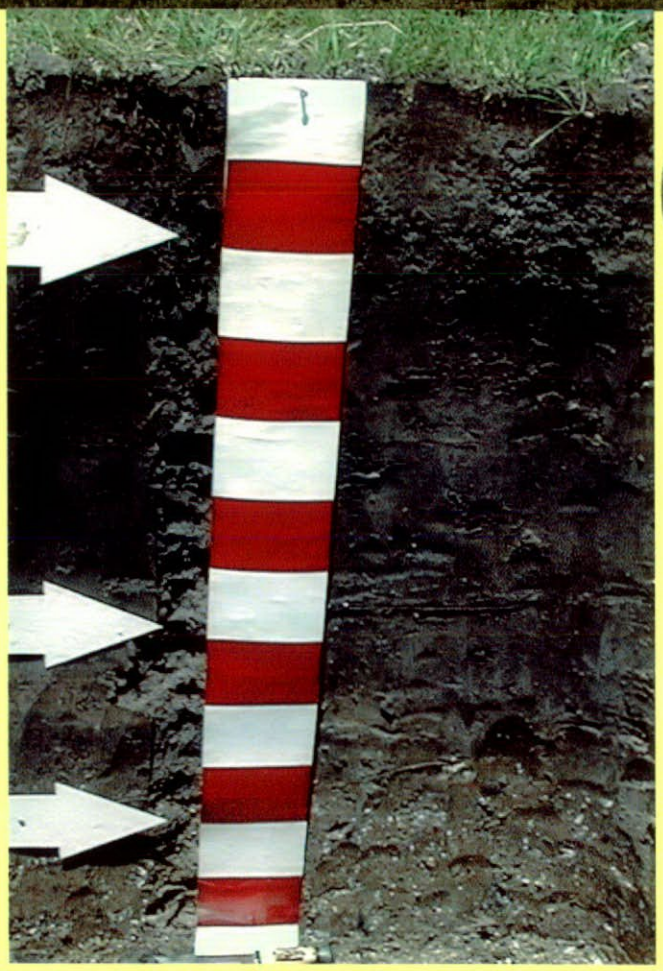
Provincia de Corrientes - Consejo Federal de Inversiones

Suelos y Vegetación de los departamentos Sauce y Curuzú Cuatiá, provincia de Corrientes.

EEA - INTA Corrientes, Recursos Naturales



Informe Final - Octubre del 2001

Provincia de Corrientes – Consejo Federal de Inversiones (CFI).

Suelos y Vegetación de los departamentos Sauce y Curuzú Cuatiá, Provincia de Corrientes.

Autores: INTA. EEA Corrientes. Recursos Naturales

Autores:

Ligier, H.D. EEA Corrientes. Recursos Naturales.
Kurtz, D.B. EEA Corrientes. Recursos Naturales
Matteio, H.R. EEA Corrientes. Recursos Naturales
Perucca, R.A. EEA Corrientes. Recursos Naturales
Vallejos, O. EEA Corrientes. Recursos Naturales

Colaboradores:

Delfino, D. AER Curuzú Cuatiá (Ganadería)
Lezcano, Rosa. EEA Corrientes. Recursos Naturales. (Secretaría)
Melgratti, M.R de Inalbom. INTA-EEA Sáenz Peña. Laboratorio de suelos.
Mestres, L. Asesor privado (Uso forestal)
Rivero, L.. AER Curuzú Cuatiá (Ganadería)
Sanabria, M.C. EEA Corrientes. Laboratorio de suelos.
Zini, E. EEA Corrientes. (Producción Vegetal).

Agradecimientos:

A los señores productores que nos permitieron ingresar a sus establecimientos, con toda cortesía.
A los integrantes de la AER Curuzú Cuatiá, por su apoyo constante.
Al Dr. José Ferrer, por clarificar todas nuestras dudas
Al Servicio de Información Económica del MPDEyT., por las estadísticas actualizadas.
Al Señor Agrimensor G. Scocco, por las cartas Spot.
A Juan Carlos y Jorge, por el esfuerzo y seriedad en su trabajo de campo.

Corrientes. Octubre del 2001

Dedicado al Ingeniero Agrónomo

Edmundo H. Escobar

Por su valioso aporte durante más de 30 años a la ciencia del suelo, desde su labor en la Estación Experimental Agropecuaria Corrientes.

Con el afecto y el respeto de siempre....

Grupo Recursos Naturales I.N.T.A. EEA Corrientes

Provincia de Corrientes- Consejo Federal de Inversiones
INTA. EEA Corrientes. Recursos Naturales

INFORME FINAL

"Suelos y Vegetación de los departamentos Sauce y Curuzú Cuatiá, Provincia de Corrientes"

INDICE GENERAL

INDICE DE SERIES DE SUELOS

RESUMEN

El propósito de este trabajo, fue: caracterizar, clasificar y cuantificar, la distribución geográfica de los diferentes tipos de suelos y unidades fisonómicas, existentes en las tierras altas de los departamentos de Curuzú Cuatiá y Sauce, precisando el potencial productivo de la región, y definiendo las principales limitantes causantes de deterioro de las tierras.

Los límites de los polígonos y las unidades cartográficas, fueron trazados utilizando como base de interpretación, imágenes satelitales obtenidas desde Landsat 5 - TM y Landsat 7 +ETM, correspondientes a octubre de 1998 y enero del 2000. La clasificación de paisajes, se realizó aplicando un modelo fisiográfico de terreno, del tipo piramidal, adecuado a escalas de mediana intensidad. Desde 7 áreas muestras, fueron descriptas y/o muestreadas, 151 calicatas, que se correlacionaron con datos de 120 perfiles históricos, relevados en la región, en estudios anteriores.

Se elaboraron, cuarenta (40) mapas básicos de suelos 1:50.000, sobra la base de IGM, cubriendo 1.160.600 ha (+/- 17,5 ha), de las que fueron relevadas, como "Tierras Altas", 753.420 ha., discriminadas en setenta y cinco (75) series de suelos, y contenidas en ochenta y siete (87) unidades cartográficas. Dos unidades adicionales, contienen misceláneas (ciudades) y la mayor unidad, que corresponde, a las tierras bajas inundables, no relevadas. Las unidades fisonómicas (vegetación), fueron clasificadas y cartografiadas en dos mapas, (1 por departamento), con los principales componentes del tapiz natural.

Se enfatizó, en el análisis de aspectos utilitarios de los suelos, y se diseñaron:

a- mapas esquemáticos, de: localización de mapas básicos, y ubicación de calicatas.

b- mapas temáticos, de: Uso actual, Geomorfología, Aptitud específica de las tierras, para agricultura (4 sistemas de producción) y forestación (eucalipto y pino), Indice verde, Riesgo de erosión hídrica y Limitantes por excesos de agua, organizados en un Anexo (A2). Mientras que en el Anexo 1 se detallan las fórmulas de cálculo de aptitud de tierras tanto general como específica (Indice de Productividad y F.A.O).

Los suelos fueron clasificados taxonómicamente de acuerdo al sistema en uso en el país (Soil Taxonomy, 1999). Se definieron 5 Ordenes: MOLISOLES, es el Orden de mayor relevancia geográfica, con 41 series, distribuidas en 503.000 ha., en donde predominan, los Argiudoles vérticos; continúan los VERTISOLES, con 16 series, en unas 154.000 ha., con los Hapludertes típicos, como dominantes. Se identificaron, como Ordenes menores: INCEPTISOLES, con 6 series, y 59.000 ha.; ALFISOLES, 8 series, 26.000 ha., y finalmente ENTISOLES, con 4 series, en unas 8.900 ha.

Desde el punto de utilitario, los suelos, fueron clasificadas por su aptitud potencial agrícola, mediante el sistema de Clases de Capacidad de Uso y por valoración paramétrica multiplicativa, desde el Indice de Productividad. Además por su aptitud específica, para cultivos (arroz, soja, maíz, sorgo granífero y algodón) y forestaciones (eucalipto y pino), mediante el esquema FAO.

Del análisis de las tierras altas, distribuidas en 75 series de suelos, surge que, 10 son las de mayor potencial agrícola (Clase II; IP de 49-62) y ocupan unas 96.000 ha.; las tierras con limitaciones moderadas para agricultura general, ocupan unas 266.000 ha (Clase III; IP de 27-44). Del análisis de la aptitud, para usos específicos, las mejores series para rotaciones de arroz bajo riego, con cultivos alternativos, ocupan cerca de 110.000 hectáreas. Por otro lado, los suelos apropiados para agricultura de mediana a pequeña escala, se concentran en 7 series, con unas 72.000 hectáreas. El potencial forestal, se expresa en suelos de aptitud moderada, por restricciones al crecimiento de raíces, debido principalmente a limitaciones físicas, y se concentra básicamente en albardones y lomas, compitiendo con arroz y cultivos alternativos. Comprende unas 230.000 hectáreas distribuidas en 20 series de suelos.

Los riesgos de erosión hídrica, se generalizan en toda las tierras altas, debido a la geomorfología y materiales predisponentes. Predominan los suelos de riesgo moderadamente alto, con 225.000 ha. distribuidas en 19 series de suelos; y los de riesgo moderado, 193.000 ha, en 25 series. La limitante por excesos de agua, más frecuente, son los encharcamientos de variada intensidad, que afectan a unas 245.000 hectáreas, distribuidas en 32 series de suelos.

Del análisis de la vegetación surge que, en Curuzú Cuatiá, de las 22 unidades fisonómicas (puras y asociadas), relevadas, la principales, son: sabanas y praderas arboladas, con cerca del 40%, y luego, pastizales y praderas, con el 11%, de la superficie del departamento. En Sauce, se identificaron 14 unidades, de las que, los bosques (bosque bajo + bosque higrófilo más o menos disturbado), ocupan el 28% del departamento, luego sabanas y praderas arboladas (puras y asociadas), el 20% y los bosques xerohalofíticos, cerca del 9%, de la superficie total de Sauce.

Los valores de Indice Verde (NDVI), más elevados, se obtuvieron en las unidades fisonómicas, correspondientes a bosques higrófilos, y palmares; es decir fisonomías con árboles, distribuidos uniformemente o agrupados, superando el umbral de 0,5, considerado límite de la vegetación densa. Luego, se presenta la sabana y pradera arbolada, con un NDVI de 0,34 y continúan pastizales y pastizales y praderas, con valores de 0,32.

Este trabajo, se acompaña, con un CD que contiene el informe final y 134 fotografías digitales de: Paisajes, Series, Perfiles, Rasgos especiales de los suelos y algunas especies de fauna autóctona de la región.

1. INTRODUCCION - OBJETIVOS

El presente estudio, fue solicitado por la provincia de Corrientes, financiado a través del Consejo Federal de Inversiones (C.F.I) y ejecutado por el grupo de trabajo de Recursos Naturales de la Estación Experimental I.N.T.A., Corrientes, con amplia experiencia en este tipo de relevamientos.

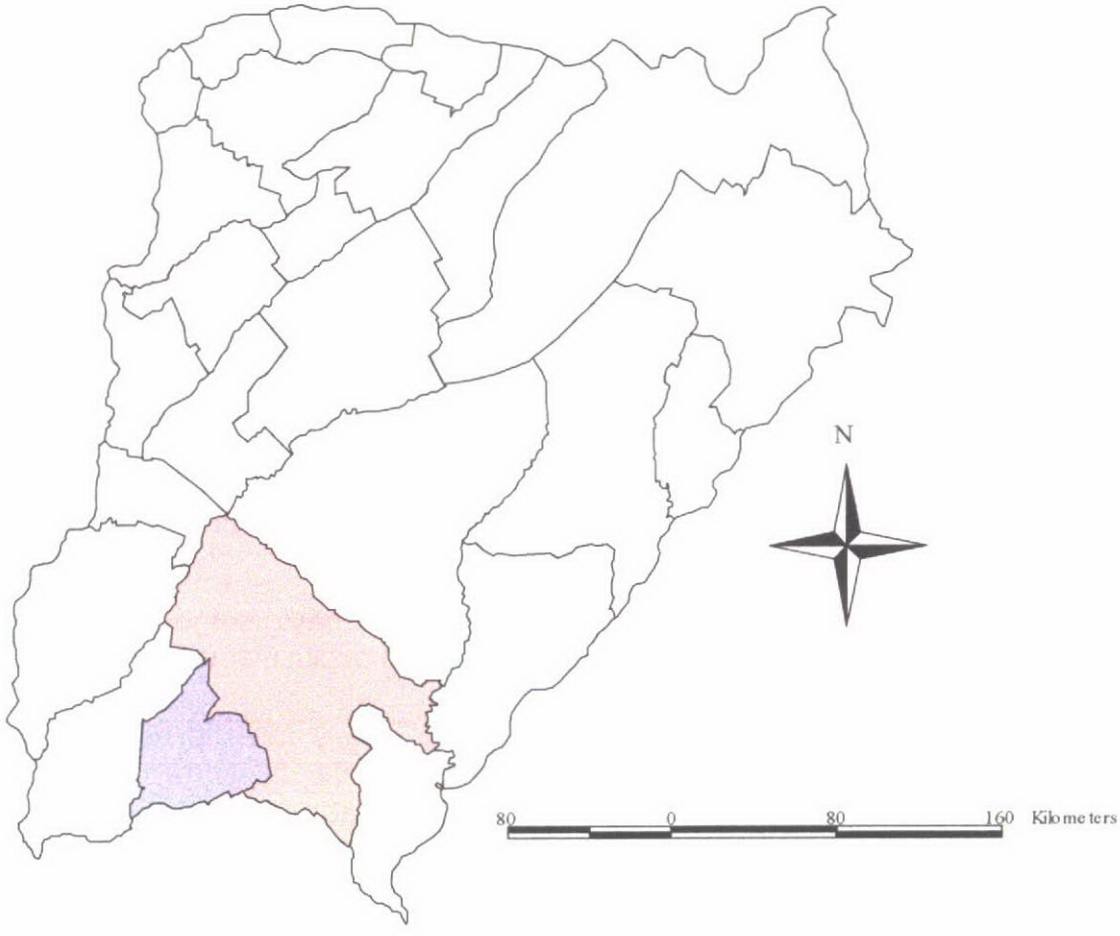
Los departamentos Curuzú Cuatiá y Sauce, se localizan en el centro sur de la provincia y ocupan en total 1.160.600 hectáreas, (Mapa Nº 1). Se caracterizan por formar parte de la Región Natural de las Cuchillas Correntino-Entrerrianas, con una formación vegetal característica (provincia del espinal), identificada por la abundancia de ñandubay (*Prosopis affinis*), como especie dominante, conformando sabanas y praderas arboladas, de amplia extensión geográfica (Capurro y Escobar, 1985; Carnevali R., 1995). Predominan geoformas de lomas, planicies y bañados de altura, con suelos de color pardo grisáceo muy oscuro a negro, bien provistos en materia orgánica, de texturas finas, que presentan rajaduras en períodos secos y concreciones de carbonato de calcio, en general en los primeros 100 cm., desde la superficie.

Las actividades agropecuarias de mayor relevancia son la ganadería extensiva bovina sobre campos naturales, en menor medida la ovina y la agricultura de arroz irrigado bajo modalidad de represas, de baja representatividad geográfica. La agricultura de cultivos anuales de secano (soja, maíz, sorgo), se concentra en los albardones del arroyo Barrancas y tributarios, casi exclusivamente en Sauce.

La necesidad de ampliar la frontera agrícola y forestal de la Argentina, sobre suelos fértiles poco degradados, con valores de la tierra, más accesibles en comparación con pampa húmeda, hacen de la región de Curuzú Cuatiá y Sauce, una interesante alternativa, para incrementar nuevas actividades agropecuarias. En este sentido, es fundamental, contar con una cartografía actualizada, precisa y a una escala compatible, con la toma de decisiones a nivel de predios, microregiones, parajes y/o cuencas.

Objetivos del estudio: Caracterizar, clasificar, cuantificar y evaluar la distribución geográfica de los diferentes tipos de suelos y comunidades vegetales, existentes en las tierras altas de los departamentos de Curuzú Cuatiá y Sauce, precisando el potencial de uso y detectar las principales limitantes, causantes del deterioro de las tierras, como herramientas básicas, para generar planes y programas de ordenamiento territorial.

Mapa Nº 1. Ubicación Geográfica del Area de Trabajo.



	Sauce:	246.200 hectáreas
	Curuzú Cuatiá:	914.400 hectáreas
	Resto de la Provincia:	7.774.900 hectáreas

2. ANTECEDENTES

La información disponible, sobre caracterización de los recursos naturales en esta región, se generó principalmente a escalas de reconocimiento, destacándose, como las más importantes: Mapa litoestratigráfico de la provincia de Corrientes, 1:1.000.000, (Herbst y Santa Cruz, 1985); Atlas de Suelos de la república Argentina, 1:500.000 (Escobar, Ligier et al., 1988) Fitogeografía de la provincia de Corrientes, 1:1.000.000 (Carnevali, 1994); Mapa Geológico de la provincia de Corrientes, 1:500.000 (Secretaría de Minería, 1995); Mapa de Suelos de la provincia de Corrientes 1:500.000 (Escobar, et al., 1996), además de diversos mapas temáticos, vinculados a procesos de deterioro y aptitud de tierras (Ligier, et al. 1997, 1998 y 1999).

En 1987, mediante un programa de Cooperación Técnica entre Italia-Argentina, se realizó el estudio de control de crecidas de las cuencas de los arroyos, Sarandí-Barrancas, en donde se incluyeron unas 200.000 hectáreas del sector este de Curuzú Cuatiá, a escala 1:50.000, correspondiente a 7 cartas de IGM, 1:50.000, (Escobar, et al. 1987).

2.1- CLIMA

La provincia de Corrientes posee un clima subtropical, muy cálido en verano pero con heladas en invierno. Tiene características de clima húmedo, con frecuentes excesos hídricos en otoño y primavera, y moderados y eventuales déficits, principalmente en verano. En el mapa Nº 2, se presentan tres regiones principales y dos secundarias; cada una de las distintas áreas corresponden a cada tipo climático definido por la clasificación de Thorthnwaite, en donde:

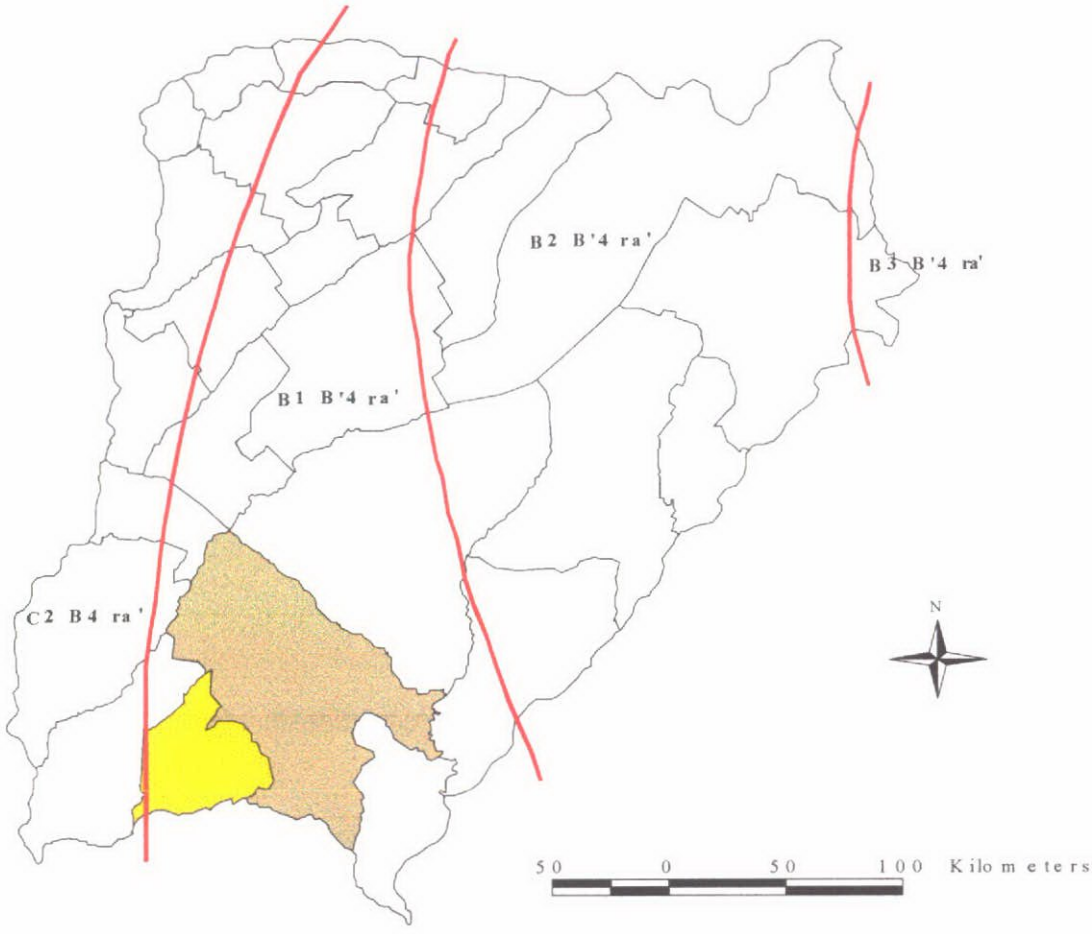
C2 A' ra' en zona de Paso de la Patria,
C2 B'4 ra' en la franja longitudinal paralela al río Paraná.
B2 B'4 ra' en la franja longitudinal central,
B2 B'4 ra' en la franja NE de la provincia y
B3 B'4 ra' en un sector muy pequeño en el límite con la provincia de Misiones.

Estos coeficientes indican en primer término el tipo climático que corresponde a las regiones hídricas, definido por un índice que combina las precipitaciones efectivas y la evapotranspiración. Las regiones se dividen, en dirección este a oeste desde Subhúmedo-húmedo (C2), con los mayores déficits hídricos y tipos húmedos (B1, B2 y B3), sin déficit y con excesos.

El segundo término se refiere a las regiones térmicas, en base al índice de eficiencia térmica, directamente relacionado a la evapotranspiración potencial, y a la precipitación efectiva, indicando el crecimiento de las plantas en función del agua necesaria para un normal desarrollo coeficiente. Prácticamente toda la provincia es Mesotermal, identificada con un único subtipo, el más cálido (B'4). El tercer término corresponde a la variación estacional de la eficiencia hídrica (r), o Indice de aridez para climas húmedos; indica, nula o pequeña deficiencia de agua. El cuarto término es la concentración estival de la eficiencia térmica (a') respectivamente. Toda la provincia se caracteriza por una concentración estival de la eficiencia térmica menor al 48 %, indicando que otros meses, además de los del verano, poseen temperaturas y condiciones hídricas aptas para el crecimiento de las plantas.

Según el sistema de Koppen la clasificación para todas las localidades de la provincia es: Cf w'a (h), que expresa un clima mesotermal, cálido templado, sin estación seca con precipitación máxima en otoño, y veranos muy cálidos con temperaturas superiores a 22 °C y media anual superior a 18° C.

MAPA Nº 2. Regiones climáticas



En relación a las condiciones climáticas vinculadas al suelo, para la caracterización de la génesis y taxonomía, se clasifica el régimen térmico como **hipertérmico,** por poseer una temperatura media anual de suelo (a 50 cm), superior a 22°C y una amplitud térmica anual mayor de 5°C (régimen no "iso").

Por otra parte, el régimen hídrico del suelo, se caracteriza como:

1) údico: en la mayoría de los años el perfil de suelo no se seca por mas de 90 días consecutivos, (Van Wambeke y Scoppa, 1976), en la zona de influencia de las raíces. Propio de suelos de drenaje moderado, bueno y hasta excesivo.

2) ácuico: caracteriza a muchos suelos de la provincia y se refiere a aquellos que permanecen por varios días al año bajo condiciones de inundación, resultando en anaerobiosis y reducción química del perfil en la zona de influencia de las raíces. Es característico de suelos de drenaje pobre a imperfecto. Dentro de éste régimen, pueden definirse tres tipos (Keys to Soil Taxonomy, 1996):

Endosaturación: El suelo está saturado con agua en todos sus horizontes, desde el límite superior de la saturación, hasta los 200 cm., o más desde la superficie del suelo mineral.

Episaturación: El suelo está saturado con agua en uno o más horizontes, dentro de los 200 cm. y también tiene uno o más horizontes no saturados, por encima de los 200cm., por debajo de la zona de saturación.

Saturación antrópica: Es una variante de la episaturación asociada al riego controlado, que con el tiempo, causa procesos de reducción en el perfil.

En relación a los procesos de reducción, se presentan condiciones redoximórficas en el perfil, categorizadas, como:

a) Concentraciones redox: zonas de acumulación aparente de nódulos, lentes y concreciones de hierro o hierro-manganeso.

b) Pérdidas redox: zonas de bajos cromas, donde el hierro y hierro-manganeso, ligados a las arcillas, han sido removidos (típico de horizontes álbicos).

Las condiciones climáticas, asociadas a regímenes de humedad edáfica, se detallan en los Cuadros siguientes. Se presentan las principales variables climáticas para Curuzú Cuatiá y Sauce, obtenidas desde estadísticas climatológicas, para series de 25 años), extrapolando datos desde isolíneas climáticas (Castro et. al 1991).

Cuadro N° 1. Curuzú Cuatiá: Balances hídricos

MESES	EXCESO REAL MEDIO MENSUAL		DEFICIT REAL MEDIO MENSUAL	
	mm.	Frecuencia (%)	mm.	Frecuencia (%)
ENERO	100	20	60	70
FEBRERO	70	20	50	70
MARZO	100	40	40	40
ABRIL	110	55	15	20
MAYO	70	55	5	25
JUNIO	70	65	5	20
JULIO	50	60	5	35
AGOSTO	45	50	5	35
SEPTIEMBRE	60	55	5	25
OCTUBRE	100	65	10	25
NOVIEMBRE	80	55	20	45
DICIEMBRE	80	35	50	65

Precipitación media anual: 1000 - 1200 mm.

Días al año con precipitación efectiva: 80 - 90

Erosividad de las lluvias: 710 - 790

Días con granizo: 1

Evapotranspiración potencial media anual: 1000 mm

Humedad relativa media anual: 70 - 75 %

Temperatura media anual: 19,25 - 20,50ºC

Temperatura mínima absoluta: -4 a -3ºC

Temperatura máxima absoluta: 40 - 44 ºC

Temperatura media de julio: 13,5 - 14,50 ºC

Temperatura media de enero: 26,0 - 26,5ºC

Días con heladas meteorológicas: 2 - 3

Nº de horas frío anuales: (< 7,5 ºC) 300 - 400

Cuadro N° 2. Sauce: Balances hídricos

MESES	EXCESO REAL MEDIO MENSUAL		DEFICIT REAL MEDIO MENSUAL	
	mm.	Frecuencia (%)	mm.	Frecuencia (%)
ENERO	100	20	60	70
FEBRERO	70	20	50	70
MARZO	100	40	35	40
ABRIL	90	55	15	20
MAYO	70	55	5	25
JUNIO	60	60	5	25
JULIO	50	55	5	35
AGOSTO	45	40	5	35
SEPTIEMBRE	50	50	5	25
OCTUBRE	100	55	10	30
NOVIEMBRE	80	60	20	45
DICIEMBRE	90	35	50	60

Precipitación media anual: 1000 - 1200 mm

Días al año con precipitación efectiva: 90

Erosividad de las lluvias: 680 - 745

Días con granizo: 0,50

Evapotranspiración potencial media anual: 1000 mm

Humedad relativa media anual: 70 %

Temperatura media anual: 19,5 - 20,0ºC

Temperatura mínima absoluta: -3,0 ºC

Temperatura máxima absoluta: 42,0 ºC

Temperatura media de julio: 13,50 ºC

Temperatura media de enero: 26,00 - 26,60ºC

Días con heladas meteorológicas: 2 - 3

Nº de horas frío anuales: (< 7,5 ºC) 300 - 400

Si bien estos registros pueden tomarse como orientativos, los valores de precipitación media anual, están en un 20-25%, por debajo en relación a datos históricos tomados en establecimientos de la zona. En períodos críticos para la agricultura de primavera-verano, el trimestre diciembre-febrero, presenta un déficit medio mensual histórico de unos 53 mm, con una frecuencia de ocurrencia, de 60 a 70%; para cultivos como maíz y soja, es esencial planificar riegos suplementarios, para elevar y sostener rendimientos, o bien ajustar las fechas de siembra para que la floración se presente, fuera de ese período.

En el trimestre marzo-mayo, la probabilidad de excesos es de 50-60%, con algunos picos en junio-julio; estos excesos, pueden llegar a 90 mm, de media mensual, y pueden afectar las cosechas de cultivos primavero-estivales, o disminuir rendimientos, por depresión de luminosidad.

A continuación, (Cuadro 3), se presentan registros de lluvias, históricos, recabados por un productor de Curuzú Cuatiá, agrupados por trimestre (mm).

Cuadro N° 3. Registros históricos de lluvias en Curuzú Cuatiá, en mm. (1947-2000).

Año	E-M	A-J	J-S	O-D	Total anual	Quinquenio
1947	377	601	248	186	1.412	
1948	529	647	298	403	1.877	
1949	436	198	376	328	1.338	
1950	121	460	345	358	1.284	
1951	441	227	142	465	1.275	**1.437,2**
1952	323	145	285	238	991	
1953	349	370	339	410	1.468	
1954	384	441	126	456	1.407	
1955	506	562	70	129	1.277	
1956	454	62	160	260	936	**1.215,8**
1957	255	321	226	681	1.483	
1958	632	356	200	583	1.771	
1959	446	556	246	619	1.867	
1960	206	219	357	465	1.247	
1961	584	528	169	522	1.803	**1.634,2**
1962	414	118	258	282	1.072	
1963	438	205	212	513	1.368	
1964	620	255	66	336	1.277	
1965	143	391	220	692	1.446	
1966	734	363	309	529	1.935	**1.419,6**
1967	322	261	252	353	1.088	
1968	361	259	267	609	1.496	
1969	428	360	119	501	1.408	
1970	543	183	295	268	1.289	
1971	588	186	182	218	1.174	**1.291,0**
1972	389	311	308	491	1.499	
1973	622	646	182	332	1.782	
1974	549	245	248	329	1.371	
1975	629	451	240	245	1.565	
1976	505	203	126	627	1.461	**1.535,6**
1977	788	324	225	684	2.021	
1978	497	295	323	600	1.715	
1979	356	122	208	427	1.113	
1980	254	425	122	865	1.666	
1981	528	213	191	288	1.220	**1.547,0**

Cuadro N° 3. Registros históricos de lluvias en Curuzú Cuatiá, en mm. (1947-2000). (Continuación)

Año	E-M	A-J	J-S	O-D	Total anual	Quinquenio
1982	198	307	317	403	1.225	
1983	498	363	187	326	1.374	
1984	653	330	221	321	1.524	
1985	491	505	281	251	1.528	
1986	413	1.847	217	403	2.080	**1.546,2**
1987	706	280	274	313	1.573	
1988	628	167	193	294	1.382	
1989	298	294	222	419	1.233	
1990	543	483	181	748	1.955	
1991	321	834	216	439	1.810	**1.590,6**
1992	705	792	197	388	2.082	
1993	506	343	76	681	1.606	
1994	646	347	181	280	1.454	
1995	618	233	70	208	1.129	
1996	549	355	137	440	1.481	**1.550,4**
1997	386	170	197	743	1.496	
1998	1.101	767	328	159	2.355	
1999	425	370	155	303	1.253	
2000	566	369	208	458	1.601	**1.676,2**

Los registros de campo, expresan un promedio histórico de 1.494,9 mm, desde 1947 a la fecha, esto implica un incremento de un 24%, en relación a la isohieta máxima de 1.200 mm.

2.2- ESTRATIGRAFIA

Se resumen a continuación, las unidades estratigráficas de la provincia, extraídas del Mapa Litoestratigráfico de la provincia de Corrientes (Herbst y Santa Cruz, 1985) y del Mapa Geológico de Corrientes (Secretaría de Minería, 1995), como se ilustra en el mapa 3.

FORMACIÓN SERRA GERAL (Incluye el Grupo Solari)

Basaltos negros, grises y rojizos augíticos de coloraciones grises oscuras a rojizas, originados de coladas de basaltos tholeíticos de la cuenca del Paraná, con amígdales rellenadas, por calcitas, cloritas, calcedonias, arcillas, zeolítas y óxidos férricos, correspondientes al Jurásico superior (formación Serra-Geral). El miembro Solari, presenta areniscas cuarzosas, finas y medias, rosadas a rojas, perteneciente al Jurásico superior a Cretácico.

FORMACION PAY UBRE

Areniscas calcáreas a calcáreas arenosas, rosadas y blanquecinas, en parte conglomerádicas. El contenido de carbonato de calcio, es elevado, constituyendo a veces verdaderas calizas. Su distribución es muy reducida en la provincia, habiéndose registrado por ahora solamente en 3 áreas: Una zona al E-NE de la ciudad de Mercedes por unos 10 km. y hacia el Este por unos 20 km., aproximadamente, en general con afloramientos pequeños y discontinuos; otra zona es la del A° Itá, unos 20 km., unos 20 km. al sur de Yofre donde aflora, también discontinuamente por unos 7 km. a lo largo del arroyo. Una tercera zona con afloramientos está ubicada al este y sur de la ciudad de Curuzú Cuatiá. Se asienta sobre la Formación Solari, ya sean las sedimentitas como los basaltos.

FORMACION FRAY BENTOS

Limolitas arenosas a arcillosas, de color rojo amarillento (5YR, 5/6), muy homogéneo; fluctúan, desde muy duras a bastante friables. El cemento más frecuente y abundante, es el carbonato de calcio, con cuarzo y trizas de vidrio volcánico. Ocasionalmente hay silicificación; la estratificación es casi ausente, salvo en los niveles basales, que son conglomerádicos a "brechosos", donde es más notoria.

Entre los minerales livianos predomina el cuarzo, en proporciones del orden de 70-75%; le siguen las plagioclasas ácidas y el microclino. Presenta también, localmente, plagioclasas tipo andesina con zonalidad. Es muy frecuente la presencia de trizas de vidrio volcánico. Los minerales pesados son muy escasos y corresponden a opacos, hornoblenda, granate, zircón, turmalina, epidoto, cianita y estaurolita. Las arcillas dominantes, son las montmorrillonitas (70 y 100%), y subordinadamente la illita (ocasionalmente hasta 30%, en general menos).

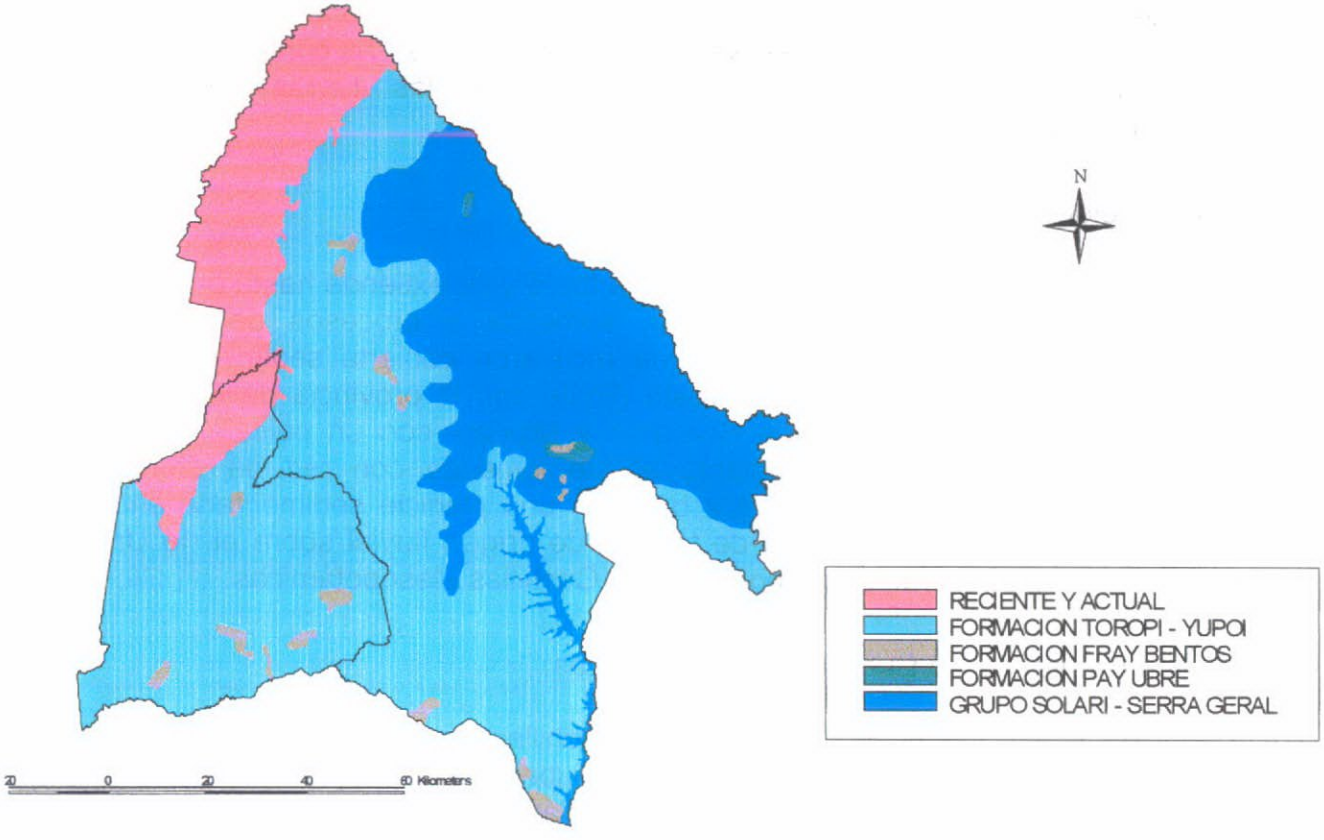
FORMACION TOROPÍ-YUPOÍ

Areniscas limo-arcillosas y limos areno-arcillosos, de colores predominantemente grisáceos amarillentos, castaño claro y anaranjado grisáceo; son bastantes duras (cuando secas), con estratificación en bancos del orden de 20 a 100 cm. La fracción arena está compuesta por un promedio de 93% de cuarzo y un 4% de ortoclasa. En arcillas, en general predominan las montmorillonitas en la región oriental, en la región occidental, se presentan proporciones semejantes de montmorillonita-illita.

RECIENTE Y ACTUAL

Limos algo arcillosos, arenas, gravillas y gravas, depósitos aluviales, de cuerpos de agua, terrazas y lechos fluviales actuales.

MAPA Nº 3. Litoestratigrafía de los departamentos Curuzú Cuatiá y Sauce



2.3- VEGETACION: TERRITORIOS FITOGEOGRAFICOS

En la provincia de Corrientes están representados dos grandes dominios fitogeográficos: el Chaqueño, al occidente y al este, cubriendo el 80 % de la superficie y el Amazónico al noreste, con el 20 % restante (Cabrera, 1971; Carnevali, 1994).

La distribución de la vegetación, responde a los gradientes térmicos y pluviométricos registrados en el área. Toda el área bajo análisis, pertenece al dominio Chaqueño, con dos distritos: el Oriental de la provincia Chaqueña y el del Ñandubay de la provincia del Espinal, cuyas taxas son:

Distrito del ñandubay (*Prosopis affinis*) de la Provincia del Espinal

1. Subdistrito de las sabanas parque del espinillar (*Prosopis affinis*).

2. Subdistrito de los malezales, sabanas abiertas y pajonales.

2.4- REGIONES NATURALES

Bajo el concepto de regiones naturales, se delinearon taxas jerárquicas, con: 2 Grandes Regiones, 8 Regiones y 29 Subregiones, (Capurro y Escobar, 1985). En el Mapa 4, se ilustran las Regiones Naturales de Corrientes, y a continuación se resumen las caracterizaciones de las contempladas, en las tierras altas, de ambos departamentos.

Gran Región Oriental

Se localiza al este de la Depresión del Iberá y se extiende hasta el río Uruguay, se define como una planicie de erosión, sometida a procesos de pediplanación y entallamiento asociados a sectores que recibieron cubierta sedimentaria. La mayor dinámica del relieve se sitúa al noreste (límite con la provincia de Misiones) y en el sector meridional, entre los ríos Corriente y Miriñay, con un paisaje similar al norte entrerriano. La fisiografía dominante es de lomadas con red de drenaje de tipo dendrítico; completan los elementos básicos, una planicie sedimentaria entre los ríos Miriñay y Aguapey y un sistema de terraza de origen fluvial sobre el río Uruguay. La principal Región Natural, corresponde a las Cuchillas Mesopotámicas.

Región Natural de las Cuchillas Mesopotámicas:

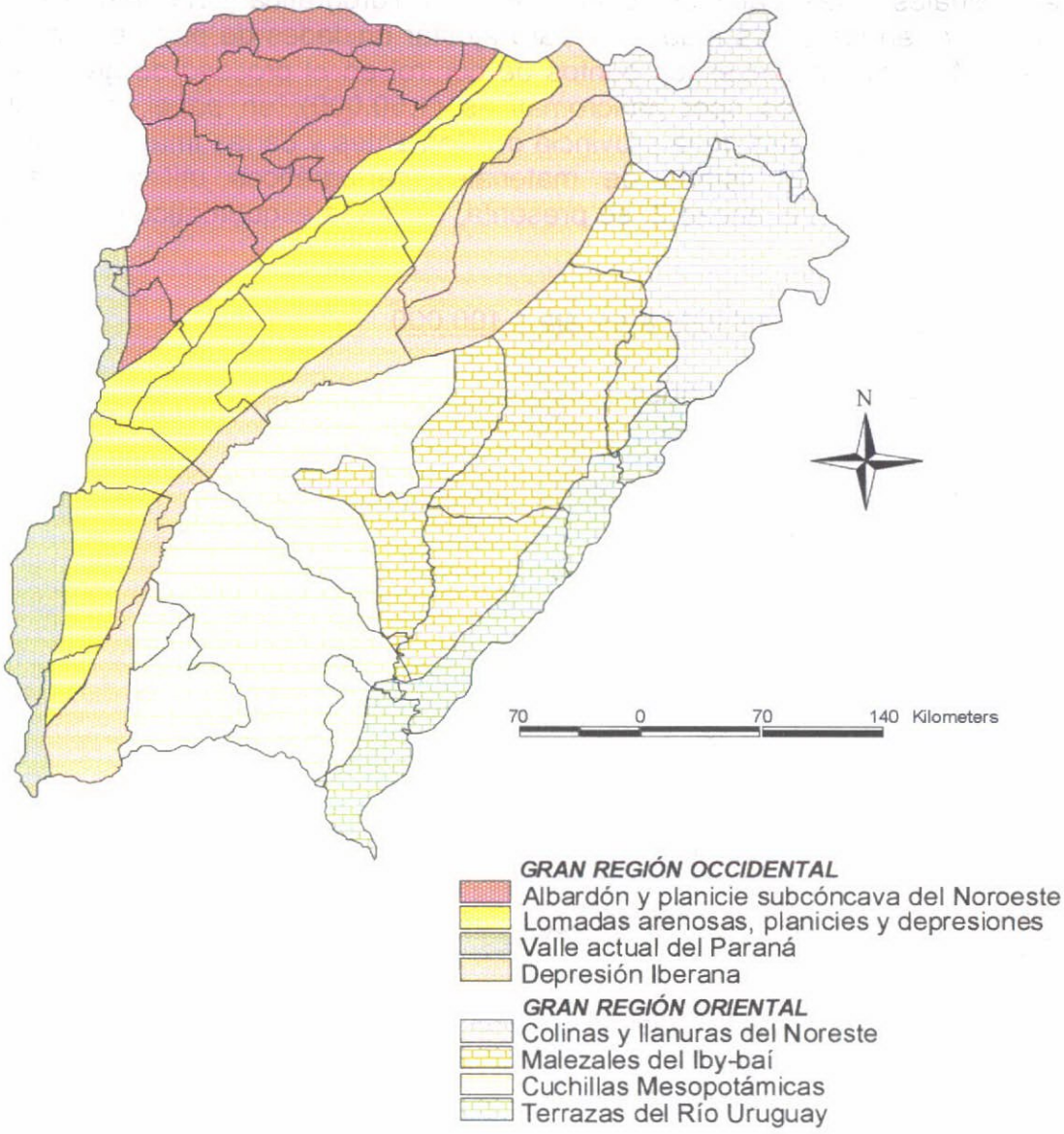
Constituye una prolongación de las Cuchillas Entrerrianas y su paisaje es el de una amplia llanura ondulada que cubre una superficie de 1.800.000 ha., dividida por el modelo de relieve, en dos cuencas, denominadas como dos Sugregiones:

- ✓ Cuenca imbrífera del oeste, es un sector que se caracteriza por una serie de lomadas escalonadas con drenaje dendrítico y cauces definidos, con tramos sobre lecho de piedra (llanura ondulada). El material originario es lacustre-palustre, fino y aluvial actual en las terrazas bajas de los arroyos de la región.

- ✓ Cuenca imbrífera del este, ocupa la pendiente opuesta a la anterior, el paisaje es también el de una llanura ondulada. Los suelos dominantes, en ambas cuencas, son arcillosos, con predominio de arcillas expandibles.

La vegetación es propia del distrito del ñandubay, con bosques de ñandubay o espinillo (*Prosopis affinis*), modificados por acción antrópica, generando así un continuo tipo fisonómico desde el pastizal hasta la sabana arbolada. Los elementos leñosos más frecuentes son ñandubay (*Prosopis affinis*), algarrobo (*Prosopis nigra*), guaraniná (*Bumelia obtusifolia*) y aromitos (Acacia sp.); el estrato herbáceo, que es el dominante, está cubierto con pastos (*Paspalum* sp., *Axonopus* sp.) y paja colorada (*Andropogon lateralis*), mientras que en los bañados de altura, existen praderas higrófilas de gramíneas y ciperáceas.

MAPA Nº 4. Regiones Naturales de la Provincia de Corrientes



3. MATERIALES.

3.1- Material cartográfico.

Se utilizaron las cartas de IGM 1:100.000 y 1:50.000, para acotar referencias altitudinales, rutas, caminos, localidades, red hidrográfica y vial. Pares aerofotográficos de apoyo en las áreas muestras, para ajustar unidades de paisaje. Mapas geodésicos de IGM, para establecer los puntos de control en el proceso de georeferenciación de imágenes; imágenes spot pancromáticas (1:50.000), en papel, suministradas por la Dirección de Catastro de la provincia de Corrientes y cartas imagen de IGM 1:100.000, en falso color. El listado de materiales cartográficos utilizados, se describe a continuación y en el anexo 2, se presenta, un mapa esquemático de localización de las cartas 1:50.000.

Cartas topográficas del IGM a escala 1:100.000

2960-24	Paso López
2957-19	Mercedes
2960-30	Perugorría
2957-25	Solari
2957-26	Paso Rosario
2960-36	Arroyo Barrancas
2957-31	Curuzú Cuatiá
2957-32	Acuña
3160-6	Sauce
3157-1	Pedro Díaz Colodrero
3157-7	Juan B. Arruabarrena
2960-35	Paso Santa Rosa
3160-5	Colonia Berón de Astrada
3157-2	Monte Caseros

Cartas topográficas del IGM a escala 1:50.000 y Cartas imágenes del IGM a escala 1:100.000

2957-26-1	Arroyo Guayaibí
2957-19-1	Felipe Yofre
2957-19-2	Paso Naranjito
2957-19-3	Estancia Encarnación
2957-31-1	Estancia La Elisa
2957-31-2	Curuzú Cuatiá
2957-31-3	Cazadores Correntinos
2957-31-4	Colonia Barrientos
2960-24	Paso López
2957-25	Mariano I. Loza
2957-26	Manduré
2960-36	Estancia El Rezongo
3160-5	Libertador
2957-32	Acuña
3160-6	Sauce
2960-35	Paso Santa Rosa

Cartas imágenes SPOTMAP, escenas pancromáticas a escala 1:50.000

3157-1-2	Paso Esterito
2957-19-3	Arroyo Itá
2960-24-4	Aguay
3157-1-3	Pedro Diaz Colodrero
2957-19-4	Mercedes
2960-24-3	Maruchas
3157-1-4	Paso Algarrobo
2957-25-1	Arroyo Maria Chico
2960-24-2	Arroyo Villanueva Miní
3157-7-2	Paso Laguna
2957-25-2	Solari
2960-30-4	Arroyo Yatay
2957-25-4	Baibiene
2960-30-3	Malvinas
3160-5-1	Estancia El Refugio
2957-26-3	Vaca Cuá
2960-30-2	Perugorría
3160-5-2	Tunas Ty
2957-31-4	Colonia Barrientos
2960-30-1	Estero Bay
3160-5-4	Cañaditas
2957-31-3	A. Ibera
2960-35-4	A. Sarandí Chico
3160-6-3	Río Guayquiraró
2957-31-2	Curuzú Cuatiá
2960-35-2	Las Lomas
3160-6-1	Sauce
2957-32-2	Paso Ramírez
2960-36-2	Estancia El Chañar
3160-6-2	Estancia El Yacaré
2957-32-1	Estancia San Jerónimo
2960-36-1	Estero Avalos
3160-6-4	Arroyo Basualdo
2960-36-3	Estancia El Rezongo
2960-36-4	Arroyo El Tigre

Plano de unidades geodésicas del IGM (1:500.000)

Unidades geodésicas: 6 E, 6 D y 7 D.

3.2- Imágenes satelitales, en soporte digital

Imágenes satelitales Landsat 5 –TM (1998) y Landsat 7+ETM (2000), con siete bandas, correspondientes a los path-row:

226080: del 27 de octubre y 02 de abril de 1998 y enero de 2000.
225080: del 20 de octubre y 26 de marzo de 1998 y enero de 2000.
226081: del 27 de octubre y 02 de abril de 1998 y enero de 2000.
225081: del 20 de octubre y 26 de marzo de 1998 y enero de 2000.

3.3- Softwares, hardwares é instrumental de campo.

Se realizó el trabajo de georeferenciación, análisis de imágenes y proyectos cartográficos, mediante programas específicos de manejo de imágenes: Erdas imagine 8.4 y Arc View 3.1GIS.

El grupo de Recursos Naturales de la EEA-INTA Corrientes, cuenta con 5 PC pentium, en red, de alta capacidad de disco, 4 impresoras chorro de tinta, 1 plotter electrónico HP 750 C-plus, 1 mesa digitalizadora Accu Tab, 1 scanner de mesa, 2 grabadoras de CD.

Como instrumental y equipos accesorios de apoyo de campo, se contó, con: 2 GPS geoexplorer II; clinómetro digital, brújula altímetro-barómetro, cámara digital Epson 750 Z; nottebook COMPAQ *presario* 1230.

4. MÉTODOS

4.1- Selección y procesamiento de imágenes:

Se seleccionaron las escenas Landsat correspondientes a los path-row: 226-080, 226-081, y 225-080, (Mapa 6), en función a los niveles de nubosidad y calidad técnica (Chuvieco, 1995).

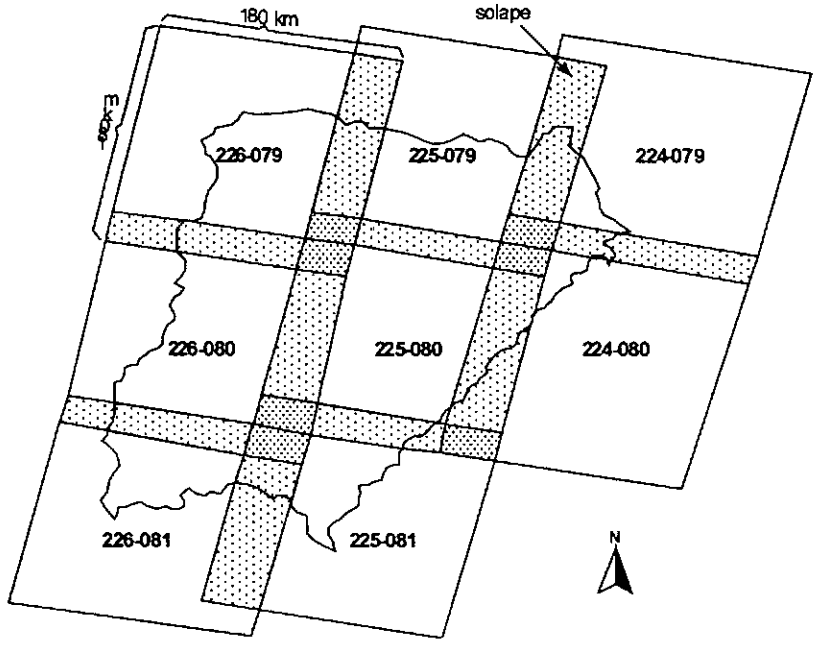
Desde las cartas topográficas de IGM 1:100.000, se volcaron puntos de control (GPC), sobre las escenas Landsat, mediante el software Erdas imagine 8.4, utilizando los valores de las coordenadas geográficas x, y, correspondientes a la proyección Gauss-Kruger, faja 6, con un error inferior a 30 metros. Se aplicó, la proyección Transverse Mercator (modificación de Gauss- Kruger), para ajustar las imágenes satelitales, utilizando el datum international 1909, como el más próximo a campo Inchauspe. (Erdas Field Guide, 1997).

Se detalla a continuación, el número de GPC, por escena.

Puntos de control en proceso de georeferenciación

Path-row	Puntos control
225-080	28
225-081	26
226-080	32
226-081	14

Mapa Nº 5: Localización de escenas Landsat, correspondientes a la provincia de Corrientes.



4.2- Análisis de imágenes satelitales y generación de coberturas

Las escenas landsat georeferenciadas, fueron unidas mediante Erdas conformando un mosaico, a continuación, se digitalizó un área de interés, correspondiente a los límites departamentales y posteriormente, el mosaico fue recortado, para obtener la porción de tierra, correspondiente a los departamentos bajo análisis. Luego, se digitalizó la grilla de cartas topográficas, en base a IGM, 1:50.000, mediante Arc View 3.1; posteriormente las imágenes fueron recortadas con Erdas, para obtener las unidades individuales que constituyen las cartas o mapas básicos 1: 50.000.

Las coberturas generadas mediante Arc View 3.1, se realizaron, a escalas 1:25.000 /:30.000, y correspondieron a:

- Puntos: Localidades, estancias, escuelas.
- Líneas: Red vial, ferrocarriles y red hidrográfica
- Polígonos: Unidades Cartográficas: El análisis del paisaje, se realizó mediante interpretación visual, utilizando, los conceptos de textura, tono, intensidad y forma. Se obtuvieron mejoras en la definición de límites adyacentes, utilizando el método de "contraste lineal ajustado", desde Arc View.

Las bandas del espectro electromagnético, utilizadas para este análisis fueron, la 2 y 3, del visible (verde y rojo, respectivamente), el infrarrojo cercano (IRC 0.76 a 0,9 um) y el infrarrojo medio (IRM 1,55 a 1,75 um). Las combinaciones máximas de 3 bandas, siempre mantuvieron la presencia del IRC, para discriminar tipos de cobertura por estructura de la hoja, vigor y formas del relieve, mientras que el IRM, se utilizó para discriminar por condiciones de humedad. Las bandas del visible, fueron alternándose en función a la oferta reflectiva, de diferentes paisajes. La banda del verde, se utilizó, para aumentar los picos reflectivos de la vegetación (Verbyla, 1995). La composición en falso color, presentó variantes al momento de la interpretación visual, utilizando las bandas de infrarrojos, en rojo o verde y siempre las bandas del visible, en azul.

Se aplicó el análisis de índice verde, para discriminar masas vegetales en función a su vigor, por diferencias de comportamiento radiométrico de la vegetación. Se establecieron relaciones entre registros de comunidades a campo, fecha de visita y reflectancia.

El índice de vegetación de diferencia normalizada ÍNDICE VERDE, se explica como:

(ÍNDICE VERDE): Pi.IRC – Pi R / Pi .IRC + Pi R

En donde:

Pi . IRC: Reflectividad del pixel i en la banda del infrarrojo cercano y Pi R: reflectividad en la banda del rojo visible. Los valores obtenidos con este cociente varían de: -1 a + 1, con el que se calculan valoraciones relativas de vigor de vegetación.

4.3- Clasificación fisiográfica.

La selección de un método de clasificación fisiográfica, se basó en la búsqueda de un esquema que contenga: adaptación a la escala de trabajo, sensibilidad en la discriminación de geoformas y tipos de coberturas, y que permita sistematizar definiciones fisiográficas, (Bailey, 1995).

Existen diferentes métodos de clasificación fisiográfica, uno de los más adecuados por su aplicabilidad a diferentes niveles de intensidad de monitoreo de suelos, es el modelo de Villota (1997). Este sistema, tiene una estructura piramidal en cuyo vértice están las estructuras geológicas propias del continente; a partir de estas, se establecen cinco categorías:

Provincia Fisiográfica
Unidad Climática
Gran Paisaje
Paisaje
Subpaisaje

Provincia Fisiográfica: División de la geoestructura, equivalente a una gran región morfológica, con características de macrorelieve, macroclima y relación espacial definida.

Unidad Climática: Unidad de tierra dentro de la provincia fisiográfica, cuya temperatura promedio anual e indicadores de humedad disponible, entre otros, son lo suficientemente homogéneos como para reflejarse en una pedogénesis específica, y por ende, en similitudes de uso de la tierra y cobertura vegetal. Pueden utilizarse los siguientes indicadores: temperatura, balances hídricos, precipitaciones, Indice Hídrico de Lang (Precipitación media anual / Temp. Media anual), Unidades Climáticas de Thorntwaite (100 x Exceso – (60 x déficit)/ ETP media anual), etc.

Gran Paisaje: (Unidad Genética de Relieve): Porción de tierra constituida por una asociación o complejo de paisajes, con relación de parentesco de tipo genético, climático, litológico y topográfico general. Las formas generales del mesorelieve han sido determinadas por procesos geomórficos endógenos ó exógenos como: plegamientos, vulcanismo, denudación, disolución, deposición, etc. Para el reconocimiento de Grandes Paisajes sobre imágenes satelitales, se deben tener presentes, las siguientes características diferenciales:

- Que constituyan unidades geográficas independientes y claramente definidas con relación a las unidades vecinas.

- Que sean de extensión regional en cuánto a superficie ó longitud.

- Que conserven en un 50% ó más de su extensión los rasgos morfológicos originales, a pesar de haber sido afectados por procesos activos de denudación.

Paisaje: Porción tridimensional de la superficie terrestre resultante de una génesis específica, que puede describirse en términos de similares características climáticas, morfológicas, materiales parentales y edad, dentro de las cuales se espera cierta uniformidad pedológica, cobertura vegetal y usos de la tierra.

Es la unidad fundamental en los levantamientos semidetallados, ya que en este nivel se definen los taxones con características y propiedades comunes, y en donde se da la mayor similitud en cuánto al uso de la tierra. Se establece como divisiones dentro del Gran Paisaje, sobre la base de su morfología específica, a la cual se le adicionan como atributos diferenciadores: las comunidades vegetales y el ó los materiales litológicos subyacentes.

Subpaisaje: Ultima categoría del sistema, correspondiente a una división del Paisaje, establecida según posición dentro del mismo (cima, medias lomas, ladera, orillares, planos de altura, etc.), acompañado por uno ó más atributos morfométricos, similares a los utilizados en otros sistemas de clasificación, como el grado de la pendiente.

Esta categorización se aplicó en todo el ámbito de trabajo, generando una leyenda en donde cada serie de suelos, contiene códigos de letras y números, desde Grandes Paisajes, hasta Subpaisajes.

4.4- Descripción de perfiles y rutinas de laboratorio

La descripción de los suelos, se realizó, siguiendo los criterios de Normas de Reconocimiento de Suelos (Arens y Etchevehere, 1976) establecidos en el Manual 18 del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (Soil Survey Staff, 1965) y de la traducción al español del Field Book for Describing and Sampling Soils (AICET, Castelar, 2000). Los suelos fueron descriptos, en calicatas de 1,4 m de ancho y 1 a 1,7 metros de profundidad, en función a la detección de material de orígen. Los horizontes, fueron muestreados y caracterizados por sus principales propiedades físicas y químicas, según las siguientes rutinas de laboratorio:

Propiedades químicas:

1. **pH**: Por vía potenciométrica. Se mide el potencial eléctrico de una suspensión suelo – agua (1-2,5).

2. **Cationes de cambio** (Jackson, 1964. Rhoades): Previo a la extracción de cationes se determinan carbonatos. Ante la presencia de carbonatos "no se determina Ca ni Mg".

   Obtención de extractos: Se trabaja sobre suelo seco al aire, tamizado por 2 mm.

   Se reemplazan los cationes mediante lavado con acetato de amonio, pH 7, 1N. En el extracto obtenido se determina:

   a) Ca++ y Mg ++ mediante versenato (EDTA, etilendiaminotetraacético). Para titular Ca++ y Mg ++ se usa como buffer cloruro de amonio más amoníaco. Para titular Ca++ hidróxido de sodio normal.

   b) Sodio y potasio, mediante fotómetro de llama.

3. **Capacidad de intercambio catiónico**: (Rhoades. Schwarzenbach et al. 1948).

   Se pueden presentar 2 casos: a- Suelos sin sales (CE < 4dS/m), con pH hasta 7,5, sin calcáreos. b- Suelos sin sales, con pH mayor a 7,5 con o sin calcáreos.

   a: Sobre la muestra de suelo a la que se le extrajo los cationes y quedó saturada con acetato de amonio, se elimina el exceso de la sal con alcohol y luego se desplaza el amonio mediante cloruro de sodio al 10% (lavando con porciones de 25 ml, reposando, centrifugando y recogiendo los líquidos, enrasar a 100 ml). Se destila una alícuota en Kjeldahl, se recoge en ácido bórico al 2% y titula con ácido sulfúrico 0,1N.

   b: Sobre la muestra de suelo que se extrajo los cationes y quedó saturada con acetato de amonio:

   Lavar con acetato de sodio normal (pH 8).
   Lavar con alcohol hasta conductividad 0,12 dS/m.
   Desplazar luego el sodio con acetato de amonio.
   Determinar sodio, mediante fotometría.

4. Textura: Método de la pipeta (Kilmer et. al, 1949).

Trabajar sobre 20 gr. de muestra seca al aire, molida y tamizada por 2 mm.

a- Tratamiento previo:

Destruir los cementantes: Materia orgánica con agua oxigenada y carbonatos con ácido acético al 6% o ácido clorhídrico diluido.

b- Dispersión:

Luego dispersar la muestra con hexametafosfato de sodio y agitado mecánico 4 horas. Se procede a la separación de las fracciones finas, de la siguiente manera:

Enrasar a 1.000 ml en probetas para tal fin.

Pipetear: Limos gruesos, Limos finos y arcillas, en distintos tiempos según temperatura del líquido y a la profundidad estipulada en tablas según la ley de STOKES. Luego, se calculan los pesos, previo secado en estufa a 105°C por 24 horas.

Luego se procede a la separación de arenas: En principio, colar sobre el tamiz correspondiente. Secar y pesar. Luego, tamizar en seco para separar las distintas fracciones de arenas por tamaño: 1000, 500, 250, 100, 74 y 50 υ y obtener el peso. Finalmente, se ajusta el porcentaje de cada fracción.

5. Determinación del contenido de carbonato de calcio (Black, 1965)

Se utiliza el Calcímetro volumétrico de Scheibler. El métos se basa en la medida de la presión que ejerce el desprendimiento de CO_2. Luego de calibrar el aparato, se vuelcan los 10 gr. de suelo contenido en un recipiente, en el frasco del calcimetro que tiene ácido clorhídrico. Se cierra el circuito y se hace burbujear la muestra. Se mide la presión ejercida. Se corrige la lectura por temperatura y presión. Se realizan determinaciones en blanco y se construye paralelamente, una curva de calibración con carbonato de sodio o carbonato de calcio, en donde:

$$Vptn = (Vst - Vb) * (273/ 373+t) *(P/760)$$

Vpt = vol. corregido a 760 mm de Hg a 0°
Vst = volumen elido
Vb = vol. elido en la determinación del blanco
t = temperatura ambiente
P = presión barométrica.
b = Contenido de CO_3Ca de una muestra

6. Aluminio intercambiable (Al^{+++}).

Se determina por titulación usando como extractante cloruro de potasio 1 N, y se titula una alícuota con NaOH 0,05 N y fenolftaleína.

7. Hidrógeno intercambiable (H+).

Se determina por titulación usando como extractante cloruro de bario y trietanolamina a pH 8.2; se filtra y titula una alícuota con HCl 0,05 N y verde de bromocresol-rojo de metilo como indicador.

8. Materia orgánica.

Con el método clásico de Walkley y Black. El carbono orgánico se oxida con dicromato de potasio 1 N y ácido sulfúrico concentrado. Se valora por retorno con sulfato ferroso amoniacal (sal de Mohr), empleando difenilamina como indicador. La materia orgánica se calcula multiplicando el valor de carbono orgánico por el factor 1.72 y se expresa en porcentaje.

9. Nitrógeno total.

Con el método clásico de Kjeldahal (Semi-micro). Se digiere el N orgánico a NH4, con ácido sulfúrico hirviente, y mezcla de sulfatos y selenio como catalizador. Completada la digestión, la mezcla se destila por arrastre de vapor. Se alcaliniza con NaOH al 50 %, y el NH4, destilado se recoge en ácido bórico diluido. Este se valora con 0,01 N y verde de bromocresol-rojo de metilo como indicador. Se expresa en porcentaje.

10. Conductividad en pasta saturada.

Se prepara una pasta saturada de suelo-agua destilada y se mide indirectamente la salinidad con un conductímetro. La conductividad, se expresa en Ds/m ó mmhos/cm.

11. Fósforo asimilable.

Bray Kurtz I. En ppm

12. Relaciones químicas

- ✓ **Bases intercambiables (S):** Sumando los valores de calcio, magnesio, sodio y potasio intercambiables, expresadas en cmol(+).kg-1.
- ✓ **Capacidad de intercambio efectiva (ECEC):** Suma de bases (S) + hidrógeno (H) +aluminio (Al), expresadas en cmol(+).kg-1.
- ✓ **Porcentaje de saturación de bases (V%):** Expresando en porcentaje el cociente entre bases intercambiables y capacidad de intercambio catiónico.
- ✓ **Porcentaje de saturación de aluminio (PSAL):** Expresando en porcentaje el cociente entre aluminio intercambiable y capacidad de intercambio efectiva.
- ✓ **Porcentaje de sodio intercambiable (PSI):** Expresando en porcentaje el cociente entre sodio intercambiable y capacidad de intercambio catiónico.

Propiedades morfológicas

Para las condiciones morfológicas, se consideraron las divisiones de horizontes maestros: **A, E, B, C y R** y transiciones (EB, AB, BA, BC). Mediante las claves de diferenciación de Soil taxonomy, se encontraron, epipedones: mólicos, ócricos, álbicos y endopedones: argílicos, cámbicos, nátricos (Keys to Soil Taxonomy, 1996).

Los símbolos identificados con letras minúsculas, que se utilizaron para explicar los tipos de horizontes o capas, en este trabajo, también fueron tomados de la misma referencia (Keys to Soil Taxonomy, 1996) ,y son:

p: capa disturbada por labranzas ú otra forma de disturbio por mecanización o laboreos.

b: horizonte genético enterrado.

c: acumulación de nódulos ó concreciones de hierro y/o hierro manganeso.

g: signos de reducción (hierro reducido), con matrices de color gris verdoso, ó con cromas de 2 ó menos y concentraciones redox.

k: Acumulación de carbonato de calcio.

n: Acumulación de sodio intercambiable.

r: Roca blanda fracturada, acompaña al horizonte C.

ss: Presencia de slickensides. Típico de suelos con características vérticas, asociadas a grietas, chorreaduras, movimientos internos del perfil, etc.

t: Acumulación de silicatos de arcilla. arcillas, formadas y/o translocadas, dentro del perfil, por iluviación, evidenciada por la presencia de clayskins.

v: Plintitas: concentraciones de hierro, en forma de moteados ó partículas, separadas de la matriz, de color rojizo, pobres en humus, que son irreversibles en su estado oxidado (Fe^{+++}).

w: Este símbolo, es usado, con el horizonte B, para indicar desarrollo de color, estructura, ó ambos, con escasas o ausentes evidencias de arcilla iluvial.

z: Acumulación de sales más solubles que el yeso.

En el caso de que más de un sufijo se utilice, la letra " t ", se coloca en primer lugar. Si el horizonte no es enterrado, los sufijos, llevan el siguiente orden: c, g, ss, v y x. (siempre "t", o "w" por delante). Si un horizonte es enterrado, el sufijo "b", se escribe en último lugar (por ejemplo: Btb o Btvb). Un horizonte B, que es gleizado o contiene acumulación de carbonatos, sodio, sales solubles, presenta el siguiente orden de sufijos: g, k, n, ss, z (siempre la letra "t" por delante, en el caso que exista arcilla iluvial), por ejemplo: Btkss.

La subdivisión vertical, de horizontes principales, incluye la combinación de la letra mayúscula del horizonte maestro y un número arábigo: por ejemplo, A1, A2, A3. Cuando los sufijos se utilizan, el número que identifica el subhorizonte, va en último lugar, por ejemplo: Cg1; Bt1, Bt2, etc. Finalmente, las discontinuidades litológicas, se identifican con un número arábigo, por delante del horizonte maestro. Cuando un suelo, está formado totalmente desde el mismo material, se omite el número, pero cuando existen dos materiales, o más, se colocan a partir del primer cambio, por ejemplo: A1, A2, 2Bt1, 2Bt2, 3Ckss.

4.5- Clasificación taxonómica de suelos

Los suelos fueron clasificados, mediante Soil Taxonomy (Soil Taxonomy, Second Edition, 1999), hasta el nivel de Series, como elemento relevante en la toma de decisiones que hacen a directivas de uso y manejo. El concepto de "serie", integra perfiles de suelos pertenecientes a un mismo subgrupo, y a una misma familia y que poseen similitud en la secuencia de horizontes, posición en el paisaje y se han desarrollado sobre el mismo material de orígen. La utilización de Series permite a los usuarios familiarizarse rápidamente con los suelos, especialmente cuando quieren trazarse planes o programas de desarrollo regional.

4.6- Análisis de la vegetación.

El método de clasificación de la vegetación, fue combinado, visual desde imágenes y de campo. Las fisonomías fueron separadas sobre las imágenes satelitales correspondientes a octubre de 1998, con el criterio de agruparlas teniendo en cuenta la geomorfología y las especies dominantes. La digitalización se realizó considerando las correspondientes comprobaciones de campo. Éstas fueron realizadas en siete áreas muestras estratégicamente ubicadas, con el fin de representar mejor la heterogeneidad presente. En cada posición de calicata se tomaron datos de la fisonomía zonal y se corroboraron en las recorridas de campo.

El análisis incluyó la elaboración de imágenes de índice verde, las que se formaron usando: banda 3 (B3) del visible de 0,6-0,7 nm y banda 4 (B4) infrarrojo cercano de 0,7-1,3 nm, según la siguiente operación: IV = (B4 – B3) / (B4 + B3), mediante el software de procesamiento ERDAS Imagine 8.4. Fueron usadas imágenes LANDSAT 5 y 7, correspondientes a octubre de 1998 y enero de 2000. Los valores de Índice verde corresponden a fechas diferentes de épocas contrastantes. Octubre (época de inicio de crecimiento de la vegetación por lluvias e incremento de temperatura, se incrementa la biomasa). Enero (época de sequía, biomasa afectada por falta de agua y elevadas temperaturas.

Se aplicó una clasificación no supervisada sobre las imágenes de índice verde, y se determinaron 10 (diez) clases a fin de categorizar arbitrariamente la imagen. Como este índice varía entre – 1 y 1, se procedió a evaluar la dispersión del índice verde en las unidades de vegetación previamente delimitadas.

Se tomaron valores de índice verde con la herramienta Signature editor del ERDAS Imagine 8.4. En los gráficos 1, 2 y 3 (páginas 59, 63 y 66) las diferencias de altura indican el vigor vegetal; que estaría directamente relacionado a la cantidad total teórica de biomasa. La estimación de biomasa en pasturas ha sido usada exitosamente y se demostró que esta técnica no es inferior a otras estimaciones (Tucker 1980).

Además se ha usado profusamente para caracterizar diversos tipos de vegetación, dependiendo de cada situación particular, desde praderas hasta bosques (Manrique 1999; Paruelo et al 1999; Arqueros et al 2000; Vela Coiffier et al 2000).

4.7- Definición de unidades cartográficas.

Las unidades taxonómicas, se utilizan para clasificar a los suelos dentro de un sistema, pero no indican como están distribuidos en el terreno. Para ello se recurre al uso de las unidades cartográficas, que son delineaciones continuas en el plano (polígonos), que indican el agrupamiento de uno o más tipos de suelos, que ocupan una posición determinada. Como unidades cartográficas, en este trabajo, se definieron consociaciones (unidades puras) y asociaciones de suelos.

Consociaciones de suelos: Se emplea comúnmente en mapas detallados, y corresponde a una exclusiva unidad taxonómica, que representa el paisaje de ese polígono o U.C. En este trabajo, la unidad de pureza de este tipo de polígonos es de un 80% a 90% (puede incluir 10 a 20 % de suelos menores, considerados como "inclusiones").

Asociación de suelos:

Se la emplea más comúnmente en cartas al semidetalle y de reconocimiento y se la puede utilizar con cualquier unidad taxonómica, lo que depende de la escala de trabajo. A nivel de mediana intensidad, se usan asociaciones de series y/o fases. La fundamentación para usar esta unidad cartográfica es que permite agrupar suelos diferentes, pero asociados en el paisaje, esto significa, que cada suelo integrante de la asociación, ocupa una posición específica del paisaje. Este tipo de unidades pueden contener, hasta un 15% de suelos menores, considerados como "inclusiones".

Complejo de suelos:

Esta unidad cartográfica en general se usa en cartas detalladas, aunque también es útil en mapas de escalas más pequeñas. A diferencia de la asociación, el complejo agrupa, suelos diferentes muy entremezclados, y que aún ampliando la escala de mapeo es difícil su separación como unidades puras o no se justifica hacerlo por su escaso valor práctico. En este trabajo, los complejos, corresponden a las tierras bajas, de valles aluviales, relevadas en cartografías de reconocimiento, publicadas (Escobar et al., 1996), no contempladas en este trabajo.

El criterio básico de este relevamiento se centra en las unidades de paisaje como elemento estructural del mapeo. A su vez, cada unidad taxonómica, contiene referencias de paisajes acotadas hasta subpaisajes.

4.8- Leyenda de la carta de suelos. Limitantes edáficas

Para facilitar la utilización práctica de los mapas, se presenta una leyenda resumida en cada carta de suelos. En esta, cada unidad cartográfica, se identifica mediante un número correlativo, en donde cada número, indica:

- Identificación de la U.C.
- Series de suelos: Nombre completo de las series.
- Posición: ubicación en el paisaje (subpaisajes).
- Taxas: Clasificación de suelos.
- % participación: Proporción de cada serie en la unidad cartográfica.
- Limitantes: La principal de cada serie
- Indice de Productividad: IP, ponderado de la Unidad cartográfica.

El caso más común, es la asociación de dos a tres suelos; en el primer caso, al suelo principal se le asigna el 60 % de la superficie y al segundo el 40%; ó bien 50% y 50%. Cuando la asociación incluye tres suelos, las proporciones aproximadas son: 50% para el primero, 30% para el segundo y 20% para el tercero. Aunque en función al análisis específico de cada unidad cartográfica, estos porcentajes pueden variar y se detallan, en la leyenda de los mapas básicos.

Las principales limitaciones de los suelos, se describen en función a su utilidad práctica a los fines de las decisiones de uso y manejo. Se las indica con abreviaturas y se indica la principal, para cada serie participante de la unidad cartográfica. El orden en que se las indica, de izquierda a derecha, da una idea acerca del grado de importancia relativa de esas limitaciones, dentro de la unidad cartográfica. Las utilizadas en éste trabajo son:

A : Susceptibilidad al anegamiento.

E : Susceptibilidad a encharcamientos frecuentes.

f : Baja fertilidad natural.

eh : Susceptibilidad a la erosión hídrica.

I : Susceptibilidad a las inundaciones.

Na: Alcalinidad sódica a menos de 50 cm.

Pe: Profundidad efectiva restringida para las raíces.

Nc: Napas colgadas estacionales

Sa: Salinidad

A: Susceptibilidad al anegamiento: Se refiere a los suelos que además de los excesos de agua provocados por lluvias, caídas en el lugar, reciben escurrimientos de sectores más altos. En general los suelos con peligro de anegamiento presentan permeabilidad lenta y escurrimiento lento. Se observa en los valles aluviales y ciertas planicies de terraza media, aunque son de escasa representatividad geográfica, en las tierras altas.

E: Susceptibilidad a los encharcamientos: Incluye a los suelos que presentan excesos de agua, por lluvias caídas en el lugar, sin aportes por escurrimientos, de otros sectores más elevados. Presentan excesos estacionales, de variada intensidad, en función a la forma del relieve y la permeabilidad del horizonte subsuperficial. Es típico de planos encharcables y de mesetas o bañados de altura. En general en estos suelos, el agua se elimina lentamente y el perfil presenta exceso de agua superficial, por un tiempo, manifestando condiciones rédox, como reacción al a a´ dypiridyl, presencia de moteados y/o concreciones de hierro manganeso, en los primeros 20-30 cm.

f: Baja fertilidad natural: Suelos con valores de capacidad de intercambio catiónico muy bajos (normalmente por debajo de 5 cmol/kg), bajos contenido en bases (calcio y magnesio, principalmente), con pobres contenidos de materia orgánica, en la zona de mayor exploración radical. Los suelos de texturas gruesas, son con frecuencia, limitados en fertilidad natural. Estos suelos son de escasa representatividad geográfica.

eh: Susceptibilidad a la erosión hídrica: Los suelos susceptibles a este tipo de erosión, combinan a) pendientes predisponentes (gradiente y longitud), b) susceptibilidad del horizonte superficial, a ser afectado, en función a: espesor, estructura, textura, materia orgánica, grados de permeabilidad, escurrimiento y c) precipitaciones predisponentes por estacionalidad é intensidad.

I: Susceptibilidad a las inundaciones: Suelos de valles aluviales de ríos y arroyos, orillares de esteros, bañados y lagunas, en donde existe riesgo de que el suelo permanezca bajo agua en épocas del año coincidentes con desbordes de esos cuerpos de agua.

Na: Alcalinidad sódica a menos de 50 cm: Se califican así, a los suelos con 15% de sodio intercambiable o más. Esta condición, es muy frecuente, en terrazas medias de ríos y arroyos, bajo comunidades vegetales de bosques xerohalofíticos. No ocupan superficies significativas en el área bajo análisis.

Nc: Napas colgadas estacionales: Suelos arenosos a franco arenosos en los primeros 50 a 80 cm., que apoyan sobre una discontinuidad litológica franco arcillo arenosa, en donde se asienta una napa colgada, que en períodos húmedos puede afectar las raíces de los cultivos.

Pe: Profundidad efectiva restringida para las raíces: Incluye suelos en donde existen restricciones para el desarrollo de raíces, principalmente por condiciones físicas, adversas, debido a consistencias desfavorables y movimientos internos en el perfil, (abundantes cutanes de fricción: slikensides), que generan cortes y aplastamientos de raíces, asociados a efectos químicos como valores de pH elevados, por calcio, microrelieves gilgai, ó bien por presencia de un manto rocoso ó toscas calcáreas. Debido a que en la región predominan las arcillas expandentes, es común la restricción física al desarrollo de raíces, tanto en VERTISOLES, INCEPTISOLES, como en ciertos MOLISOLES, (Argiudoles y Argiacuoles vérticos).

Las limitaciones por profundidad asociadas a microrelieves gilgai, es propia de VERTISOLES, por fenómenos de autoinversión, en suelos arcillosos con predominio de montmorillonita. En laderas y medias lomas, se manifiestan mediante lomos relativamente paralelos de 1 a 2 metros de ancho, denominados "gilgai lineales", comunes en ambientes de régimen údico (Hapludertes); en estos, frecuentemente, los carbonatos están próximos a la superficie o bien aflorando, por lo que a las limitaciones a la mecanización, se suman condiciones químicas adversas para la instalación tanto de pasturas, como cultivos, sensibles a pH elevados, por presencia de carbonato de calcio.

En mesetas o bañados de altura, (ambientes de régimen ácuico), se presentan gilgai circulares de 4 a 8 metros de diámetro, semejantes a hormigueros, o bien irregulares, combinando crestas discontinuas y pequeños círculos convexos, producto de la autoinversión localizada, propio de los Epiacuertes. Las limitaciones edáficas, son idénticas a las mencionadas en gilgai lineales.

4.9- Esquemas de aptitud de tierras.

La evaluación de las tierras para fines agropecuarios, tiene como metas, traducir información básica producida en los relevamientos, en aspectos utilitarios para facilitar la toma de decisiones de uso y manejo.

En el contexto de este trabajo se realizaron dos tipos de valorizaciones:

I.) Aptitud general de los suelos para fines agrícolas, utilizando, Capacidad de Uso de los suelos y el Indice de Productividad.

II.) Valoraciones de uso específico, utilizando el esquema F.A.O de Aptitud de tierras, para arroz, cultivos alternativos y forestales.

I.) <u>Aptitud general de los suelos para fines agrícolas</u>

a) Capacidad de Uso.

Para clasificar los suelos por su Capacidad de Uso, se ha seguido el sistema del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos, adaptado para su aplicación en nuestro país, especialmente en las áreas agrícolas (Manual de Conservación de Suelos, 1973). Este sistema fue desarrollado con el objetivo principal de definir áreas potencialmente agrícolas y distinguir las limitaciones edáficas, en una región dada. Los suelos, se clasifican según potencialidades y limitaciones, para la producción continuada de cultivos comunes, suponiendo un nivel tecnológico moderadamente alto a alto.

Este sistema, presenta una estructura básica que reconoce tres categorías de interpretación: Clase, Subclase y Unidad de Capacidad de Uso. En este trabajo se utilizaron, las dos primeras.

Las tierras de una misma Clase, poseen el mismo grado relativo de limitaciones y/o riego de deterioro, las que aumentan progresivamente, de la Clase I (sin riesgos), a la VIII (máximo riesgo). Las Subclases son divisiones dentro de las Clases que presentan el mismo tipo de problema o limitación (w: problemas de drenaje, e: riesgo de erosión, s: limitaciones en la zona de mayor actividad radical, c: limitaciones climáticas).

El tipo dominante de limitación o riesgo para el uso de la tierra es el que determinará la Subclase. Cuando dos tipos de limitaciones son iguales en intensidad, se establecerá la siguiente prioridad para las subclases: e, w y s; por ejemplo, si un suelo presenta tanto riesgo de erosión como por exceso de humedad, será " ew ".

A su vez la tercera y más amplia categoría de este sistema, agrupa a las subclases en 8 Clases de Capacidad de Uso; de la Clase I a IV, se agrupan los suelos aptos para labranza y de la Clase V a VIII los no aptos para cultivos comunes, sin riego.

Existen una serie de supuestos contemplados en el sistema del que sobresale que debe presuponerse un nivel de manejo moderadamente alto, lo que en el caso de regiones extra-pampeanas y para cultivos comunes, se cumple solo parcialmente.

Este agrupamiento de suelos se aplica especialmente, considerando su capacidad de producir cultivos labrados comunes, adaptados al medio climático regional, sin deterioro del suelo, durante un tiempo prolongado. De ahí que este sistema presenta tendencias conservacionistas, en donde el término "capacidad", se refiere principalmente al grado de riesgo o peligro de deterioro del suelo bajo un uso, durante un período prolongado de tiempo.

a) *Clases de Capacidad de Uso.*

Tierras aptas para cultivos labrados y otros usos

Clase I: Los suelos de esta Clase tienen muy pocas o ninguna limitación de uso, son aptos para producir una amplia variedad de plantas, pudiendo ser usados, con mínimo riesgo, para cultivos labrados y pasturas, como campos naturales de pastoreo, y para forestación y recreación. El clima local es favorable para la producción de los cultivos más difundidos. Los suelos de esta Clase sólo requieren prácticas comunes de manejo para mantener su productividad, tanto en lo referente a su fertilidad como a su estructura. En la región bajo análisis, no se encuentran suelos dentro de esta Clase.

Clase II: Los suelos de esta Clase tienen algunas limitaciones en cuanto a la elección de plantas, o requieren moderadas prácticas de conservación. Sus limitaciones son ligeras y las prácticas culturales son de fácil aplicación, pueden ser usados para cultivos labrados, pasturas, como campos naturales de pastoreo, para forestación y para la conservación de la fauna silvestre.

Clase III: Los suelos de esta Clase presentan limitaciones moderadas, que restringen la elección de las plantas o requieren la aplicación de prácticas de manejo en forma sostenida. Pueden ser utilizados para cultivos labrados, pasturas, como campos naturales de pastoreo, forestación y para la conservación de la fauna silvestre.

Clase IV: Los suelos de esta clase, presentan limitaciones severas a muy severas que restringen la elección de cultivos, requieren un manejo muy cuidadoso, o ambas cosas a la vez. Las restricciones para el uso de los suelos son mayores que para los de la Clase III y la elección de plantas se hallan más limitadas. Cuando son cultivados, requieren un manejo más cuidadoso y las prácticas de conservación son más difíciles de aplicar y mantener. Pueden ser utilizados para un número acotado de cultivos labrados, (incluyendo además el arroz bajo riego), pasturas, como campos naturales de pastoreo, para ciertas especies forestales ó para la conservación de fauna silvestre.

Clase V: Los suelos de esta Clase, comprenden otras limitaciones no corregibles que restringen su uso a la producción de pasturas, manejo del campo natural o para la conservación de la flora y fauna silvestre. Presentan limitaciones que imposibilitan las labores propias de los cultivos labrados (excepto arroz bajo riego). Ocupan terrenos casi llanos, contienen excesiva humedad estacional, sufren frecuentes encharcamientos, presentan microrelieves limitativos ó, son pedregosos, ofrecen limitaciones climáticas, o presentan una combinación de algunos de estos inconvenientes.

Clase VI: Los suelos de esta Clase tiene graves limitaciones que los hacen generalmente inaptos para cultivos, (excepto arroz bajo riego), por lo que su uso queda restringido en gran parte a pasturas, campo natural de pastoreo, y conservación de la flora-fauna silvestre. Las condiciones físicas de estos suelos son tales, que resulta conveniente introducir mejoras en las pasturas y campos naturales de pastoreo, cuando así lo requieran.

Clase VII: Los suelos de esta Clase presentan limitaciones muy graves que los hacen inadecuados para el laboreo y su uso queda reducido casi exclusivamente al pastoreo, o conservación de la fauna silvestre y recreación. Son comunes los excesos de agua por inundaciones estacionales.

Clase VIII: Los suelos y terrenos de esta Clase presentan tales limitaciones, que resulta imposible su uso para la producción comercial de plantas y restringen su aprovechamiento a la recreación, conservación de la fauna silvestre o fines estéticos.

Subclases de Capacidad de Uso.

Las Subclases son grupos de unidades de capacidad dentro de las Clases, que tienen el mismo tipo de limitaciones dominantes de suelo y clima. Las cuatro limitaciones reconocidas al nivel de la subclase son:

- **(e)**: Riesgo de erosión,
- **(w)**: Exceso de humedad, drenaje deficiente, o peligro de inundación
- **(s)**: Limitaciones edáficas en la zona de actividad radical
- **(c)**: Limitaciones climáticas

- Subclase por riesgo de erosión **(e)**: Comprende a suelos, en los que la susceptibilidad o el riesgo de erosión, erosión actual y daños producidos por una erosión anterior, son los factores dominantes.

- Subclase por exceso de humedad **(w)**: Califica a suelos, donde el exceso de agua es la limitación dominante. Los suelos con exceso de agua estacional en el perfil, anegables, encharcables, inundables y/o con napas colgadas estacionales, son los que integran esta Subclase.

- Subclase por limitaciones en la zona radical **(s)**: Estas limitaciones son el resultado de la incidencia de factores tales como, suelos someros por presencia de horizontes genéticos limitantes, movimientos internos del perfil, napas colgadas, presencia de piedras, baja capacidad de retención de humedad, baja fertilidad natural, salinidad y/o alcalinidad sódica.

- Subclase por limitaciones climáticas **(c)**: En regiones donde el clima (temperatura y humedad, principalmente), es el factor determinante de la elección de sitios. En la zona bajo análisis, este factor no es limitante, a pesar de ciertos desequilibrios estacionales.

b) Indice de productividad. Método paramétrico para evaluación de las tierras

La determinación del índice de productividad (IP) tiene como objetivo establecer una valoración numérica de la capacidad productiva de las tierras de una región. Utiliza como base, un método paramétrico multiplicativo, adecuado a las condiciones agroecológicas del país, (Nakama y Sobral, 1987) y ajustada a la región NEA, con el aporte de los técnicos de las EEA del INTA.

Esta determinación es posible utilizando, la información básica proporcionada por los relevamientos de suelos que incluyen datos acerca de las propiedades, clasificación, estado, distribución de los suelos, y clima. Constituye un intento de incluir simultáneamente, en un análisis cuantitativo, a todos los factores que tienen mayor influencia sobre el resultado de determinados usos de la tierra.

Regiones climáticas.

La regionalización climática Argentina preparada a los fines de la determinación de los IP, responde a la necesidad de contar con áreas homogéneas, dentro de la que tendrá validez la fórmula desarrollada. La provincia de Corrientes integra la Región II, Chaco Pampeana Norte, dentro del tipo climático húmedo, sin restricciones severas, por temperatura y precipitaciones; por lo que se asigna el valor 100 para el cálculo del IP. En la determinación de estas regiones se han utilizado: Isolíneas de índice hídrico (Burgos, 1971); isotermas medias anuales del Servicio Meteorológico Nacional; regímenes de temperaturas y humedad de suelos (Van Wambeke, Scoppa, 1976/7).

Calculo del Indice de Productividad (IP).

El procedimiento para el cálculo consiste, en reemplazar en la fórmula cada símbolo por el valor correspondiente a cada variable de suelos, obteniendo un valor numérico denominado IP: Indice de Productividad, con valores de 1 a 100 (a mayor valor, mejor suelo). A continuación se da la fórmula y los parámetros utilizados.

IPs: D.Pe.Ta.Tb.Sa.Na.T.H.E.I.Al.Mo

IPs: Indice de Productividad de la serie.

D : Drenaje.

Pe: Profundidad efectiva.

Ta: Textura superficial.

Tb: Textura subsuperficial.

Sa: Salinidad.

Na: Sodio de intercambio (%).

T : Capacidad de intercambio catiónico.

H : Erosión hídrica.

E : Erosión eólica.

I : Peligro de inundación.

Al: Presencia de horizonte álbico (E).

Mo: Materia orgánica.

Los rangos utilizados para cada variable, se presentan en el anexo 1 (Aptitud de Tierras).

II.) Valoraciones de uso específico de las tierras, utilizando el esquema F.A.O, para arroz y forestales.

Las nuevas tecnologías aplicadas, tendientes a obtener sistemas de producción, sustentables, utilizan las rotaciones de cultivos y la elección lo más ajustada posible del sitio de implantación, como herramientas básicas. Esto amplía las posibilidades de agrupar suelos con una mayor precisión, entre requerimientos de los cultivos y ofertas biofísicas de las tierras (Brinkman, R. 1982. Díaz y otros 1980). De esta manera las recomendaciones sobre potencialidades de los suelos, permitirán definir sitios en particular, no sólo para un cultivo, si no para una serie de cultivos ordenados en un sistema de rotaciones agrícolas, sostenidos en el tiempo.

Se utilizó en este trabajo, el esquema de evaluación de tierras, de la F.A.O. (Boletines 32 y 52), para clasificar los suelos y agruparlos en Clases de Aptitud, según condiciones biofísicas, para: a)rotaciones agrícolas, que involucren cultivos, como: soja, maíz y/o sorgo, utilizando al arroz, como base de las rotaciones; b) soja, maíz, sorgo, y algodón, (sin arroz como acompañante) y c) para montes forestales de pino y eucalipto.

Debido a que el esquema F.A.O., encierra un conjunto de principios generales, se dan a continuación definiciones que permitan al lector, entender claramente la propuesta de evaluación de tierras:

Evaluación de tierras: "Proceso de valoración del comportamiento de la tierra, para un fin específico".

Tierra: Área de la superficie terrestre, cuyas características son razonablemente estables ó predecibles, incluyendo condiciones de la atmósfera, suelo, geología, hidrología, flora y fauna y los resultados de las actividades humanas pasadas y presentes, en la medida que estas ejerzan una influencia significativa sobre el uso.

Tipo de utilización de tierras: Una clase específica de uso de la tierra, descripta en detalle, como para definirla y separarla de otros tipos de utilización.

Características de la tierra: Atributos de la tierra que pueden ser medidos ó estimados (precipitación media anual, profundidad de suelo, gradiente de la pendiente, pH, etc.) y que pueden ser empleados como un medio, para describir cualidades de la tierra.

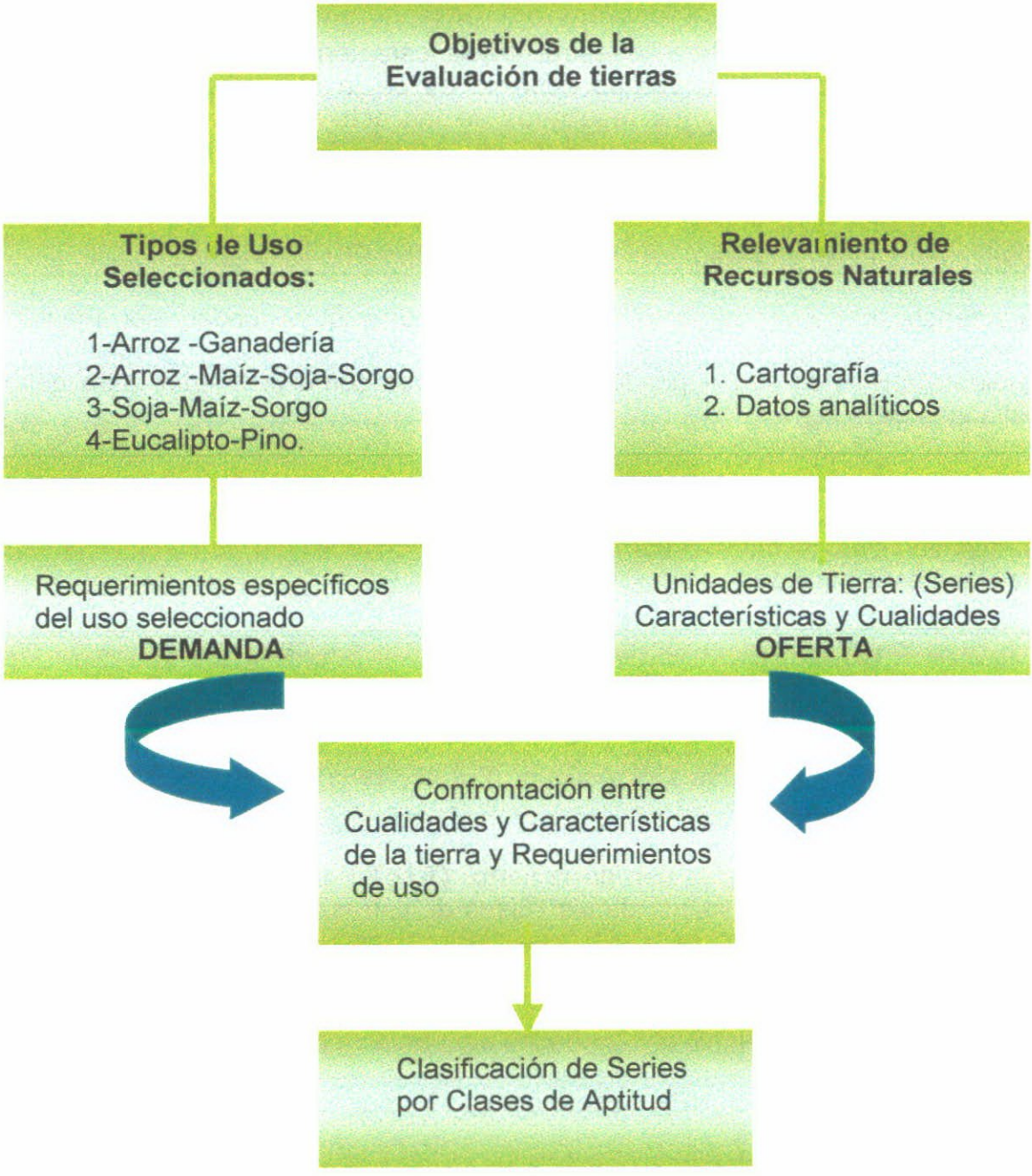
Cualidades de la tierra: Son atributos complejos de la tierra que incluyen más de una característica (condiciones de enraizamiento, toxicidad, drenaje, fertilidad, etc.), y que influyen de una manera particular sobre la conveniencia de destinar la tierra a una clase específica de uso.

El proceso de evaluación de tierras comienza básicamente definiendo con la mayor precisión posible los objetivos de la evaluación. "El punto crítico es la confrontación entre: Características y Cualidades de la tierra versus Demandas de los cultivos. Del correcto análisis de esta confrontación, se definirán Clases de Aptitud de tierras, ajustadas a la realidad. (F.A.O., 1985). La secuencia del proceso, se simplifica en la figura 1.

El concepto de tipo de uso de la tierra, (T.U.T.), incluye el uso sustentable ó sostenido, (FAO, 1985), valorando las clases de tierras, según sus potencialidades, asociadas a las tecnologías disponibles, (Baethgen y otros, 1980). Los niveles tecnológicos se definieron integrando:

- Sistemas de labranza mínima, variedades adaptadas a la región
- Fertilización de base con NPK y cobertura con Nitrógeno
- Control de malezas y plagas
- Riego eficiente, para el caso de arroz y como suplementario en períodos críticos, para soja y maíz, en rotaciones con arroz. (Ligier, H.D 1999). En pequeñas y medianas propiedades, con suelos aptos para soja, algodón, maíz y sorgo, se define un nivel tecnológico medio, sin riego suplementario.

Figura N° 1. Esquema conceptual del modelo FAO de Aptitud de tierras



Del análisis de los suelos relevados a nivel de series, se diseñó un rango de requerimientos para los cultivos y especies forestales que podrían desarrollarse en la región, (Anexo 1: Aptitud de Tierras), agrupados como:

- Requisitos de riego (solo para arroz)
- Requisitos de implantación (factores de terreno)
- Requisitos de crecimiento (factores de crecimiento)
- Requisitos de conservación (factores de sustentabilidad)

A partir de esta información, se procedió a calificar cada cualidad ó característica de la tierra, como " limitaciones ", definiendo, en este caso "Grados de limitación", tratando de que los límites inferiores tengan significancia en aspectos que hacen a limitantes naturales de los suelos. Al utilizar los grados de limitación como un medio para clasificar los requisitos de uso de la tierra, se fijan las directivas que se utilizarán posteriormente en la etapa de confrontación para definir los límites de Clases, como se indica a continuación:

Directivas generales, para fijar grados de limitaciones

Grado de Limitación	Directivas para fijar límites de Clases
1 Ninguno	Todas las condiciones que definen la cualidad de la tierra son sumamente Aptas para el uso especificado.
2 Ligero	Existen condiciones que tienen un efecto limitativo y detectable, para el uso considerado.
3 Moderado	Condiciones que tienen un efecto perjudicial notorio, pero no comprometen el uso definido.
4 Severo	Condiciones que hacen que el uso propuesto sea muy restringido ó casi impracticable.

Definición de las Clases de Aptitud biofísica.

El punto crítico del sistema de evaluación es cuando se confrontan los requerimientos de la tierra con los datos proporcionados desde las unidades cartográficas, más específicamente desde las Series de suelos. En términos generales, la confrontación responde a la siguiente pregunta:

¿En qué medida las cualidades y características de la tierra, satisfacen los requerimientos de los T.U.T.?. De esta manera, cada requerimiento de cultivos, debe tener una respuesta en cada componente (serie). Las definiciones de Clases se indican a continuación:

A1: Tierras Muy aptas: Tierras sin limitaciones para el uso planteado ó con ligeras limitaciones, que no modifican el potencial de la Clase, en años climáticos normales.

A2: Tierras Moderadamente Aptas: Tierras que combinan limitaciones moderadas y hasta moderadamente graves, para el uso propuesto. La respuesta final del cultivo es inferior a la esperada en A1, en alrededor de un 20 a 25% de rendimientos medios.

A3: Tierras Marginalmente Aptas: Tierras con limitaciones severas que reducen en un 40 a 60% la respuesta del uso planteado en relación a la clase A1, y que en años excepcionales, pueden hacer fracasar el uso planteado.

N: Tierras No aptas: Tierras que poseen limitaciones que impiden frecuentemente el uso planteado.

Si bien existen diversos métodos para ajustar las clases de aptitud biofísica de la tierra, se adaptó, el concepto de "limitantes de primer orden y segundo orden", como se explica a continuación:

Limitantes de primer orden: Son consideradas permanentes ó de muy difícil corrección por manejo, como: Fuente de riego para arroz (R); disponibilidad de oxígeno (o); profundidad efectiva (r); toxicidad (t) y excesos de agua (a).

Limitantes de segundo orden: Son limitantes que hasta cierto punto pueden corregirse mediante prácticas de manejo, como: Condiciones de implantación (i); emergencia (b), fertilidad (f); riesgo de erosión (e)

De esta manera, las limitantes de primer orden, son consideradas en forma más estricta, al construir la clase de aptitud, como se detalla en el cuadro 4.

Cuadro N° 4. Definición de Clase de Aptitud según grados de limitaciones.

	Requerimientos									
Clases	**R**	**c ***	**i**	**b**	**o**	**r**	**f**	**t**	**e**	**a**
A1: Muy Apta	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1
A2: Moderada	2	2	2	2-3	2	2	2	2	3	2
A3: Marginal	3	3	2-3	3	3	3	3	3	4	3
N: No apta	4	4	4	4	4	4	3/4	4	4	4

R: riego, **c**: clima, **i**: Condiciones de implantación, **b**: Condiciones de emergencia; **o**: disponibilidad de oxígeno, **r**: Condiciones de enraizamiento, **f**: Fertilidad natural, **t**: toxicidades, **e**: riesgos de erosión, **a**: excesos de agua.

* **c:** clima, no se considera limitante en este trabajo.

El agrupamiento y clasificación de características y cualidades de la tierra, se detalla en el anexo 1 (Aptitud de Tierras), tanto para arroz, soja, maíz y forestales (E. grandis y P. taeda, P. elliotti). En el capítulo Resultados y Discusión, se presenta el listado de series, con sus correspondientes Clases de Aptitud específica.

4.10- Mapas de riesgos.

En función a las características fisico-químicas del primer horizonte, se establecieron rangos de erosionabilidad (factor K de la RUSLE), asociados a valores topográficos de largo y gradiente de la pendiente (factor L.S de la RUSLE). Los suelos fueron valorados de esta manera por su riesgo de erosión hídrica, en relación al producto K x LS (Whischmeier, 1978).

Los riesgos por excesos de agua, se valoraron en función al paisaje, régimen de humedad edáfica, taxas, vegetación, drenaje y rasgos redox, observados en el perfil (Ligier et al 1997). Se consignó a nivel de series, el tipo de exceso, discriminando suelos encharcables, anegables, y afectados por napas colgadas estacionales.

5. RESULTADOS

5.1- Ajuste regional de clasificación fisiográfica del terreno.

El modelo fisiográfico de terreno, se aplicó desde Grandes Paisajes hasta Subpaisajes, incluidos en una Unidad Climática. Los atributos seleccionados, que permitieron caracterizar el clima, fueron:

I. <u>Unidad Climática</u>:

- ✓ Precipitación media anual: 1200-1490 mm (promedios 1947-2000 en Curuzú Cuatiá y media más frecuente de isohieta, 1925-1985).
- ✓ Temperatura media anual: 19,5 a 20,5 °C.
- ✓ Excesos hídricos (marzo-mayo): 180 -200 mm (frecuencia: 40-60%)
- ✓ Déficits hídricos: (diciembre-febrero): 140 -160 mm (frecuencia 60-70%)
- ✓ Indice hídrico de Lang: (Pmedia anual/T° media anual): 66,6-72,7 (Clase 2: lluvioso)
- ✓ Indice hídrico de Thorntwaite: (100 x excesos) – (60 x déficit)/ETP media anual: 77,3-80 (Clase 2: Húmedo)
- ✓ Balance hídrico anual: (Ppción-ETP): + 250-380 mm
- ✓ Tipo general: Subtropical húmeda, hipertérmica.

II. <u>Gran Paisaje</u>:

<u>(A) Altillanura Degradada (Denudational highplain), bajo proceso fluvio erosional</u>

Unidad genética de relieve de extensión regional, que comprende más del 80% del área bajo análisis. Corresponde a antiguas llanuras agradacionales (marina, fluvio-marina, lacustre, aluvial, fluvio-volcánica, basáltica, etc.), localizadas a diferente altitud.

Esto define, escalones de pendientes suaves y largas, sometidas en la actualidad a erosión fluvial, transformando su morfología inicial, en segmentos de paisajes, separados y modelados mediante una red de drenaje de tipo dendrítico y subdendrítico, sobre una estructura de sabana y pradera arbolada, como elemento dominante, y en menor proporción, prados y pastizales de gramíneas puras ó asociadas a pajonales de paja colorada; prados húmedos de ciperáceas y espartillares aislados.

Durante la etapa inicial de denudación, las altillanuras fueron surcadas por cursos de agua que, escurriendo libremente sobre la superficie, configuraron, un modelo de drenaje dentrítico, cuya densidad está en función a la consistencia y permeabilidad de los estratos superiores o de los suelos desarrollados sobre éstos.

En el caso de altillanuras de poca elevación, (como la que aquí se define), con cotas que van desde 65 a 110 msnm, la profundización de los cauces de los arroyos, no es tan marcada, como tampoco lo es el relieve resultante. De todas maneras, el sistema fluvial sigue un modelado dendrítico, notorio, con diferencias en su densidad y en la forma y amplitud de los interfluvios, según la resistencia de los materiales a la erosión fluvial.

Se considera, que en un principio, debieron formarse suelos profunda e intensamente meteorizados, tales como Molisoles y Alfisoles (bajo climas relativamente húmedos), los cuales han sufrido posteriormente un proceso de rejuvenecimiento gradual, a medida que la erosión remontante ha progresado modificando el relieve. Por ello es posible encontrar asociados suelos evolucionados de las áreas mejor conservadas, como Argiudoles vérticos, y de pobre desarrollo genético, como los Hapludertes típicos de laderas, en sectores más degradados por erosión.

En todos los casos, pero a diferente velocidad, el avance de la denudación muestra un paisaje, en donde se reducen los niveles interfluviales, se redondea y configura, una superficie de planicies suaves, lomadas y mesetas de altura (bañados de altura).

(V) Valles aluviales

Areas correspondientes a la influencia de los ritmos de crecientes de ríos y arroyos permanentes (Corrientes, Miriñay, Barrancas, etc.), que modelaron mediante procesos sedimentarios actuales y recientes, niveles de terrazas, de escasa amplitud geográfica. En este trabajo, solo se relevaron los suelos de las terrazas medias y altas, incluídas dentro del concepto de tierras altas.

III. Paisajes fisiográficos.

Comprende porciones tridimensionales de la superficie terrestre, resultantes de similares características climáticas, morfológicas y de materiales de origen, dentro de las cuales, puede esperarse una alta uniformidad pedológica, y de estructura vegetal (unidades fisonómicas). En este trabajo, se relevaron 3 Paisajes, dentro del Gran Paisaje de Valles aluviales y 6 en el Gran Paisaje Altillanura Degradada fluvio-erosional.

IV. Subpaisajes

Corresponden a divisiones de paisajes, aplicadas en escalas de mediana intensidad; los Subpaisajes, son divisiones prácticas dentro del paisaje, ya sea por formas diferenciales ó posiciones, en donde se incluyen grados de la pendiente en término de rangos, incluidos con un código de letras minúsculas.

Se presenta a continuación (Cuadros 5 a 8), la leyenda fisiográfica aplicada a las Series de suelos, con los identificadores de letras y números correspondientes, a Paisajes, Subpaisajes, unidades fisonómicas, rangos de pendiente-materiales de orígen.

Cuadro N° 5. Descripción de Paisajes fisiográficos.

Gran Paisaje*	Paisajes fisiográficos	Id
A	Planicie muy suave, con afloramientos rocosos.	P-aro
A	Lomadas de cimas amplias, con afl. rocosos.	ALCA
A	Planicie suavemente ondulada.	PSO
A	Lomerío disectado.	LD
A	Planicie Mesetiforme.	PM
A	Bañados-mesetas de altura.	MA
V	Terraza baja (no relevada)	TB
V	Terraza media	TM
V	Terraza alta	TA

*A: Altillanura fluvio erosional
V: Valles aluviales

Cuadro N° 6. Caracterización de Subpaisajes, por posición.

Descripción	Id
Planos inundables	1
Planos anegables	2
Planos erosionales	3
Planos de altura encharcables	4
Lomas convexas	5
Barras de cauce	6
Cimas convexas	7
Cimas aplanadas	8
Cimas tabulares erosionadas	9
Medias lomas altas	10
Medias lomas bajas	11
Pié de lomas	12
Laderas	13

Cuadro N° 7. Caracterización de Unidades fisonómicas.

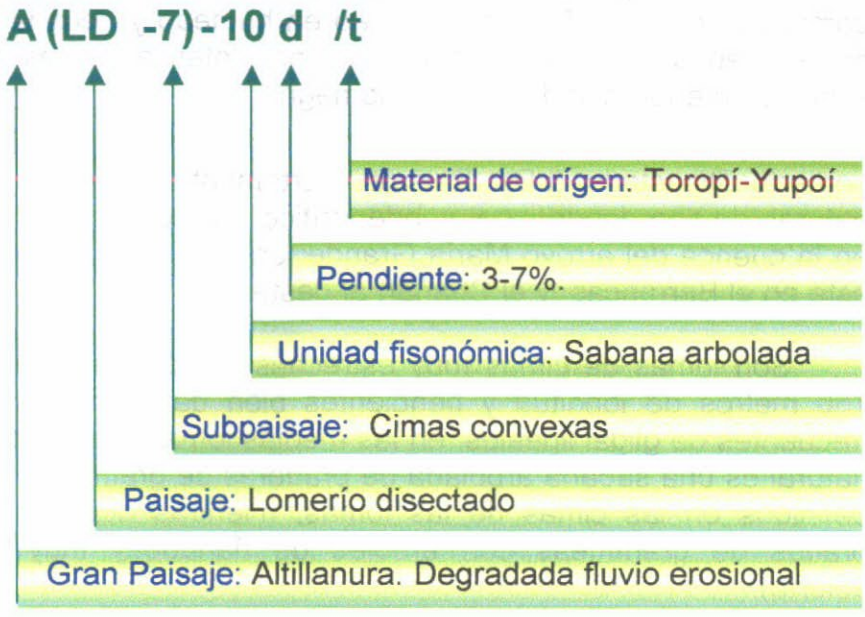
Descripción	Id
Bañados: Juncales, pirizales y pajonales	1
Palmares	2
Pastizales	3
Bosques higrófilos	4
Bosques xerohalofíticos	5
Mixto (más de 2 fisonomías)	6
Bosques implantados (Pinos o eucaliptos)	7
Praderas	8
Sabanas arboladas abiertas	9
Sabanas arboladas	10
Bosques bajos	11
Estepas de espartillo (espartillares)	12
Praderas húmedas	13
Bosques ribereños	14
Agricultura	15

Cuadro N° 8. Rangos de pendientes y materiales de orígen, utilizados para caracterizar subpaisajes fisiográficos.

Relieve	Pendientes (%)	Id	Materiales de orígen	Id
Plano:	0-0,5	a	Reciente y actual	RyA
Muy suavemente ondulado:	0,5-1,5	b	Toropí-Yupoí	t
Suavemente ondulado:	1,5-3	c	Serra Geral	s
Ondulado:	3 - 7	d	Yeruá	y
Escarpado:	7-12	e		

De esta manera, cada perfil y cada serie de suelos, contienen una integración de identificadores, desde Grandes Paisajes, con sus atributos de vegetación, pendientes y materiales de orígen, que encabezan la descripción de las series de suelos, como se indica en la siguiente figura.

Figura N° 2. Identificación de atributos de paisaje, que acompañan a las series de suelos.



5.2- Aplicación del modelo fisiográfico por departamento.

❖ **Departamento de Curuzú Cuatiá:**

Planicies suavemente onduladas (PSO): Esta unidad de amplia distribución geográfica, corresponde a lomadas suavemente onduladas, escalonadas, altitudinalmente de oeste a este, desde 90-100 msnm en el este, en proximidades a la ruta 119, hasta 65 msnm, hacia el oeste, en la influencia del río Corrientes. Se concentran desde el norte del departamento, en la cuenca del arroyo Villanueva, hasta la cuenca del arroyo Barrancas, en el suroeste.

Presentan pendientes de 0,5 a 2 %, con medias lomas de 200 a 350 metros de longitud y cimas convexas o aplanadas de 150 a 200 metros. Predomina la sabana arbolada, formada por pastizales de porte bajo y medio, asociadas a árboles de ñandubay, como dominantes. También se registran espartillares, en el norte del departamento y praderas de gramíneas de porte bajo, aunque de menor representatividad geográfica.

La baja intensidad de disección del paisaje, por las redes de drenaje natural, se relaciona a la longitud de las pendientes y a la presencia de suelos con desarrollo genético evidente (horizontes argílicos). Los suelos que predominan son MOLISOLES, en las medias lomas y cimas convexas, Argiudoles vérticos, de texturas finas, con presencia de horizontes argílicos de lenta permeabilidad y presencia de carbonato de calcio, en los primeros 70 cm. En las cimas aplanadas y pié de lomas, se encuentran Argiudoles oxyácuicos vérticos, Argiudoles acuérticos y dentro de régimen ácuico, los Argiacuoles vérticos. También se presentan, como suelos menores, VERTISOLES (Hapludertes en medias lomas y Epiacuertes en cimas aplanadas); ALFISOLES (Epiacualfes en cimas aplanadas) é INCEPTISOLES (Epiacueptes, en cimas y medias lomas, suaves).

En esta unidad, la ganadería sobre campos naturales es la actividad agropecuaria relevante y se presentan limitantes asociadas a: erosión hídrica laminar moderada, compactación superficial por pisoteo en húmedo y pérdida parcial de cobertura natural por sobrepastoreo. Se observan algunos lotes agrícolas destinados a maíz, sorgo y soja y en menor medida, arroz bajo riego.

Lomerío Disectado (LD): Paisaje fuertemente disectado, por las redes de drenaje natural, de tipo dendrítico y subdendrítico. Se concentran en el norte de Curuzú Cuatiá en la cuenca del arroyo María Grande, en el sur; en el río Mocoretá y tributarios; en el este en el Barrancas y el Chañar, al oeste.

Son lomas de cimas muy estrechas y laderas o medias lomas cortas, de 100 a 150 metros de longitud y pendientes bien definidas, de 3 a 4%, con microrelieves frecuentes de gilgai lineales, en las medias lomas, típicos de los VERTISOLES. El tapiz natural es una sabana arbolada de praderas de gramíneas y árboles de ñandubay, más definidos en las cimas de las lomas, mientras que en las pendientes, predominan prados de gramíneas con árboles de ñandubay muy aislados (pradera arbolada abierta).

Los suelos, dominantes son VERTISOLES, de texturas finas, con carbonato de calcio en forma de concreciones desde la superficie (crestas de gilgai) o en los primeros 70 cm. de suelo. Los Hapludertes típicos y los Argiudoles vérticos (MOLISOLES), se definen en las medias lomas o laderas "entre gilgai lineales". En las crestas de esos gilgai, predominan los Hapludertes crómicos y en las cimas estrechas de lomas de pendientes cortas, los Hapludertes oxyácuicos.

Sobre este paisaje, el uso central es la ganadería extensiva sobre campos naturales, con signos de erosión hídrica laminar y en casos particulares (proximidades al paraje Tierra Colorada, por ejemplo), deterioro actual, con cárcavas de magnitud.

Planicie mesetiforme (PM): Paisaje fisiográfico, constituido por planicies encharcables de pendientes inferiores al 1%, medias y largas, que ocupan posiciones intermedias entre la planicie suavemente ondulada (PSO), o lomeríos disectados (LD) y las terrazas medias de orígen fluvial, (VTM). La vegetación natural predominante es el bosque arbustivo bajo, con ñandubay, como especie dominante, asociado a prados de gramíneas de porte bajo y ciperáceas, en "ojos de agua". Los suelos, presentan rasgos hidromórficos visibles, desde superficie, (moteados, presencia de hierro reducido, etc.) Dentro de los MOLISOLES, se destacan los Argiacuoles vérticos, en VERTISOLES, los Epiacuertes, en donde se presentan gilgai de tipo circular, conformando lomos de 3 a 6 metros de diámetro y de hasta 80 cm., de altura; é INCEPTISOLES, pertenecientes a los Epiacueptes, con horizontes subsuperficiales muy duros y compactos, y fuerte hidromorfía superficial, con epipedones someros y de color claro.

Sobre este paisaje, el uso principal, es la ganadería extensiva sobre campos naturales, con signos de degradación, por pastoreo en húmedo y cierta proporción de suelo desnudo, en lotes con pastoreo ovino.

Lomadas de cimas amplias (ALCA): Paisaje fisiográfico, que actúa como un domo central, entre las cuencas del Miriñay y Corrientes, presenta las cotas más elevadas de la región (90-114 msnm). Se distribuye desde el norte del departamento, a ambos lados de la ruta 119 y finaliza en el sur, en proximidades al cruce de la 119 con la 127. Son lomadas de cimas aplanadas a ligeramente convexas, de más de 300 metros de longitud y medias lomas de más de 500 metros, en pendientes de 1% en las cimas, hasta 4% en las medias lomas. Se caracteriza por no presentar árboles, con predominio de pastizales de: praderas de gramíneas (*Paspalum. spp.* y *Sporobolus spp.*, como muy frecuentes) y/o pajonales de paja colorada (*Andropogon lateralis*) con matas de Eringium spp.

Predominan los MOLISOLES (Argiudoles y Argiacuoles), en cimas y medias lomas; ALFISOLES (Epiacualfes y Albacualfes), en medias lomas bajas y pié de lomas. Se observan afloramientos de basalto y suelos someros en pié de lomas y algunas cimas covexas (Argiudoles líticos). El uso principal, es la ganadería extensiva, sobre pastizales naturales y algunas arroceras, en el este del departamento.

Mesetas de altura (MA): Paisaje correspondiente a las divisorias de aguas de los principales arroyos tributarios del río Corrientes, arroyo Barrancas y en la margen oeste del río Mocoretá. Son planos de altura de formas hasta subcóncavas, con pendientes inferiores al 0,5%, largas (más de 400 metros). Son también denominados bañados de altura ó cangrejales. Ocupan posiciones de altura relativa, superiores a la de las cuencas que dividen. La vegetación dominante, es un prado húmedo de ciperáceas con ojos de agua (cubetas), cubiertos por *Panicum prionitis* y en ciertos casos, árboles muertos y retorcidos de ñandubay, en ambientes frecuentemente encharcables, con lámina de agua, casi contínua sobre la superficie, en períodos lluviosos. Los VERTISOLES, con hidromorfía superficial (Epiacuertes), son dominantes en esta unidad y el uso generalizado, es la ganadería extensiva sobre pastizales naturales y el cultivo de arroz, con buenos rendimientos, por su alta fertilidad natural.

Planicie muy suave con afloramientos rocosos (P-aro): Paisaje fisiográfico transicional entre lomadas de cimas amplias (ALCA) y planicies suavemente onduladas (PSO). Es una unidad de escasa representatividad geográfica, localizada en el norte de Curuzú Cuatiá, sobre ruta 24, transecta Solari-Perugorría, ampliada en la estancia La Morocha y como inclusiones en El Cerro. Son planicies de pendientes suaves y medias no mayores al 2%, con afloramientos rocosos (areniscas, pertenecientes al miembro Solari) y estructura fisonómica, constituida por pajonales de paja colorada (pastizales) y árboles dispersos de ñandubay. Los suelos dominantes en cimas son los ALFISOLES (Epiacualfes) y en las zonas próximas a los afloramientos rocosos, ENTISOLES (Endoacuentes), arenosos, someros, con contacto lítico é hidromorfía temporal por acción de una napa colgada. La ganadería extensiva, es el uso generalizado en esta unidad.

Terraza alta (VTA): Albardones. Paisaje fisiográfico, constituido por lomas convexas y laderas cortas, en proximidades a cursos de agua, formadas por deposición sedimentaria de ciclos de inundación pasados. Predominan en las terrazas altas del río Corrientes, Mocoretá, Miriñay y sus tributarios. Son lomas a veces discontinuas con pendientes de 1 a 3%, de 100 a 150 metros de largo. La vegetación nativa, está parcialmente disturbada por agricultura ocasional y desmontes.

En su condición menos disturbada, se presentan bosques nativos húmedos y en ciertos casos, pajonales y matas de caraguatá (*Eringium spp*). Los suelos van de MOLISOLES (Paleudoles, Argiudoles, Hapludoles), con texturas medias a gruesas, en superficie, a ENTISOLES (Udipsamentes), arenosos, profundos. Este paisaje, presenta actividad agrícola y ganadera, y posee un alto potencial forestal.

Terraza media (VTM): Se denominan genéricamente orillares o blanquizales, se presentan como cordones paralelos a los cursos de agua, por encima del plano de inundación, en posición de terrazas medias. Son comunes en casi todos los ríos y arroyos del departamento, aunque en mayor proporción, se presentan en el Mocoretá, Barrancas y sus tributarios. Poseen pendientes de 0,5 a 1%, cortas, y como característica principal, prosperan bosques xerohalofíticos de quebracho, algarrobo y/o molle, y hasta palmares de Caranday. Los suelos están severamente erosionados, y muy lavados en superficie, con elevados contenidos de sodio y/o sales. Los suelos más representativos, son: ALFISOLES (Natracualfes), INCEPTISOLES (Halacueptes) y MOLISOLES (Natracuoles), en menor medida. Como inclusiones se definieron Argiacuoles y Epiacualfes, en mosaicos que asocian bosques xerohalofíticos abiertos y praderas húmedas de ciperáceas. El uso principal es la ganadería y se debería proteger como ambientes para conservación de flora y fauna.

❖ **Departamento Sauce**

Mesetas de altura (MA): Paisaje correspondiente a las divisorias de aguas de las cuencas del río Guayquiraró y arroyo Barrancas, direccionada de suroeste a noreste y es atravesada por la ruta 126. Son planos de altura encharcables, con pendientes inferiores al 0,5%, largas (más de 400 metros). La vegetación es un prado húmedo de ciperáceas con ojos de agua (cubetas), cubiertos por *Panicum prionitis* y en proximidades a la localidad de Sauce, bosques arbustivos bajos, con árboles muertos y retorcidos de ñandubay, en ambientes hidromórficos. Los VERTISOLES, (Epiacuertes), son dominantes en esta unidad y el uso generalizado, es la ganadería extensiva sobre pastizales naturales.

Lomerío Disectado (LD): Paisaje intensamente disectado, por las redes de drenaje natural, de tipo dendrítico. Se concentran en las laderas correspondientes a las cuencas del Guayquiraró y Barrancas. Son lomas de cimas muy estrechas y laderas o medias lomas de 100 a 200 metros de longitud y pendientes de 3 a 4%, con microrelieves frecuentes de gilgai lineales, bien definidos, en las medias lomas, típicos de los VERTISOLES. El tapiz natural es una sabana arbolada de praderas de gramíneas y árboles de ñandubay, más definidos en las cimas de las lomas, mientras que en las pendientes, predominan prados de gramíneas con árboles de ñandubay muy aislados (sabana arbolada muy abierta).

Los suelos, dominantes son VERTISOLES, de texturas muy finas y finas, y carbonato de calcio en forma de concreciones desde la superficie (crestas de gilgai) o en los primeros 70 cm. Los Hapludertes típicos y los Argiudoles vérticos, se definen en las medias lomas o laderas "entre gilgai lineales"; en las crestas de esos gilgai, predominan los Hapludertes crómicos y Hapludertes oxyácuicos en las cimas estrechas de las lomas. Sobre este paisaje, el uso central es la ganadería extensiva sobre campos naturales, con signos de erosión hídrica laminar.

Planicies suavemente onduladas (PSO): Esta unidad predomina al suroeste de la ruta 126. Son lomadas suavemente onduladas, con pendientes de 0,5 a 2 %, con medias lomas de 150 a 300 metros de longitud y cimas convexas ó aplanadas de 100 a 150 metros. Predomina la sabana arbolada, formada por praderas de gramíneas de porte bajo y árboles de ñandubay, dispersos, como dominantes. Los suelos de mayor representatividad geográfica, son MOLISOLES, pertenecientes a los Argiudoles vérticos, en las medias lomas y cimas convexas, de texturas finas, con presencia de horizontes argílicos de lenta permeabilidad y presencia de carbonato de calcio. En cimas aplanadas y pié de lomas, se encuentran Argiudoles oxyácuicos vérticos, Argiudoles acuérticos y dentro de régimen ácuico, los Argiacuoles vérticos. También se presentan, como suelos menores, VERTISOLES (Hapludertes en medias lomas y Epiacuertes en cimas aplanadas); ALFISOLES (Epiacualfes en cimas aplanadas) é INCEPTISOLES (Epiacueptes, en cimas y medias lomas, suaves). En esta unidad, la ganadería sobre campos naturales es la actividad agropecuaria relevante.

Terraza alta (VTA): Albardones. Paisaje fisiográfico, constituido por lomas convexas y laderas cortas, en proximidades a cursos de agua, formadas por deposición sedimentaria de ciclos de inundación pasados. Predominan en las terrazas altas del arroyo Barrancas y sus tributarios (Animas, Tigre, Chañar, Pelado, etc.) y del arroyo Avalos. La vegetación de bosque nativo, aún existente, está reemplazada por agricultura, con plantaciones de soja, maíz y algodón, en parcelas pequeñas y medianas. En su condición menos disturbada, se presentan bosques de ñandubay, algarrobo y molle. Los suelos van de MOLISOLES (Paleudoles, Argiudoles, Hapludoles), con texturas medias a gruesas, en superficie, a ENTISOLES (Udipsamentes), arenosos, profundos. En este paisaje, se presenta la más importante actividad agrícola de la región.

Terraza media (VTM): Orillares o blanquizales, se presentan como cordones paralelos estrechos, al curso principal del Guayquiraró, por encima del plano de inundación y presenta la mayor extensión en el noroeste del departamento, en las terrazas medias del arroyo Avalos. Poseen pendientes de 0,5 a 1%, cortas, y como característica principal, prosperan bosques xerohalofíticos de quebracho, algarrobo y/o molle. Los suelos están erosionados, y muy lavados en superficie, con elevados contenidos de sodio y/o sales. Se definieron ALFISOLES (Natracualfes), MOLISOLES (Natracuoles), é INCEPTISOLES (Halacueptes). El uso principal es la ganadería y se deberían proteger como ambientes para conservación de flora y fauna.

Planicie mesetiforme (PM): Paisaje fisiográfico, constituido por planicies encharcables, de pendientes inferiores al 1%, medias y largas, que ocupan posiciones intermedias entre lomeríos disectados (LD) y las terrazas de orígen fluvial. Se concentran en las cuencas de los arroyos Chañar y Tigre, asociados a bañados de altura. La vegetación natural predominante es el bosque arbustivo bajo, más o menos denso, con tapiz de gramíneas y ciperáceas. Los suelos, presentan rasgos hidromórficos, desde superficie (moteados y hierro reducido), y elevada compactación en los primeros 50 cm. Se definieron INCEPTISOLES, pertenecientes a los Epiacueptes, con horizontes subsuperficiales muy duros y compactos, y horizontes superficiales, someros y lavados. Sobre este paisaje, el uso principal, es la ganadería extensiva, con signos de degradación, por pastoreo en húmedo y cierta proporción de suelo desnudo.

En el anexo 2 (mapas esquemáticos y temáticos), se presentan los mapas correspondientes a ambos departamentos.

5.3- Tipos fisonómicos dominantes y su relación con el índice verde.

La acción antrópica sobre estos ecosistemas ha modificado las extensas sabanas herbáceas y leñosas, en especial en ésta última, la extracción de madera para carbón y postes fue y es significativa. Si bien la actividad principal en la zona es del tipo ganadería bovino-ovino, el pastoreo ovino no permite la normal repoblación del espinillar y hay zonas, de escasa significancia geográfica, donde la agricultura (principalmente arroz y algo de soja y maíz) directamente ha eliminado la vegetación leñosa. La ganadería extensiva en campos naturales produce, en general, una homogeneización del paisaje, dado que el ganado utiliza todo el gradiente ambiental. La agricultura, la deforestación y la implantación de pasturas, en cambio, producen una alta fragmentación del paisaje.

Es así que resulta difícil encontrar el bosque prístino de *P. affinis*, la sabana modificada ocupa una gran extensión, pero de tipo transicional desde sabanas o sabanas con árboles aislados, hasta la sabana arbolada y por supuesto bosques compactos (enriquecidos con otras especies arbóreas), los que se hallan relegados a suelos salino-sódicos, o a sectores inundables, o de difícil acceso.

Las unidades fisonómicas presentes en estos departamentos, en especial las sabanas y sabanas arboladas, están sometidas a continuo pastoreo, este factor dinámico que presiona sobre el recurso forrajero hace que estas sabanas evolucionen hacia una comunidad de pastos cortos, de mejor palatabilidad (**praderas arboladas**). En los lugares donde la hacienda no se ha retirado o donde la carga, es mayor, en vez del pastizal alto de paja colorada encontramos praderas de pastos cortos y tiernos. Entonces, la pradera "inducida", arbolada o no, ocupa superficies diferentes según la presión de pastoreo y tipo de ganado presente.

Se cartografió la vegetación en dos mapas de unidades fisonómicas, Sauce a escala 1:200.000 y Curuzú Cuatiá a escala 1:250.000, que acompañan este trabajo.

5.3.1. Tipos de fisonomías dominantes y especies más conspicuas en cada una de ellas.

Altillanura fluvioerosional:

- Planicie muy suave con afloramientos rocosos (P-aro)

Pastizales: Las comunidades más importantes presentes en el estrato alto del tapiz vegetal tienen como especie dominante a *Andropogon lateralis* (paja colorada) acompañado principalmente por *Paspalum notatum* (pasto horqueta), *Axonopus argentinus* reemplazado por *A. compressus* (pasto jesuita), en lugares más húmedos, *Eryngium sp.*, *Eragrostis sp.* y *Setaria sp.* A veces, puede dominar *Sporobolus indicus*.

Praderas: La pradera está compuesta principalmente por *P. notatum* y *Axonopus argentinus*. Estas comunidades pueden estar enriquecidas con especies acompañantes como *Eryngium horridum*, *Senecio grisebachi*, *Sporobolus indicus*, etc.

Sabanas arboladas abiertas: Aquí la sabana arbolada, es más espaciada por la menor cantidad de ejemplares de *P. affinis*, *P. nigra*, *Celtis spinosa*, *Acacia caven*, etc. Los árboles o grupos de árboles están distanciados a más de 25 metros entre sí. El estrato herbáceo lo componen *P. notatum, Sporobolus indicus, Eragrostis lugens, Eryngium sp., Bacharis coridifolia, Schyzachirium sp., A. lateralis*, etc. Es posible encontrar en el estrato herbáceo una pradera estépica de *Aristida venustula* (flechilla).

- Lomadas de cimas amplias, con afloramientos rocosos (LCA-aro)

Pastizales: Aquí también el tapiz vegetal está dominado por *A. lateralis* acompañado principalmente por *P. notatum, Axonopus argentinus* reemplazado por *A. compressus*, en lugares más húmedos, *Eryngium sp.*, *Eragrostis sp.* y *Setaria sp.* A veces, puede dominar *Sporobolus indicus.*

Praderas: La pradera está compuesta principalmente por *P. notatum* y *Axonopus argentinus.* Estas comunidades pueden estar enriquecidas con especies acompañantes como *Eryngium horridum*, *Senecio grisebachi*, *Sporobolus indicus*, etc.

Sabanas arboladas abiertas: Aquí la sabana arbolada, es más espaciada por la menor cantidad de ejemplares de *P. affinis*, *P. nigra*, *Celtis spinosa*, *Acacia caven*, etc. Los árboles o grupos de árboles están distanciados a más de 25 - 30 metros entre sí. El estrato herbáceo, depende de la presión de pastoreo pero básicamente lo componen *P. notatum, Sporobolus indicus, Eragrostis lugens, Eryngium sp., Bacharis coridifolia, Schyzachirium sp., A. lateralis*, etc. Es posible encontrar en el estrato herbáceo una pradera estépica de *Aristida venustula* (flechilla).

- Planicie suavemente ondulada (PSO)

Pastizales: Las comunidades dominantes están representadas, en el estrato alto del tapiz vegetal, por *Andropogon lateralis* (paja colorada), *Schyzachirium sp.* (cola de zorro), *Sporobolus indicus*, *Eryngium sp.*, acompañados principalmente por *Paspalum notatum* (pasto horqueta) y *Axonopus argentinus, Eragrostis sp.* y *Setaria sp.*

Praderas: La pradera está compuesta principalmente por *P. notatum* y *Axonopus argentinus.* Estas comunidades pueden estar enriquecidas con especies acompañantes como *Eryngium horridum*, *Senecio grisebachi*, *Sporobolus indicus*, etc.

Sabanas arboladas: Aquí la fisonomía transicional de sabana arbolada, se define por la mayor densidad de ejemplares de *P. affinis*, los árboles aislados o grupos de ellos, están distanciados a menos de 25 metros entre sí. El estrato herbáceo lo componen básicamente *A. lateralis* y *P. notatum.*

Sabanas arboladas abiertas: Sabana más espaciada por la menor densidad de ejemplares de *P. affinis*, *P. nigra*, *Celtis spinosa*, *Acacia caven*, etc. El estrato herbáceo lo componen *P. notatum, Sporobolus indicus, Eragrostis lugens, Eryngium sp., Bacharis coridifolia, Schyzachirium sp., A. lateralis*, etc.

Estepas de espartillo (espartillares): *Elyonurus muticus* (espartillo amargo) puede estar acompañado o no, por árboles o arbustos aislados, como *P. affinis* y *A. caven*. Las especies herbáceas acompañantes más frecuentes son: *Schizachyrium microstachyum*, *Schizachyrium spicatum*, *Paspalum notatum*, *P. simplex*, *Bacharis coridifolia*, *Vernonia chamaedrys*, *Sorghastrum agrostoides*, etc. De este espartillar podemos encontrar entonces tres variantes: espartillares puros, espartillares con especies nativas de valor forrajero y espartillares enmalezados (Pizzio et al 1993).

Bosques bajos: Principalmente compuesto por: *Prosopis alba*, *P. affinis*, *Celtis spinosa*, *Acacia caven* y *A. atramentaria* en el estrato superior. El estrato herbáceo lo componen una pradera de *Paspalum* y *Axonopus*. Dentro de esta formación se incluyeron los renovales que se regeneran luego de la tala del bosque prístino.

Sabanas arboladas y bosques: Unidad fisonómica resultado de la combinación de ambas, forman un mosaico irregular que por la escala de cartografiado, no se ha separado.

- Lomerío disectado (LD)

Sabanas arboladas: La sabana arbolada, se define por la mayor densidad de ejemplares de *P. affinis*, distanciados a menos de 25 m. entre sí. El estrato herbáceo lo compone *A. lateralis* y *P. notatum*.

Sabanas arboladas abiertas: Aquí la sabana arbolada, se define por la menor cantidad de ejemplares de *P. affinis*, *P. nigra*, *Celtis spinosa*, *Acacia caven*, etc. Es la formación más común en estos paisajes. El estrato herbáceo lo compone *A. lateralis* y *P. notatum*. En las áreas con gilgai encontramos *Bouteloua megapotamica* en los lomos del mismo, acompañada por *Stipa* y *Aristida*.

Estepas de espartillo (espartillares): *Elyonurus muticus* (espartillo amargo) puede estar acompañado o no, por árboles o arbustos aislados, como *P. affinis* y *A. caven*. Las especies herbáceas más frecuentes son: *Schizachyrium microstachyum*, *Schizachyrium spicatum*, *Paspalum notatum*, *P. simplex*, *Bacharis*, *Vernonia chamaedrys*, *Sorghastrum agrostoides*, etc. De este espartillar podemos encontrar: espartillares puros, espartillares con especies nativas de valor forrajero y espartillares enmalezados (Pizzio et al 1993).

Sabanas arboladas y bosques: Unidad fisonómica resultado de la combinación de ambas, que por la escala de cartografiado, no se ha separado.

Pastizales: el estrato alto del tapiz vegetal está dominado por *Andropogon lateralis* (paja colorada) acompañado principalmente por *Paspalum notatum* (pasto horqueta) y *Axonopus argentinus*; *Sporobolus indicus*, *Eryngium sp.*, *Eragrostis sp.* y *Setaria sp.*

Praderas: La pradera está compuesta principalmente por *P. notatum* y *Axonopus argentinus* reemplazado por *A. compressus*, en lugares más húmedos. Las comunidades pueden estar enriquecidas con especies acompañantes como *Eryngium horridum*, *Senecio grisebachi*, *Sporobolus indicus*, etc.

➢ Planicie mesetiforme (PM)

Sabanas arboladas: Compuesta por una mayor cantidad de árboles o grupos de árboles de *P. affinis,* los que se encuentran distanciados a menos de 25 m. entre sí. El estrato herbáceo lo compone *P. notatum, Sporobolus sp., Eleocharis sp., Cynodon dactylon, Schyzachirium sp.* y *A. lateralis.*

Praderas húmedas: El tapiz vegetal está compuesto por: *Axonopus affinis, A. compressus, P. almum, P. notatum, Eleocharis minima, E. nodulosa, Luziola leiocarpa* y *A. lateralis* que normalmente se encuentra en forma de matas aisladas. En áreas donde hay más acumulación de agua se forman "ojos" circulares donde encontramos: *Panicum prionitis* y varias especies de *Rhynchospora* y *Cyperus.* En las áreas con gilgai encontramos *Bouteloua megapotamica* en los lomos del mismo, acompañada por *Stipa, Aristida,* etc. Además es posible encontrar individuos muy dispersos de *P. affinis.*

Sabanas arboladas abiertas + praderas húmedas: Representada normalmente por individuos aislados de *P. affinis,* separados a más de 25 m. entresí. En el estrato herbáceo comúnmente encontramos la pradera húmeda descripta en el párrafo anterior.

Praderas: La pradera está compuesta principalmente por *P. notatum* y *Axonopus argentinus* reemplazado por *A. compressus,* en lugares más húmedos. Pueden estar presentes las especies acompañantes como *Eryngium horridum, Senecio grisebachi, Sporobolus indicus,* etc.

Bosques bajos: Principalmente compuesto por: *Prosopis alba, P. affinis, Celtis spinosa, Acacia caven* y *A. atramentaria* en el estrato superior. Se consideraron también en este caso los renovales, que suelen ser muy densos, por la capacidad de rebrote de las cepas. El estrato herbáceo lo componen una pradera húmeda de *Paspalum* y *Axonopus.*

Sabanas arboladas y bosques: Unidad fisonómica resultado de la combinación de ambas, que por la escala de cartografiado, no se ha separado.

Estepas de espartillo (espartillares): No es común en estos ambientes. *Elyonurus muticus* (espartillo amargo) puede estar acompañado o no, por árboles o arbustos aislados, como *P. affinis* y *A. caven.*

➢ Bañados - mesetas de altura (MA)

Praderas húmedas: El tapiz vegetal está compuesto por: *Axonopus affinis, A. compressus, P. notatum, P. almum, Eleocharis minima, E. nodulosa, Luziola leiocarpa.* Aquí a diferencia de la pradera húmeda de la planicie mesetiforme encontramos que hay un incremento de Ciperáceas. En áreas donde hay más acumulación de agua se forman "ojos" circulares donde encontramos: *Panicum prionitis, Cyperus entrerrianus* y varias especies de *Rhynchospora.*

Praderas: La pradera está compuesta principalmente por *P. notatum* y *Axonopus argentinus* reemplazado por *A. compressus,* en lugares más húmedos.

Sabanas arboladas abiertas + praderas húmedas: Representada por *P. affinis*, *P. nigra*, *Celtis spinosa*, *Acacia caven*, pero distanciados a más de 25 m. entre sí. En el estrato herbáceo comúnmente encontramos la pradera húmeda.

Bosques bajos: Principalmente compuesto por: *Prosopis alba*, *P. affinis*, *Celtis spinosa*, *Acacia caven* y *A. atramentaria* en el estrato superior. Se incluyen los renovales. El estrato herbáceo lo componen una pradera húmeda de *Paspalum* y *Axonopus*.

- Terraza alta (TA):

Sabanas arboladas: Compuesta por una mayor densidad de ejemplares de *P. affinis*. El estrato herbáceo lo compone *P. notatum, Sporobolus sp., Eleocharis sp., Cynodon dactylon, Schyzachirium sp.* y *A. lateralis*.

Sabanas arboladas abiertas: Representada por una menor densidad de individuos de *P. affinis*, *P. nigra*, *Celtis spinosa*, *Acacia caven*, etc. En el estrato herbáceo encontramos *Paspalum notatum, Eleocharis sp.*, *Andropogon lateralis, Sporobolus sp.*, etc.

Bosques higrófilos: Algunas de las especies características son: Mirtaceas en general, acompañadas por *Nectandra falcifolia* (laurel), *Ocotea acutifolia* (laurel negro), *Enterolobium contortisiliquum* (timbó colorado), *Bumelia obtusifolia*, *Luehea divaricata* (azota caballo), *Sapium haematospermum* (curupí), *Allophyllus edulis* (cocú), *Cupania vernalis* (camboatá), etc. La diversidad específica es alta.

Praderas: Compuestas principalmente por *Paspalum notatum*, *Axonopus argentinus* y *A. compressus*.

Pastizales: el estrato alto del tapiz vegetal está dominado por *A. lateralis* acompañado principalmente por *Paspalum notatum*, *Axonopus argentinus* y *A. compressus*.

Palmares: Si bien, por fisonomía y especies acompañantes, son considerados "bosques", esta comunidad edáfica fue separada para poder estudiar su comportamiento espectral. Están integrados por *Copernicia alba* y *Trithrinax* en el aluvial superior del río Corriente y de *Butia* y *Trithrinax*, en el aluvial inferior y sobre el Ayo. Barrancas.

Bosques bajos: La especie arbórea dominante es *P. affinis*, acompañada por *Acacia caven*, *P. alba*, *P. nigra* y *Celtis spinosa*. Se incluyen renovales. En el estrato herbáceo *Paspalum* sp. y *Axonopus* sp.

➢ Terraza media (TM):

Bosques xerohalofíticos: Principalmente compuestos por: *Aspidosperma quebracho blanco*, *Prosopis alba*, *P. affinis*, *P. nigra*, *Celtis spinosa*, *Acacia atramentaria*, entre otras, en el estrato superior. Los estratos arbustivo y herbáceo lo componen: *Atriplex montevidensis*, *Maytenus vitis-idaea*, *Lantana balansae*, *Opuntia* ssp. (cactácea), *Aechmea distichanta*, *Bromelia serra*, en estas unidades se encuentran proporciones irregulares, naturales, de suelo desnudo (blanquizales) o por tala del bosque prístino.

Palmares: Están integrados por *Copernicia alba* y *Trithrinax* en el aluvial superior del río Corriente y de *Butia* y *Trithrinax*, en el aluvial inferior y sobre el Ayo. Barrancas.

Bosques bajos: La especie arbórea dominante es *P. affinis*, acompañada por *Acacia caven*, *P. alba*, *P. nigra* y *Celtis spinosa*. Se incluyen renovales. En el estrato herbáceo Paspalum sp. y Axonopus sp.

Praderas húmedas: El tapiz vegetal está compuesto por: *Axonopus affinis*, *A. compressus*, *P. notatum*, *P. almum*, *Eleocharis minima*, *E. nodulosa*, *Luziola leiocarpa* y *A. lateralis* se encuentra en forma de matas aisladas. Una variante son las praderas compuestas principalmente por *P. notatum* y *Axonopus argentinus*. Pueden estar presentes especies acompañantes como *Eryngium horridum*, *Senecio grisebachi*, *Sporobolus indicus*, etc.

➢ Terrraza baja (TB):

Bañados: Juncales, pirizales y pajonales. Están localizados en sectores permanentemente anegados o inundados. La composición florística es variable dependiendo de la profundidad de la lámina y la cantidad de días al año en que permanece el agua. Las especies que se encuentran más comúnmente son: *Panicum prionitis* (paja brava), *Typha domingensis* (totora), *Rhynchospora corymbosa* (cortadera), *Zizaniopsis bonariensis* (espadaña), *Cyperus giganteus*, *Thalia multiflora*, *Fiurena robusta*, *Schoenoplectus californicus* (junco), *Oxycarium sp.*, etc.

Palmares: Están integrados por *Copernicia alba* y *Trithrinax* en el aluvial superior del río Corriente y de *Butia* y *Trithrinax*, en el aluvial inferior y sobre el Ayo. Barrancas.

Bosques ribereños: Es el bosque que acompaña los cursos de agua. Algunas de las especies características son: *Nectandra falcifolia* (laurel), *Ocotea acutifolia* (laurel negro), *Enterolobium contortisiliquum* (timbó colorado), *Bumelia obtusifolia*, *Luehea divaricata* (azota caballo), *Sapium haematospermum* (curupí), *Allophyllus edulis* (cocú), *Cupania vernalis* (camboatá), *Prosopis ssp.*, Mirtaceas, etc. La diversidad específica es alta y a los fines de este estudio no fue necesario mayor detalle.

5.3.2. La fisonomía y el vigor, calculado a través del índice verde

En ambas fechas, se registraron los valores promedio, mínimos, máximos, coeficientes de variación y desvío standard del índice verde. Estos datos se analizaron por separado, para cada una de las unidades fisonómicas.

No se pretendió conceder un valor físico a los resultados, sino que, fueron consideradas estas fechas porque corresponden a meses contrastantes en cuanto a condiciones climáticas y reflejan mejor el vigor de la vegetación natural en la zona de estudio. Además, está comprobado, que en zonas donde la precipitación excede los 700 mm las variaciones de índice verde y por lo tanto de vigor, productividad y biomasa, son pequeñas entre años diferentes, las mayores variaciones se producen a través del año, es decir estacionalmente (Oesterheld et al. 1998).

Se compararon los valores de vigor con dos variables: precipitaciones y evapotranspiración real (ETR). Durante el mes de enero, por lo general ocurre un déficit hídrico de hasta 60 mm, con una frecuencia del orden del 70%; a su vez octubre presenta excesos del orden de los 100 mm, con una frecuencia del 65%. Con respecto a la evapotranspiración (ETP) sabemos que es útil para detectar estrés hídrico y es una variable clave para el cálculo del balance de agua del suelo. La (ETR) es la cantidad de agua, expresada en mm/día, que es efectivamente evaporada desde la superficie del suelo y transpirada por la cubierta vegetal. Este dato, fue tomado, desde los mapas de ETR, publicados en la página web del Instituto de Clima y Agua del INTA (Di Bella et al., 2000). Mediante la ETR y con los datos de precipitaciones se puede explicar el comportamiento del índice verde de las diferentes unidades fisonómicas (Cuadros 9 y 10), considerando, la ETR de los 60 días anteriores al día de visita del satélite y las precipitaciones promedio correspondientes a un año previo a esa fecha.

Con la imagen correspondiente a la fecha de enero de 2000, se obtuvieron valores de índice verde en muchos casos por debajo de 0,1. Para morigerar las subestimaciones (fluctúan entre 0,05 y 0,2) que se suelen dar al trabajar con valores muy bajos (Chuvieco 1996), se calculó también, el índice verde promedio y la imagen correspondiente, cruzando los valores de ambas fechas (enero y octubre). Se categorizaron así, áreas de acuerdo a su vigor promedio.

Cuadro N° 9. Relación entre ETR y precipitaciones acumuladas. Prec. ac. (mm): Precipitaciones acumuladas en milímetros; ETR (mm): evapotranspiración real en milímetros.

	Octubre 1998	**Enero 2000**
Prec. ac. (mm)	281,0	174,0
ETR (mm)	61,5	199,4
Exceso / déficit	219,5	- 25,4

La ETR promedio, fue de 1,025 mm/día desde el 20/08/1998 al 20/10/1998 y de 3,23 mm/día, desde el 03/11/1999 al 03/11/2000.

Cuadro N° 10. Precipitaciones anuales promedio, considerando un año antes a la fecha de pasada del satélite y promedio de 54 años. Prec. (mm):

Desde enero de 1999 a diciembre de 1999	Desde noviembre de 1997 a octubre de 1998	Desde 1947 a 2000
1253 mm	2507 mm	1491 mm

Comportamiento del índice verde; en octubre de 1998

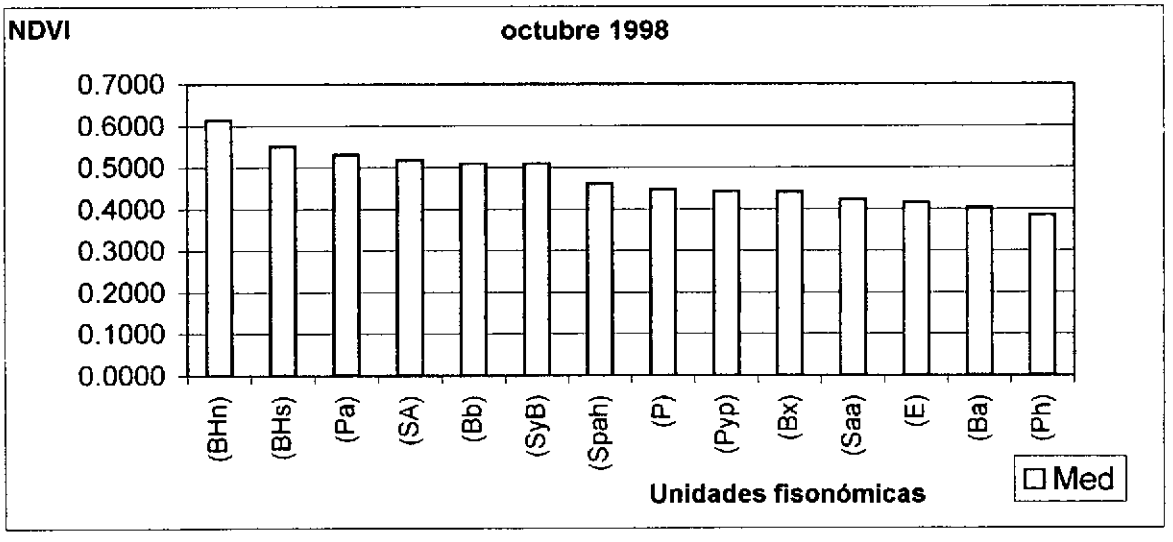
Al analizar los valores de índice verde (medios, máximos y mínimos) de octubre de 1998, se notó que el vigor de la vegetación varió en función de las unidades fisonómicas (Cuadro 11).

Cuadro N° 11. Valores del índice verde por Unidades fisonómicas. (Octubre de 1998).

Indice verde Octubre de 1998*	Med	Max	Min	CV	DS
Bosques higrófilos zona Norte (BHn)	0.6165	0.765	0.225	8.22	0.050
Bosques higrófilos zona Sur (BHs)	0.5508	0.664	0.281	9.08	0.050
Palmares (Pa)	0.5308	0.724	0.179	13.98	0.074
Sabanas arboladas (SA)	0.5176	0.674	0.299	7.65	0.040
Bosques bajos (Bb)	0.5094	0.729	0.314	8.29	0.042
Sabanas arboladas y bosques (SyB)	0.5094	0.709	0.340	8.75	0.045
Sabanas arboladas abiertas + praderas húmedas (Spah)	0.4621	0.5965	0.3448	6.88	0.0318
Pastizales (P)	0.4478	0.623	0.327	8.72	0.039
Pastizales y praderas (Pyp)	0.4424	0.671	0.188	9.33	0.041
Bosques xerohalofíticos (Bx)	0.4415	0.710	0.050	27.43	0.121
Sabanas arboladas abiertas (Saa)	0.4243	0.642	0.143	10.77	0.046
Espartillares (E)	0.4159	0.657	-0.200	15.09	0.063
Bañados-bosques ribereños (Ba)	0.4034	0.820	0.107	13.73	0.055
Praderas húmedas (Ph)	0.3851	0.5702	0.1064	9.32	0.0359
Total **Promedio**	**6.6540** **0.4753**				

* Registros de índice verde medios, máximos y mínimos, por unidades fisonómicas, correspondientes a octubre de 1998. DS: Desvio standard. CV: Coeficiente de variación (%). Total y promedio general del los departamentos.

Gráfico N° 1: Valores de índice verde promedio, por unidades fisonómicas, correspondientes a octubre de 1998.



Bosques higrófilos (Bh): Los bosques higrófilos del norte (BHn) y del sur (BHs) presentaron los mayores valores de índice verde promedio, explicado por la gran biomasa del componente arbóreo, que por su sistema radical desarrollado, son poco afectados por estrés hídrico. La dispersión en los valores fue baja, porque en esta unidad fisonómica y en esta fecha, la cobertura vegetal es muy homogénea.

Palmares (Pa): Promedio alto debido al constante suministro de agua por su posición en el paisaje, ya que normalmente, los palmares se desarrollan en los valles aluviales, donde es constante el aporte de humedad. Siempre están acompañados por vegetación densa que ayuda a incrementar el índice verde. Máximo alto y mínimo muy bajo, explicados porque hay zonas de cobertura vegetal vigorosa y zonas con suelo desnudo respectivamente.

Sabanas arboladas (SA): Valores medios similares, aunque algo mayores a los detectados en el bosque bajo y en la unidad sabana arbolada y bosques, la diferencia es que aquí los valores de índice verde además de indicar mayor vigor por el incremento del área foliar por las copas de los árboles, están indicando mayor vigor y biomasa de la vegetación herbácea de gramíneas que la acompaña. La pradera se ve favorecida porque el "ñandubay permite el crecimiento del pastizal, hasta la base misma del tronco, y no hay que olvidar la fijación de nitrógeno libre por los nódulos radicales del ñandubay, que fertilizan el suelo" (Burkart 1987).

Bosques bajos (Bb): Esta unidad presentó valores promedio de índice verde que corresponden a vegetación vigorosa y muy densa. Además por tratarse de renovales o bosques bajos muy cerrados, que están en pleno crecimiento y competencia por luz, se registró un valor máximo, mayor que en las sabanas arboladas. El mínimo fue relativamente alto por la gran homogeneidad de la cobertura vegetal.

Sabanas arboladas y bosques (SyB): Valor promedio similar a la unidad anterior, aunque fisonómicamente no son similares. El máximo es más alto que en la sabana arbolada (SA), e indica las zonas de mayor concentración de árboles. Esta unidad se presentó combinada por la imposibilidad de delineación de los islotes de bosque puro, acorde a la escala de trabajo. El mínimo fue uno de los más altos que se registraron.

Sabanas arboladas abiertas + praderas húmedas (Spah): Ubicadas, normalmente en planicies mesetiformes. Este índice verde promedio estaría indicando que para la fecha en cuestión, la humedad favorece el vigor y el crecimiento de la pradera y del componente arbóreo. El máximo es mayor a la unidad que le sigue, debido a la presencia de los árboles. El mínimo fue el mayor de todos los registrados. Es la unidad que presentó el menor CV.

Pastizales (P): Valores medios de índice verde de 0,4478. Indica que la vegetación, que en este caso es de tipo sabana herbácea sin árboles, está creciendo vigorosamente. La productividad de un pastizal (pajonal) de paja colorada (*Andropogon lateralis),* es de alrededor de 5.100 kg/ ha de materia seca/año (Pizzio *com pers*), coincidentemente nótese que para la fecha en cuestión, los valores de índice verde son similares en la unidad E (espartillares) cuya productividad promedio es de 5400 kg materia seca/año (Pizzio et al 1993b). Como lo normal es la estacionalidad del crecimiento de los pastos, con un pico secundario de crecimiento primaveral, es importante resaltar que aquí la "calidad" forrajera es mayor, que en el espartillar.

Pastizales y praderas (Pyp): Estas dos fisonomías siempre se encontraron asociadas, por lo que no se analizó a las praderas por separado. Prácticamente no existen diferencias en el índice verde promedio con respecto a los pastizales puros y es apenas más bajo debido a la mayor proporción de praderas, la evidencia espectral indica que al disminuir la biomasa total, por la proporción de pastos cortos y tiernos, disminuye el índice verde promedio. Aquí es mayor la "calidad" del recurso forrajero. El mínimo mucho más bajo que en P e indicaría zonas de afloramientos rocosos.

Bosques xerohalofíticos (Bx): Aunque presentó un índice verde promedio alto (0,4415), estuvo disminuido porque al considerar el polígono de respuesta espectral, no se separaron los blanquizales, donde no hay vegetación o es muy escasa. El máximo de esta fisonomía superó al máximo del bosque higrófilo de la zona sur y el mínimo es uno de los más bajos, también debido a los blanquizales. Por esta misma razón en esta unidad se presentó el mayor CV.

Sabanas arboladas abiertas (Saa): Indice verde promedio similar al detectado en la sabana pura sin árboles (P). El índice verde está indicando que la proporción de árboles no es suficiente para provocar un incremento en la respuesta espectral. Aquí los árboles *(Prosopis affinis*), aislados o en grupos, se encuentran muy dispersos a una distancia mayor de 25 metros y por el tipo de hojas, bipinnadas y muy pequeñas, no provocaron incrementos en el índice verde.

Espartillares (E): El valor promedio (0,4159) es relativamente alto, debido a que el espartillo para la fecha en cuestión, (fines de octubre) se encuentra cercano a/o en floración y presenta el máximo vigor y biomasa, luego encaña y entre diciembre y febrero, aunque sigue creciendo, presenta la menor biomasa y pierde su palatabilidad (Pizzio et al. 1993a). Esta estepa graminosa tiene un elevada productividad, de cerca de 5.400 kg/ materia seca ha/año (Pizzio et al. 1993b) lo que explica que el promedio de índice verde presente valores elevados. Ocurre un valor máximo elevado, coincidente con zonas arboladas del espartillar y el valor mínimo más bajo de todas las unidades, ya que por tratarse fisonómicamente de una estepa, presenta zonas sin vegetación.

Bañados-bosques ribereños (Ba): El análisis estuvo referido a esta unidad como un conjunto ya que se encuentran asociados. El valor promedio fue bajo, estuvo muy afectado por los valores mínimos (Cuadro 11). El valor máximo (0,820) fue el más alto de todas las unidades, ya que además del bosque, la vegetación que encontramos en esta unidad (palustre y de crecimiento rápido) al tener buen suministro de agua y temperaturas benignas de primavera, presentan alto vigor y pleno crecimiento.

Praderas húmedas (Ph): En esta fecha presenta el índice verde promedio más bajo (0,3851). Serían las zonas de menor vigor de ambos departamentos. Se podría pensar que la humedad del suelo reduce la respuesta del índice verde, pero existen evidencias de que en sí misma, la humedad del suelo no produce esta disminución (Tucker 1980). Lo que está indicando es un menor vigor, asociado a una menor productividad y biomasa de la vegetación presente, caracterizada por una alta proporción de ciperáceas y gramíneas de zonas húmedas. Para la zona y fecha estudiada son los menores valores, aunque si comparamos con valores promedios anuales de otras localidades de la Argentina, no son valores excesivamente bajos (Cuadro 12).

Cuadro N° 12. Valores de índice verde promedio anual, en pastizales y estepas según algunas localidades de Argentina. (Oesterheld et al. 1998).

Localidades	Provincias	índice verde
Lago Argentino	Santa Cruz	0,094
Rawson	Chubut	0,137
Junín	San Luis	0,309
La Paz	Entre Ríos	0,396
Feliciano	Entre Ríos	0,419
Mercedes	Corrientes	0,423
Paso de los Libres	Corrientes	0,438
Monte Caseros	Corrientes	0,438

Para la fecha de octubre de 1998 los coeficientes de variación fueron en general aceptables. La mayor variación la presentó, como ya fue explicado, el bosque xerohalofítico, debido a que al tomar el polígono con los valores de índice verde, no se discriminó entre el bosque propiamente dicho y las zonas de suelo desnudo (blanquizales) que encontramos en estos ambientes y que dan valores de índice verde muy bajos por ausencia de vegetación. En el resto de las fisonomías consideradas los valores del CV estuvieron dentro de los límites normales.

Comportamiento de índice verde en enero de 2000

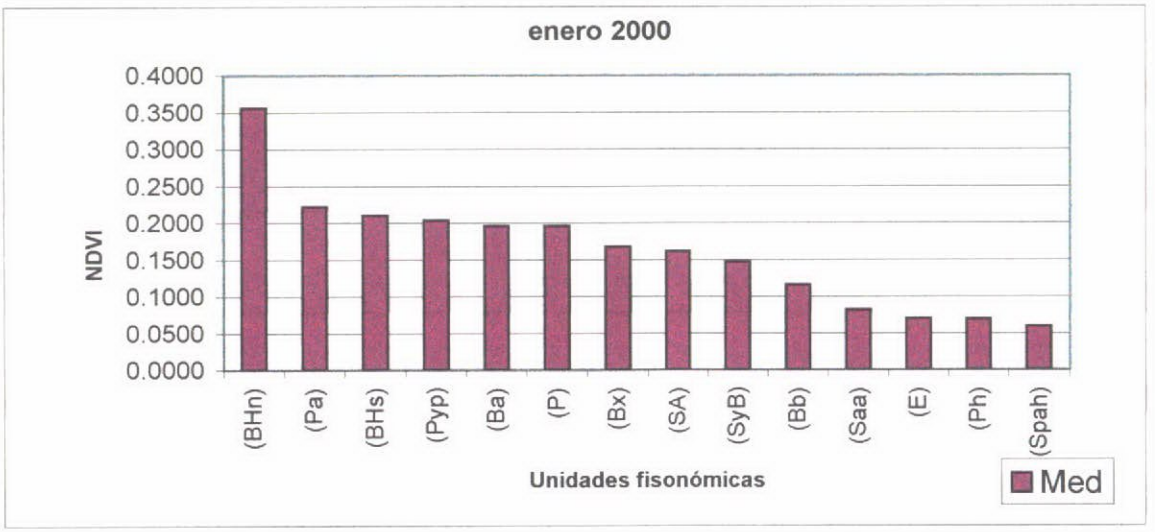
Al comparar los valores de índice verde (medios, máximos y mínimos) de enero de 2000, con los correspondientes a octubre de 1998, se notó, en cada una de las fisonomías consideradas, una marcada disminución de todos ellos. La mayor ETR en enero de 2000 (Cuadro 9), además de que las precipitaciones fueron inferiores a la media (Cuadro 10), son responsables directas de esta baja respuesta. Es por esta razón, que se reduciría la productividad y el área foliar debido al acartuchamiento y caída de hojas (Chuvieco 1996). En el siguiente cuadro (Cuadro 13), se presentan las estadísticas de índice verde, para la fecha en cuestión.

Cuadro N° 13. Valores de índice verde por unidades fisonómicas (enero de 2000).

Indice verde de enero de 2000*	Med	Max	Min	CV	DS
Bosques higrófilos zona Norte (BHn)	0.3565	0.5254	-0.0216	24.02	0.0856
Palmares (Pa)	0.2223	0.5161	-0.1319	55.81	0.1241
Bosques higrófilos zona Sur (BHs)	0.2029	0.4017	-0.0274	45.75	0.0960
Pastizales y praderas (Pyp)	0.2037	0.4793	-0.0497	38.23	0.0779
Bañados (Ba)	0.1958	0.4932	-0.0943	51.11	0.1001
Pastizales (P)	0.1955	0.3514	-0.0120	31.88	0.0623
Bosques xerohalofíticos (Bx)	0.1680	0.5414	-4419	44.37	0.0745
Sabanas arboladas (SA)	0.1609	0.4545	-0.0909	64.48	0.1037
Sabanas arboladas y bosques (SyB)	0.1470	0.4876	-0.993	64.31	0.0945
Bosques bajos (Bb)	0.1156	0.4797	-0.2897	110.89	0.1282
Sabanas arboladas abiertas (Saa)	0.0823	0.5407	-0.1446	135.52	0.1115
Espartillares (E)	0.0695	0.3211	-0.5055	83.01	0.0577
Praderas húmedas (Ph)	0.0690	0.3577	-0.1056	119.71	0.0826
Sabanas arboladas abiertas + praderas húmedas (Spah)	0.0593	0.3421	-0.1447	123.78	0.0734
Total **Promedio**	**2.2552** **0.1611**				

* Registros de índice verde medios, máximos y mínimos, por unidades fisonómicas, correspondientes a enero de 2000. DS: Desvío estándar; CV: Coeficiente de variación. (%) Total y promedio general de los departamentos.

Gráfico N° 2: Valores de índice verde promedio, por unidades fisonómicas, correspondientes a enero de 2000.



Bosques higrófilos de la zona norte (BHn): La vegetación presentó un mayor vigor que en las demás unidades fisonómicas. Esta unidad, por su posición en el paisaje logra un suministro aceptable de humedad, ya que el tipo biológico dominante: los "árboles", logran paliar mejor el estrés hídrico a través de su extenso sistema radical. BHn presentó el mayor índice verde promedio, que fue mucho mayor que en el resto de las fisonomías, superior inclusive, al del bosque higrófilo de la zona sur (BHs). Si bien la evidencia espectral indica diferencias entre estos bosques, no se tradujo en el sentido fisonómico, ya que en ambos casos se trata de bosques densamente arbolados (gran biomasa) que prácticamente no dejan suelo desnudo. El máximo fue uno de los más altos.

Palmares (Pa): Presentaron índice verde promedio menor a BHn, debido a que se trata de una fisonomía más abierta y de menor biomasa que esta última. El índice verde máximo, fue elevado.

Bosques higrófilos de la zona sur (BHs): El índice verde promedio apenas superior a Pyp, donde está ausente el componente arbóreo. Esto indica que las condiciones climáticas estacionales afectan más al vigor de estas comunidades vegetales que al de Pyp. Inclusive el índice verde máximo fue menor que en Pyp.

Pastizales y praderas (Pyp): Presentan valores promedio relativamente altos (0,20), sobre todo si lo relacionamos con la productividad y considerando que es la época estival donde escasea el pasto. En el ranking de índice verde esta unidad fisonómica se ubica por encima de unidades con presencias significativas de árboles como por ejemplo sabanas arboladas (SA) y enseguida detrás de los bosques, donde las hojas de los árboles incrementan la respuesta espectral (Kurtz et al. 2001). De acuerdo al vigor indicado por el índice verde, se estima que la productividad de los pastizales y praderas es buena, inclusive en esta época del año. Se registraron valores máximos más altos que en (P).

Bañados-bosques ribereños (Ba): Presentaron un valor promedio bajo (0,1958), aunque medio-alto para la fecha en cuestión. Por depender básicamente de las fluctuaciones hídricas, la falta de agua desfavoreció notablemente el vigor y crecimiento vegetal, afectando grandes superficies, lo que explica el descenso del índice verde promedio. El máximo fue muy alto (0,4932), coincidente con lugares bien provistos de humedad, donde la vegetación, se expresa en su totalidad.

Pastizales (P): Presentaron valores promedio menores a (Pyp), aquí la paja colorada encañada y seca, fue responsable del menor vigor. El índice verde máximo también fue menor.

Bosques xerohalofíticos (Bx): Presentó un índice verde promedio de 0,168. El estrés hídrico, provocado por el déficit de enero (Cuadro 9) fue acrecentado por la sequía fisiológica propia de estos suelos, esto produjo una disminución del índice verde promedio del 62% (Gráfico 4) respecto de los valores de octubre de 1998.

Sabanas arboladas (SA): Presentó valores de índice verde, bajos (0,1609), fue una de las unidades afectadas por las bajas precipitaciones y la elevada ETR, ya que en el ranking de vigor esta unidad ocupaba la cuarta posición en octubre de 1998 y aquí pasó a la octava.

Sabanas arboladas y bosques (SyB): Valores medios de 0,147. Pasó de la sexta a la novena posición por vigor, con respecto a octubre. El máximo relativamente alto indica los islotes de bosque.

Bosques bajos (Bb): En este caso, la mayor densidad de árboles, incrementó la evapotranspiración, aunque además la recarga de las napas estuvo disminuida por las menores precipitaciones (Cuadro 10). Fue la unidad en que más se notó la disminución del vigor, pasó del quinto al décimo lugar con respecto al máximo octubre de 1998, los valores disminuyeron cerca del 80%. El máximo fue similar al de Pyp.

Sabanas arboladas abiertas (Saa): Valor promedio muy bajo, pero con un máximo cercano a 0,5 lo que estaría indicando que existen zonas con vegetación vigorosa.

Espartillares (E), praderas húmedas (Ph) y Sabanas arboladas abiertas + praderas húmedas (Spah): Presentaron valores promedio muy bajos, inclusive menores al umbral crítico para los vegetales (Chuvieco 1996). Responde a zonas de escasísimo vigor, producidas por zonas sin vegetación o con vegetación senescente.

Los valores mínimos, en todas las unidades fisonómicas consideradas en la zona de estudio fueron negativos. Los coeficientes de variación, fueron en general muy altos, consideramos que el factor climático estacional introdujo esta gran variabilidad, es decir que en esta fecha, existen zonas muy favorecidas y otras definitivamente desfavorecidas por los elementos que rigen el vigor y crecimiento vegetal: ETP, precipitaciones, temperaturas, tipo de suelo, etc.

Consideraciones respecto al promedio de ambas fechas

En el gráfico 3, se ilustran los valores índice verde, por unidades fisonómicas, correspondientes a octubre de 1998, enero de 2000 y promedio de las dos fechas.

Con fines comparativos, consideramos la fecha de octubre de 1998 como la de índice verde promedios máximos, ya que alrededor de esa fecha se presenta uno de los dos picos estacionales de crecimiento de los pastos (Carnevali 1994). Por lo tanto a los índices verdes promedio de octubre se le dio el valor 100 y se calculó la disminución porcentual del vigor con respecto a enero y con respecto al promedio de ambas fechas, para cada una de las unidades fisonómicas (Gráfico 4).

Como era esperable, la menor disminución del vigor se presentó en BHn. Los valores de índice verde de enero decrecieron el 40% y apenas el 20%, con respecto al promedio. Siempre considerando octubre cómo la fecha de máximo vigor.

En los bañados-bosques higrófilos (Ba) la disminución del vigor fue del 51% en enero y del 26% con respecto al promedio.

En pastizales (P) y pastizales y praderas (Pyp) la disminución del vigor en enero con respecto al máximo (octubre) fue de alrededor del 55%. Si consideramos al promedio con respecto al máximo, la disminución fue de alrededor del 28%. Por lo tanto y ya que aquí no hay árboles que interfieran en la respuesta del índice verde, se trataría de los campos más productivos y uniformes de la zona.

Como la productividad y el índice verde están íntimamente relacionados (Chuvieco 1996) resulta que a la hora de planificar el uso de los recursos forrajeros, en los departamentos Curuzú Cuatiá y Sauce, se debería tener en cuenta esta relación, con el fin de optimizar el uso del pasto y demarcar los potreros usando como un criterio adicional, la información remota proporcionada por los satélites comerciales.

Las disminuciones de vigor, en unidades fisonómicas donde la presencia arbórea es significativamente alta (con árboles separados a menos de 25-30 m. entre sí), es para enero, del 58 al 77% respecto al máximo (octubre) y del 28 al 38%, considerando el promedio de ambas fechas. Vemos que en enero la mayor ETR y las menores precipitaciones acumuladas desfavorecen notablemente el vigor en estas unidades fisonómicas.

Para sabanas arboladas abiertas (Saa), espartillares (E), y praderas húmedas (Ph), la disminución del vigor en enero superó el 80% y con respecto al promedio de ambas fechas la disminución fue del orden del 40%.

Gráfico N° 3. Valores de índice verde por unidades fisonómicas para octubre, enero y promedio de ambas.

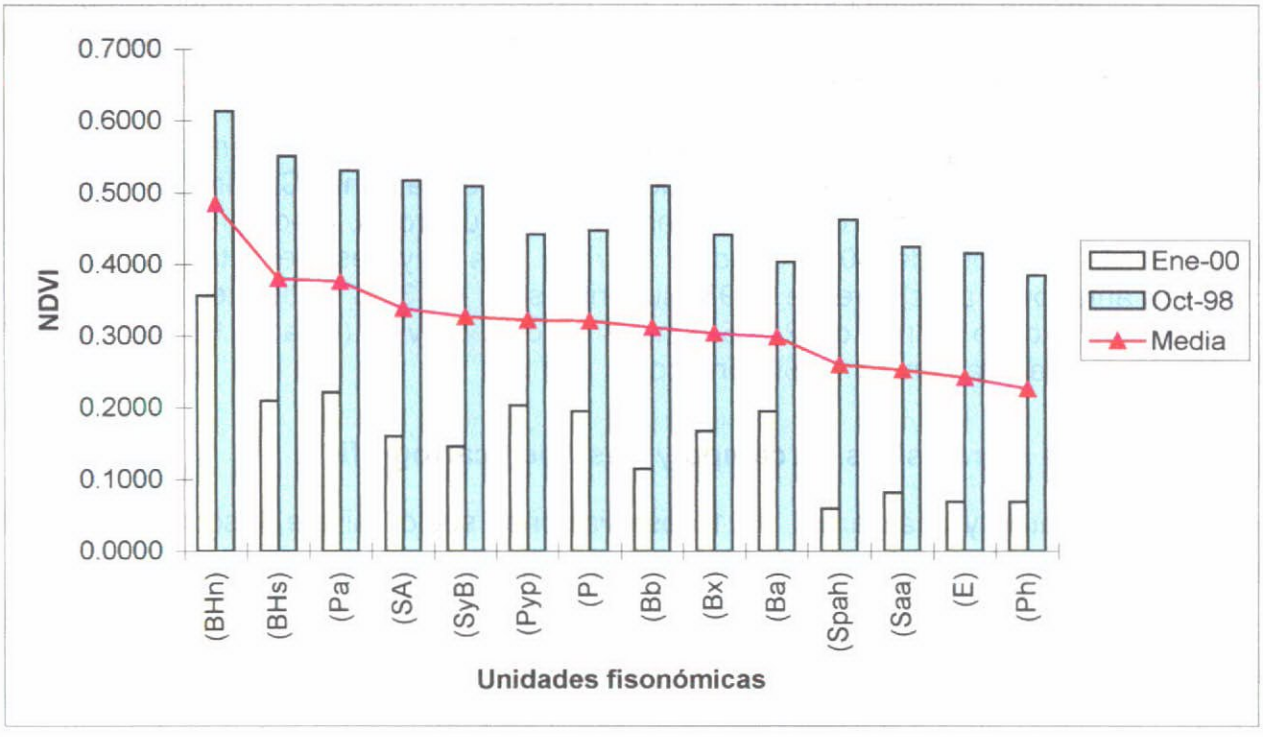
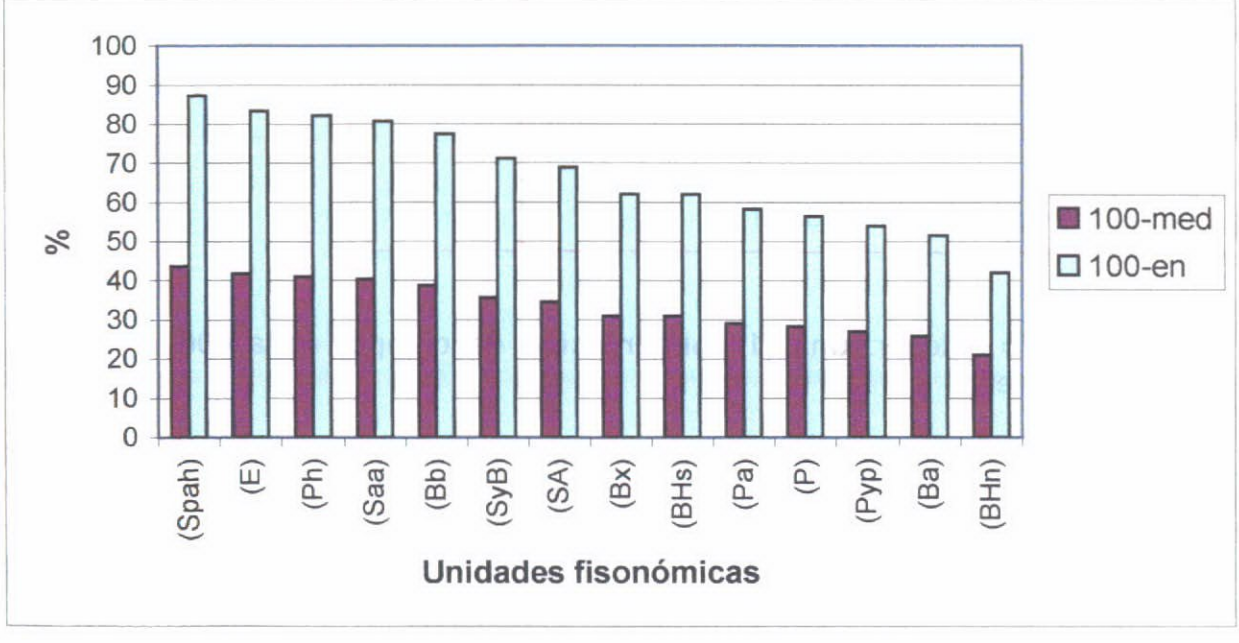


Gráfico N° 4. Porcentajes de disminución de índice verde, según promedio de ambas fechas y media de enero, según fisonomías.



Puntualmente con respecto a los bosques bajos (Bb), se registraron disminuciones del 77% en enero y cercanas al 40% con respecto la media. Fue la unidad con dominio arbóreo más afectada (Gráfico 4).

La máxima disminución del vigor se presentó en Sabanas arboladas abiertas + praderas húmedas (Spah). La misma fue de alrededor del 90% en enero y casi del 47% con respecto a la media (gráfico 4).

Las menores precipitaciones considerando los 12 meses anteriores a enero de 2000, que alcanzaron apenas el 80% del promedio en la zona (Cuadro 10), sumado al déficit hídrico de 25,4 mm de los 60 días previos (Cuadro 9), produjeron una reducción del índice verde total del 50% (Cuadros 11 y 13). Las mayores precipitaciones de los 12 meses anteriores a octubre de 1998, superiores en un 38% al promedio (Cuadro 10), sumado al exceso hídrico de 219,5 mm los 60 días previos (Cuadro 9), incrementaron el índice verde total, en un 49%. (Gráfico 1).

5.4- Síntesis de registros de campo y Resumen cartográfico.

Se tomaron y analizaron, 1621 observaciones suelo-paisaje, discriminadas, como se detalla en el Cuadro adjunto.

Cuadro N° 14. Registros, descripciones y muestreos de campo.

Tipos de observaciones	N°
Perfiles descriptos y/o muestreados *	151
Perfiles descriptos antes del proyecto	120
Cajas de verificación	200
Control de profundidad con barreno	150
Registros de tipo y formas de pendientes	500
Registros de cobertura vegetal	500

Esto permitió obtener: **una (1), observación de campo, cada 400 hectáreas, aproximadamente**.

En relación a la cartografía, se delinearon 3240 polígonos en Curuzú Cuatiá y 808 en Sauce, agrupados en 87 unidades cartográficas, correspondientes a asociaciones y en menor proporción, consociaciones de series de suelos. En el siguiente Cuadro, se resume superficie y número de unidades cartográficas, correspondientes a cada paisaje fisiográfico (puro y asociado), por departamento.

Cuadro N° 15. Caracterización de Paisajes fisiográficos en Curuzú Cuatiá

Paisajes fisiográficos	Curuzú Cuatiá		Sauce	
	U.C (N°)	Sup. (ha.)	U.C (N°)	Sup. (ha.)
ALCA	10	80.420,3		
ALCA + PSO	1	23.388,4		
PSO + ALCA	1	1.142,6		
P-aro	1	570,8		
MA+PSO	1	2.510,2		
MA	4	21.052,9	2	11.497,1
PSO	20	121.642,2	5	41.645,9
PSO+LD	3	18.963,6	2	14.060,8
PSO + PM	6	42.242,4	1	4.471,5
VTA	9	47.570,2	2	19.642,9
VTM	6	26.701,1	5	28.121,1
PM	6	45.294,3	2	28.979,3
PM+PSO	3	19.804,0	1	3.713,2
LD	5	90.589,4	2	8.250,9
LD+PSO	2	38.291,2	1	12.836,1
VTB	1	332.391,9	1	72.707,7
Misceláneas	1	1824,5	1	273,5
Totales	**80**	**914.400,0**	**25**	**246.200,0**

En Curuzú Cuatiá, se definieron 16 paisajes fisiográficos, puros y asociados, distribuidos en 80 unidades cartográficas, (incluyendo misceláneas). Las planicies suavemente onduladas (PSO), se presentan en 20 U.C. (25%) y ocupan el 13,3% de la superficie total del departamento; las lomadas de cimas amplias, sin árboles (ALCA) y lomeríos disectados (LD), continúan en función a la representatividad geográfica.

Los tipos de U.C., en Curuzú Cuatiá, comprenden 10 consociaciones, 68 asociaciones de series, 1 UC correspondiente a misceláneas, mientras que las tierras bajas, (no relevadas), están contenidas en una sola unidad cartográfica, como complejos de suelos.

En Sauce, se caracterizaron 11 paisajes fisiográficos, (puros y asociados), distribuidos en 25 unidades cartográficas (incluyendo misceláneas). Las planicies suavemente onduladas (PSO), se distribuyen en 5 unidades cartográficas (20 % del total de UC), y ocupan el 17% de la superficie total del departamento; los orillares de terrazas medias (VTM), se concentran también 5 U.C. con un 11% de la sup. del departamento.

Los tipos de U.C., en Sauce, comprenden 3 consociaciones, 20 asociaciones de series, 1 UC correspondiente a misceláneas, mientras que las tierras bajas, (no relevadas), están contenidas en una sola unidad cartográfica, como complejos de suelos.

5.5- Taxonomía de suelos. Ordenes a subgrupos.

Los suelos fueron clasificados taxonómicamente de acuerdo al sistema en uso en el país (Soil Taxonomy, 1999). Se definieron 5 Ordenes: MOLISOLES, VERTISOLES, ALFISOLES, INCEPTISOLES, ENTISOLES, 7 Subórdenes, 13 Grandes Grupos, 20 Subgrupos, agrupados en 75 series de suelos. Las superficies, a nivel de Orden y régimen de humedad, se detallan en el siguiente Cuadro.

Cuadro N° 16. Superficies por Ordenes de suelos y regímenes de humedad edáfica.

ORDENES	UDICO	ACUICO	SUP. TOTAL	%**
MOLISOLES	412.322,3	91.513,3	503.835,6	66,9
VERTISOLES	111.450,0	42.508,9	153.958,9	20,5
INCEPTISOLES	----------	59.183,0	59.183,0	7,9
ALFISOLES	----------	26.496,9	26.496,9	3,5
ENTISOLES	8.734,8	142,7	8877,5	1,2
TOTALES	**532.507,1**	**219.844,8**	**752.351,9 ***	**100**

* No se incluyen 1068 ha de afloramientos rocosos
* * Porcentaje referido a la superficie total relevada, "tierras altas".

El Orden MOLISOLES, es dominante, con cerca del 70% de la superficie relevada a nivel de series y luego VERTISOLES, con el 20,5%. En el Cuadro siguiente, se presenta el resumen taxonómico, hasta subgrupos.

Cuadro N° 17. Resumen taxonómico, desde Ordenes a subgrupos (Soil Taxonomy, 1999).

ORDEN	GRANDES GRUPOS	SUBGRUPOS
ALFISOLES	Albacualfes Epiacualfes Natracualfes	aéricos. típicos, aéricos, vérticos. vérticos.
ENTISOLES	Udipsamentes Endoacuentes	lamélicos, ácuicos. líticos.
INCEPTISOLES	Epiacueptes Halacueptes	típicos. vérticos.
MOLISOLES	Argiacuoles Argiudoles Hapludoles Natracuoles Paleudoles	vérticos. ácuicos, acuérticos, líticos, oxyácuicos-vérticos, vérticos. fluvacuénticos. típicos, vérticos. vérticos.
VERTISOLES	Epiacuertes Hapludertes	crómicos, típicos. crómicos, lépticos. oxyácuicos, típicos.

La descripción de cada taxa, se detalla a continuación, por Ordenes de suelos.

MOLISOLES.

Los Molisoles son básicamente suelos fértiles, negros o pardos, desarrollados primordialmente, en climas templados, en menor medida subtropicales, en ambientes húmedos a semiáridos. En la región bajo análisis, este Orden es el de mayor distribución geográfica y se presenta en todos los paisajes fisiográficos, tanto bajo cobertura vegetal de sabana arbolada, praderas de gramíneas de porte bajo, espartillares, prados húmedos en los bañados de altura y hasta en orillares, con monte nativo. La incorporación sistemática de restos vegetales ha generado en el transcurso del tiempo un proceso de oscurecimiento del suelo por la incorporación de materia orgánica, principalmente en el primer horizonte, (epipedón mólico), asociado a otras propiedades, como: estructura granular o migajosa moderada y fuerte; dominancia del catión calcio en el complejo de intercambio catiónico; dominancia de arcillas de moderada a alta capacidad de intercambio y elevada saturación con bases, especialmente calcio. En el área de trabajo, se han caracterizado los Subordenes: Acuoles y Udoles.

UDOLES

Son los Molisoles de las regiones húmedas, que no están secos más de 90 días al año en forma discontinua o 60 días consecutivos, lo que define el régimen de humedad údico. Se encuentran en latitudes medias con temperaturas promedio, superiores a 8°C. Además del epipedón mólico, presenta horizontes subsuperficiales enriquecidos en arcilla (horizonte argílico). En la región bajo análisis, se han caracterizado los Grandes Grupos: Argiudoles, Paleudoles y Hapludoles.

ARGIUDOLES

Son los Udoles con un horizonte argílico, enriquecido con arcilla iluvial, no demasiado espeso, en esta región de la provincia. El horizonte superficial es mólico oscuro y el argílico es oscuro en su parte superior y parduzco en la transición hacia el C. Debajo se encuentra un horizonte con concreciones de carbonato de calcio, pulverulentas, blandas y/o duras (horizonte BC), cuya abundancia aumenta en profundidad (Ck).

Dentro de los Argiudoles, se agrupan suelos de buen potencial agrícola y son ampliamente difundidos en Curuzú y Sauce. Se han reconocido los Subgrupos: vérticos, ácuicos, acuérticos, líticos y oxyácuicos-vérticos.

Argiudoles ácuicos: Estos Argiudoles, se caracterizan por tener rasgos redox, dentro de los 40 cm., del suelo mineral. Se localizan en lomadas de cimas amplias, sin vegetación arbórea (ALCA), en pendientes de 1 a 2%; son de drenaje moderado a imperfecto y presentan un horizonte superficial de 20 a 25 cm. de espesor, un argílico de 60 a 70 cm. y los carbonatos, se evidencian en forma de concreciones, desde los 70 a 80 cm., desde la superficie.

Argiudoles vérticos: Suelos característicos y dominantes en las medias lomas y cimas convexas, de las planicies suavemente onduladas (PSO), lomadas de cimas amplias (ALCA), lomeríos disectados (LD), y albardones (VTA).

Se encuentran, tanto en sabanas arboladas, como en praderas, pastizales, y bosques, en pendientes de 250 a 400 metros o más, con gradientes de 1 a 3%. Son de drenaje moderado, permeabilidad moderadamente lenta a lenta y escurrimiento medio.

Se caracterizan por presentar grietas y chorreaduras en los primeros 125 cm. desde la superficie, de 5 mm ó más de ancho a través de un espesor de 30 cm. y evidentes movimientos de expansión contracción, con presencia de slickensides, en una capa de 15 cm. de espesor, como mínimo. Las texturas son franco, franco arcillosas a franco arcillo limosas en superficie, y franco arcillosas a arcillosas en el horizonte argílico. El epipedón mólico, presenta un espesor de 17 a 35 cm. y el argílico de 34 a 85 cm. El carbonato de calcio, en forma de concreciones, se evidencia, desde 42 a 100 cm. La mayoría de los perfiles, pertenecen a la familia, arcillosa fina, y en los albardones, franca fina; se agrupan en las formaciones geológicas, Serra Geral y Toropí Yupoí, que se utilizan como criterios de diferenciación de series, junto a los paisajes fisiográficos en donde se identificaron.

Argiudoles acuérticos: Estos Molisoles, que presentan encharcamientos temporarios de moderada intensidad, se definen, principalmente, en cimas de planicies suavemente onduladas y en cimas de planicies mesetiformes. Las pendientes van de 0 -1,5% y son de unos 200 - 300 metros, de longitud.

Los perfiles característicos, presentan rasgos redox en los primeros 40 cm (moteados, concreciones de hierro-manganeso, y cromas bajos, de 2 ó menos), asociados a rajaduras dentro de los primeros 125 cm. y cutanes de fricción (slickensides), en algún horizonte, dentro de esa profundidad. El espesor del horizonte A, (mólico, franco arcilloso a franco arcillo limoso), varía de 13 a 24 cm., el horizonte B, (argílico y arcilloso a franco arcilloso), de 35 a 68 cm. En ciertos perfiles, la edafogénesis, no se manifiesta más allá de los 45 – 65 cm, en donde se observa una transición BC, con muy escasos signos de translocación. El carbonato de calcio en forma de concreciones blandas o duras, se visualiza desde 54 ó 135 cm. desde la superficie. Las limitantes corresponden a encharcamientos breves, pero frecuentes por su bajo gradiente y por la presencia de un horizonte argílico de lenta permeabilidad. Las condiciones físicas del argílico (consistencia, textura y expansión-contracción), no son muy favorables para el desarrollo normal de las raíces. Casi todos los perfiles, pertenecen a la familia, arcillosa fina, según clases por tamaño de partículas y se agrupan en las formaciones geológicas, Serra Geral y Toropí Yupoí. Se los encuentra en cimas aplanadas de planicies suavemente onduladas (PSO); planos encharcables de las planicies mesetiformes (PM) y en las cimas amplias de más de 300 metros de las lomadas sin vegetación arbórea (ALCA).

Argiudoles oxyácuicos-vérticos: Localizados en cimas convexas, con muy pocas evidencias de hidromorfía superficial. Predomina el drenaje moderado, y el escurrimiento medio a lento, en pendientes de 1 a 1,5%, medias. Es muy probable, que por el régimen de lluvias (excesos en marzo, abril y mayo), acumulen 20 días consecutivos ó 30 días al año, con el horizonte superficial, saturado, como para pertenecer al subgrupo oxyácuico. El horizonte superior (mólico), presenta de 20 a 22 cm. de espesor y el argílico de 49 a 64 cm. Los carbonatos se identifican desde 60 cm., de profundidad. Se los encuentra en planicies suavemente onduladas (PSO), en posición de cimas y hasta medias lomas suaves.

Argiudoles líticos: Presentan un contacto lítico, dentro de los primeros 50 cm., desde la superficie del suelos mineral. Son frecuentes en Lomadas de Cimas Amplias (ALCA), bajo asociaciones de praderas y pajonales, sin vegetación arbórea. Son de baja representatividad geográfica y predominan los basaltos poco a medianamente fracturados y en ciertos casos areniscas calcáreas.

PALEUDOLES

Son Udoles, que tienen un horizonte argílico bien expresado, con disminuciones de arcilla con la profundidad, que no superan el 20%, de su contenido máximo y presencia de concentraciones redox en forma de moteados precisos y sobresalientes, con un hue 5 YR ó más rojizos; en general, son rojo amarillentos (5YR 4/6) a pardo rojizos (5 YR 4/4). Se ubican, en terrazas altas, conformando albardones, disectados en relieves suavemente ondulados. Son aptos para la producción agrícola, forestal y para la intensificación ganadera, por su adaptabilidad a la implantación de verdeos y pasturas cultivadas. En los albardones del Corrientes y tributarios, (VTA), se hallan con frecuencia. En este trabajo, se identificó el subgrupo vértico.

Paleudoles vérticos: Molisoles de terrazas altas, en albardones con lomas de 1-4% de pendientes, medias a cortas, bien drenados, de escurrimiento medio. Con un horizonte superficial de texturas gruesas, un argílico franco arcilloso a arcilloso, con rajaduras parcialmente obturadas por material superior y ciertas evidencias de movimiento por cutanes de fricción. El epipedón mólico es de 23 a 38 cm., de espesor; el argílico de 41 a 70 cm. y se evidencian concreciones de carbonato de calcio, desde los 70 ó 97 cm., desde la superficie. Este Subgrupo se concentra en el paisaje, VTA, conformando lomas convexas (albardones).

HAPLUDOLES

Son los Udoles que generalmente tienen debajo del horizonte mólico, un horizonte de alteración poco enriquecido en arcilla, (horizonte cámbico). Se localizan en las terrazas altas conformando albardones. Suelen presentar concreciones duras de carbonato de calcio. Se identificó, el subgrupo fluvacuéntico.

Hapludoles fluvacuénticos: El Subgrupo presenta un decrecimiento irregular de carbono orgánico con la profundidad, o un contenido de carbono que es mayor al 0,3% a una profundidad de 125 cm. desde la superficie del suelo. Presentan drenaje imperfecto a moderado, el espesor del horizonte superficial, es de 18 a 22 cm y del B, 44 a 60 cm. Se detectaron concreciones de carbonato de calcio, desde los 70 cm. desde la superficie.

ACUOLES

Son los Molisoles de régimen ácuico, que se han desarrollado en áreas encharcables, anegables, en microdepresiones, mesetas y planicies de altura, y están afectados por excesos hídricos, durante períodos prolongados. El perfil posee características de acentuado hidromorfismo (moteados contrastantes y tonalidades grises) y su uso se ve restringido por las deficiencias en el drenaje. En la región bajo análisis, se han encontrado, dos Grandes Grupos: Argiacuoles y Natracuoles.

ARGIACUOLES

Presentan un horizonte argílico bien expresado, de color oscuro con cromas bajos, de lenta permeabilidad, bajo un régimen de temperatura más cálido que el críico. Se localizan con frecuencia en, planicies mesetiformes (PM), bañados de altura (MA) y en terrazas medias en planos encharcables (VTM). Se destaca la reacción al alfa alfa dypiridil en los primeros horizontes y las condiciones redox, observables en el perfil. El subgrupo dominante es el vértico.

Argiacuoles vérticos: Suelos encharcables, con pendientes largas que no superan el 1%. Son de drenaje imperfecto, con rasgos redox evidentes (moteados, concreciones, reacción al aa dipyridyl y cromas bajos). Presentan grietas parcialmente obturadas con material superior y evidencias de movimiento interno, por la presencia de cutanes de fricción (slikensides), en el horizonte argílico. El horizonte superficial, presenta un espesor de 20 a 28 cm. y el argílico, (arcilloso a franco arcilloso), va de 38 a 65 cm.; los carbonatos se evidencian desde los 62 ó 110 cm., desde la superficie. Son imperfectamente drenados, de permeabilidad y escurrimiento, lentos.

NATRACUOLES

Son los Acuoles, que presentan un horizonte nátrico y un régimen de temperatura más cálido que el críico. Poseen un elevado contenido de sodio de intercambio en el horizonte subsuperficial, ("horizonte nátrico") y rasgos de erosión laminar. Se ubican principalmente en las terrazas medias (VTM), conformando orillares, con monte nativo, constituido por quebracho blanco, molle, algarrobos y/o palmares de Caranday. En el área bajo análisis se identificaron dos subgrupos: típicos y vérticos.

Natracuoles típicos: Localizados, bajo monte nativo, en terrazas medias, con pendientes de 0 a 1%. Presentan un epipedón mólico de 18 a 21 cm y un nátrico de 83 cm., sin signos visibles de iluviación, ni movimientos internos. El carbonato de calcio, se evidencia desde los 32 cm, desde la superficie. Son de drenaje imperfecto, lenta permeabilidad y escurrimiento medio a lento.

Natracuoles vérticos: Se localizan en terrazas medias, bajo monte nativo, con un horizonte superficial de 15 a 30 cm., en función a la intensidad de la erosión laminar. El horizonte nátrico, presenta un espesor de 45 a 57 cm, con presencia de grietas parcialmente obturadas por material superior y cutanes de fricción bien visibles (slickensides); los carbonatos en forma de concreciones pulverulentas, blandas y duras, se evidencian desde los 30 a 40 cm., desde la superficie. Son suelos de drenaje imperfecto a pobre, permeabilidad lenta y escurrimiento medio a lento.

ALFISOLES

Este Orden, presenta un horizonte subsuperficial de enriquecimiento secundario de arcillas (horizonte argílico), por debajo de un horizonte superficial claro, generalmente pobre en materia orgánica o de poco espesor. Los suelos que pertenecen al Orden presentan una alta saturación con bases en todo el perfil. En el área bajo análisis, se ha identificado el Suborden de los Acualfes.

ACUALFES

Son los Alfisoles que se caracterizan por estar estacionalmente saturados con agua y que presentan rasgos redox en los primeros 50 cm., asociados a cromas bajos y/o que reaccionan al a a´ – dipyridyl. Las condiciones más frecuentes se relacionan a la episaturación, con encharcamientos y anegamientos frecuentes, estacionales, debido a la lenta permeabilidad del horizonte argílico. En el área bajo análisis, se definieron los Grandes Grupos de los Epiacualfes y Albacualfes.

ALBACUALFES

Se caracterizan por la presencia de un cambio textural abrupto entre un epipedón ócrico o un horizonte álbico y un horizonte argílico, de baja a muy baja conductividad hidráulica lo que genera condiciones de saturación con agua por encima del mismo durante períodos de tiempo considerables. Están vinculados en general a los ambientes hidromórficos y el subgrupo detectado, es el aérico.

Albacualfes aéricos: Son los Albacualfes que presentan cromas de 3 o más en el 40% ó más de la matriz, entre la base del Ap, ó el límite inferior del A, hasta una profundidad de 75 cm., desde la superficie.

EPIACUALFES

Poseen un horizonte argílico y un horizonte superficial, que por color y/o espesor, no puede ser clasificado como mólico. Se localizan principalmente en mesetas de altura (MA), planicies mesetiformes (PM) y planicies con afloramientos rocosos (P-aro), en pendientes suaves. El drenaje es imperfecto a moderado y presentan "Episaturación": El suelo está saturado con agua en uno o más horizontes dentro de los 200 cm. desde la superficie y poseen además, una o más capas no saturadas, dentro de los 200 cm. y por debajo de los horizontes saturados. Los subgrupos, definidos en este trabajo son:

Epiacualfes vérticos: Son los Epiacualfes, que se caracterizan por presentar grietas dentro de los primeros 125 cm, de 5 mm ó más de ancho y de 30 cm ó más de longitud, en algún momento del año. Presentan un epipedón ócrico de 18 a 26 cm., de espesor; un argílico de 38 a 68 cm y las concreciones de carbonato de calcio, se evidencian a partir de los 42 a 76 cm., desde la superficie.

Epiacualfes típicos: Son los que cumplen con el concepto central y si bien presentan horizontes argílicos de texturas finas, las características vérticas, no están lo suficientemente impresas en el perfil.

Epiacualfes aéricos: Son los Epiacualfes que tienen desde la base del horizonte A, y hasta los 75 cm, un Hue más rojizo que 7,5 y cromas de 2 ó más, sin concentraciones redox.

VERTISOLES

El Orden de los VERTISOLES, abarca suelos muy ricos en arcillas expansibles, (montmorillonitas), que se agrietan fuertemente la mayoría de los años, durante la estación seca; con rajaduras, que llegan hasta 50 cm. de profundidad o más y de al menos 1 cm. de ancho; poseen alta densidad aparente, agregados cuneiformes y desplazamientos por contracción y expansión interna, en función a la humedad del suelo, que afectan el desarrollo de las raíces. Existe un conjunto de rasgos comunes, como: estructura granular fuerte, en los primeros centímetros del suelo; microrelieve ondulado (gilgai); presencia de slickensides entre los 25 a 100 cm.; pocas evidencias de meteorización o de eluviación-iluviación; extremadamente plásticos cuando están húmedos; complejo de intercambio dominado por calcio y coloraciones neutras a oscuras. No tienen contacto lítico, paralítico, horizontes petrocálcicos o duripanes en los primeros 50 cm. y presentan 30 % de arcillas o más, en todos los subhorizontes a una profundidad como mínimo de 50 cm. En el área bajo análisis, se reconocen los Subordenes Udertes y Acuertes.

UDERTES

Presentan grietas que se abren y cierran, una o más veces durante el año, (en la mayoría de los años), pero no permanecen abiertas por más de 90 días acumulados, debido a que la estación seca es relativamente corta. En el área bajo análisis, ocupan lomeríos disectados (LD) y se definió el Gran Grupo de los Hapludertes

HAPLUDERTES

Poseen una coloración negra o gris oscura en la parte superior del perfil. Se presentan en general, en laderas y medias lomas, con pendientes de 3 a 5%, cortas de no más de 150 metros. Se caracterizan por presentar microrelieve gilgai del tipo lineal. En la región bajo análisis, se han caracterizado los subgrupos: típico, oxyácuico, crómico y léptico.

Hapludertes crómicos: Se presenta en las crestas de gilgai lineales, en lomeríos disectados (LD), en pendientes de 3 a 5%. El horizonte superior presenta concreciones de carbonato de calcio, desde la superficie, o desde los 10-15 cm., de profundidad; le continúan capas arcillosas fuertemente estructuradas, de permeabilidad lenta, con abundantes cutanes de fricción y concreciones de hierro manganeso. El horizonte C de colores claros, rico en calcáreo presenta alta variabilidad en la profundidad debido al movimiento en masa (microrelieve gilgai). Son de drenaje moderado, el espesor del A, va de 15 a 22cm y el Ck de 38 a 40 cm, y los carbonatos se presentan desde la superficie. El Subgrupo crómico, se caracteriza por tener uno ó más horizontes dentro de los 30 cm con un value en húmedo de 4 ó más, por efecto de los carbonatos.

Hapludertes oxyácuicos: Son los Hapludertes, que ocupan cimas convexas o medias lomas suaves, con pendientes de 2 a 3%. Son de drenaje moderado a imperfecto y, el subgrupo se caracteriza por estar saturado con agua en una ó más capas dentro de los 100 cm., 20 días consecutivos ó 30 acumulados, en años normales.

Hapludertes típicos: Son los Hapludertes característicos de laderas con gilgai lineales, desarrollados "entre crestas". Son de drenaje moderado a imperfecto, con un horizonte A de 15 a 22 cm., un B de 60 a 94 cm., arcilloso, con abundantes cutanes de fricción y evidencias de carbonato de calcio, desde los 30 ó 98 cm, desde la superficie.

Hapludertes lépticos: Estos Hapludertes, poseen contacto lítico ó paralítico dentro de los primeros 100 cm.

ACUERTES

Son los VERTISOLES que están húmedos frecuentemente y poseen uno ó más horizontes, dentro de los 50 cm., con condiciones ácuicas por color (cromas bajos), rasgos redox o reacción al alfa alfa dipyridil. Ocupan paisajes de mesetas de altura (MA) y planicies mesetiformes (PM) y se ha definido el Gran Grupo de los Epiacuertes.

EPIACUERTES

Presentan episaturación; son de color dominantemente pardo oscuro, y manifiestan concentraciones redox en la parte superior del perfil. Se ubican en sectores de pendiente suaves y en mesetas de altura (bañados de altura), con presencia de gilgai circulares é irregulares. Los subgrupos reconocidos son el crómico y el típico.

Epiacuertes crómicos: Son los Epiacuertes de drenaje imperfecto, localizados en pendientes de 0,5 a 1%, encharcables. El subgrupo, se caracteriza por presentar dentro de los primeros 30 cm., un color value en húmedo, de 4 ó más, ó en seco de 6 ó más. El horizonte A, tiene un espesor de 12 a 21 cm., el B, arcilloso, de 35 a 64 cm., presenta abundantes cutanes de fricción y los carbonatos, se evidencian desde los 21 ó 67 cm., desde la superficie.

Epiacuertes típicos: Se localizan en planicies mesetiformes, en pendientes de 0-1%, y son de drenaje imperfecto. Presentan un horizonte superficial, arcilloso, somero de 10 a 22 cm., un B arcilloso con cutanes de fricción de 60 a 64 cm, y los carbonatos se identifican desde los 49 cm.

ENTISOLES

Los Entisoles definidos en el área bajo análisis, son de escasa representatividad geográfica, localizados en las terrazas altas de los valles aluviales del Corrientes y tributarios (VTA), conformando albardones y en planicies con afloramientos rocosos (P-aro), con signos de hidromorfía y profundidad restringida por piedras. En general los suelos, no evidencian desarrollo de horizontes pedogenéticos; son de baja fertilidad global, de texturas gruesas y pueden incluir horizontes enterrados, siempre que se encuentren a más de 50 cm. de profundidad. En este estudio, se detectaron dos Subordenes: Acuentes y Psamentes.

ACUENTES

Son de muy escasa representatividad geográfica, se localizan en planicies con afloramientos rocosos (P-aro), en pendientes de 1 a 2%. Poseen régimen de humedad ácuico, caracterizado por permanecer durante períodos prolongados saturados con agua, por presencia de una napa colgada que llega a la superficie. Dentro de este Suborden se reconoció el Gran Grupo de los Endoacuentes.

ENDOACUENTES

Son los Acuentes, que presentan endosaturación, sin evidencias de desarrollo genético. Se caracterizó el subgrupo lítico.

Endoacuentes líticos: Presentan un contacto lítico, dentro de los primeros 50 cm., desde la superficie.

PSAMENTES

Son los suelos dominantes en los depósitos eólicos ó fluviales, actuales o antiguos de arenas estabilizadas o móviles. La capa de agua se encuentra generalmente a profundidades mayores a los 50 cm., son de baja capacidad de retención de humedad y baja fertilidad natural. Presentan por debajo del horizonte A1 o Ap, menos del 35% de fragmentos gruesos y poseen textura arenosa franca fina o más gruesa, en todos los subhorizontes, hasta los 100 cm. o hasta un contacto lítico, paralítico o petroférrico (lo que sea más somero). Se ha encontrado el Gran Grupo: Udipsamentes.

UDIPSAMENTES

Son los Psamentes de régimen de humedad údico, localizados en albardones; predominan las texturas gruesas y poseen buenas condiciones físicas para el desarrollo radical, pero con muy baja fertilidad natural. Se reconocieron los subgrupos lamélico y ácuico.

Udipsamentes lamélicos: Udipsamentes localizados en albardones (VTA), en lomas convexas de 1 a 3% de pendiente, bien a moderadamente bien drenados, arenosos, con presencia de lamelas texturales finas sin orientación definida, dentro de los primeros 200 cm. El horizonte A, arenoso a arenoso franco, es de 50 a 79 cm. el C es de 40 a 44 cm de espesor y presenta un horizonte enterrado, Btb, de color pardo rojizo.

Udipsamentes ácuicos: Son los Udipsamentes, que tienen un horizonte o más, dentro de los primeros 100 cm, con rasgos redox, cromas de 2 o menos y tabla de agua temporaria.

INCEPTISOLES

Este Orden incluye suelos de desarrollo incipiente, localizados en planicies suavemente onduladas (PSO), en sectores de escurrimiento lento, en terrazas medias (VTM) y en planicies mesetiformes (PM), bajo monte arbustivo bajo. Se definen como suelos inmaduros con débil expresión morfológica, muestran horizontes alterados (B cámbico), muy compactos y con estructura poco definida y en ciertos casos con más del 15% de sodio intercambiable (PSI). En general una secuencia de horizontes representativa, incluye un epipedón pobre en materia orgánica o muy somero (epipedón ócrico), apoyado sobre un horizonte de alteración, (horizonte cámbico). En el área bajo análisis, se han identificado dos Subordenes: Acueptes y Ocreptes.

ACUEPTES

Son los INCEPTISOLES de régimen ácuico, ubicados en áreas planas encharcables y anegables de las terrazas medias (VTM). Presentan cromas bajos (de 2 ó menos), dentro de los primeros 50 cm., y/o presentan horizontes con un porcentaje de sodio intercambiable de 15% ó más, a la profundidad considerada.

Los Grandes Grupos, identificados en este trabajo, son: Halacueptes y Epiacueptes

HALACUEPTES

Son los Acueptes sódicos, que presentan horizontes superficiales claros, sin definición estructural y muy degradados. En general poseen mas del 15% de saturación de sodio en la mitad o más de los primeros 50 cm. y es normal que los contenidos de sodio disminuyan con la profundidad. La vegetación es típicamente halófita (compuesta de especies tolerantes a las sales), en general en forma de bosques xerohalofíticos. El subgrupo reconocido es el vértico.

Halacueptes vérticos: Son los Acueptes, de drenaje imperfecto, localizados en orillares de terrazas medias (VTM), bajo monte nativo. Se caracterizan por presentar grietas y cutanes de fricción, dentro de los primeros 125 cm. Presentan un horizonte superficial somero y muy degradado por erosión laminar, de 8 a 10 cm de espesor y se evidencian carbonatos en forma de concreciones duras y hasta muñecas, desde los 34 ó 60 cm., desde la superficie.

EPIACUEPTES

Son los Acueptes, con episaturación, encharcables, de drenaje imperfecto a moderado, localizado en sectores planos de las planicies suavemente ondulados (PSO) y planicies mesetiformes (PM). Poseen epipedón ócrico, por color y no contienen más del 15% de sodio intercambiable, en los primeros 50 cm. El subgrupo típico, es el definido en este trabajo.

Epiacueptes típicos: Son los Epiacueptes, que presentan un horizonte superficial pardo claro, y un B compacto y muy duro cuando seco, de 30 a 40 cm., de espesor. Se evidencian carbonatos desde los 55 a 60 cm. de profundidad y se presentan grietas y chorreaduras dentro de los primeros 125 cm., pero no se observan cutanes de fricción (slickensides).

Las series de suelos, definidas en este trabajo, fueron 75 y se detallan en el Cuadro adjunto, organizadas por Ordenes de suelos.

Cuadro N°18. Resumen taxonómico y superficies de series de suelos. (Curuzú Cuatiá y Sauce).

Serie	Taxas	Familia texturalSup. (ha).
MOLISOLES		
Albardón	Paleudoles vérticos	arcillosa fina 406,70
San Luis	Paleudoles vérticos	arcillosa fina 4.445,70
Santa Teresita	Paleudoles vérticos	franca fina 22.385,50
Chacra Vallejos	Hapludoles fluvacuénticos	franca fina 115,10
Potrero 9 Monzón	Argiudoles vérticos	franca fina 8.772,80
Portillo	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 852,80
Miraflores	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 11.859,50
La Correntina	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 9.822,70
La Nela	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 11.332,50
Pje. F. Gómez	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 13.680,80
Arroyo Curupí	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 12.387,80
Santa María	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 2.442,50
San Gregorio	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 40.912,80
San Ignacio	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 44.043,0
Aguay	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 9.163,70
Aeropuerto	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 25.478,50
Tres Marías	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 26.669,80
Santa Victorina	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 7.027,50
Viruta	Argiudoles vérticos	franca fina 1.554,20
San Juan	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 34.910,50
Arroyo Yrupé	Argiudoles vérticos	franca fina 2.524,90
El Control "1"	Argiudoles vérticos	arcillosa fina 2.987,80
Ordenavía	Argiudoles líticos	arcillosa fina 25.045,90
P. Díaz Colodrero	Argiudoles oxyacuicos-vérticos	arcillosa fina 7.051,80
Estancia Naranjito	Argiudoles oxyácuicos-vérticos	arcillosa fina 31.564,90
Rcón. del Yaguarí	Argiudoles acuérticos	arcillosa fina 2.487,50
Ñandubay	Argiudoles acuérticos	franca fina 6.931,80
San José	Argiudoles acuérticos	arcillosa fina 4.384,10
El Yacaré	Argiudoles acuérticos	arcillosa fina 22.618,20
María Isabel	Argiudoles acuérticos	arcillosa fina 11.506,00
Ombú	Argiudoles ácuicos	arcillosa fina 6.953,00
Las Rosas	Argiacuoles vérticos	arcillosa fina 2.190,40
Centinelli	Argiacuoles vérticos	arcillosa fina 3.124,40
San Antonio	Argiacuoles vérticos	limosa fina 23.938,10
Curbelo	Argiacuoles vérticos	arcillosa fina 4.012,50
María Teresita	Argiacuoles vérticos	arcillosa fina 20.166,80
Don Hilario	Argiacuoles vérticos	arcillosa fina 20.708,00
Sarli II	Argiacuoles vérticos	arcillosa fina 4.663,70
Arroyo Guayabal	Natracuoles vérticos	arcillosa fina 4.483,50
Camelit	Natracuoles vérticos	franca fina 6.015,60
Mascada	Natracuoles típicos	arcillosa fina 2.212,30

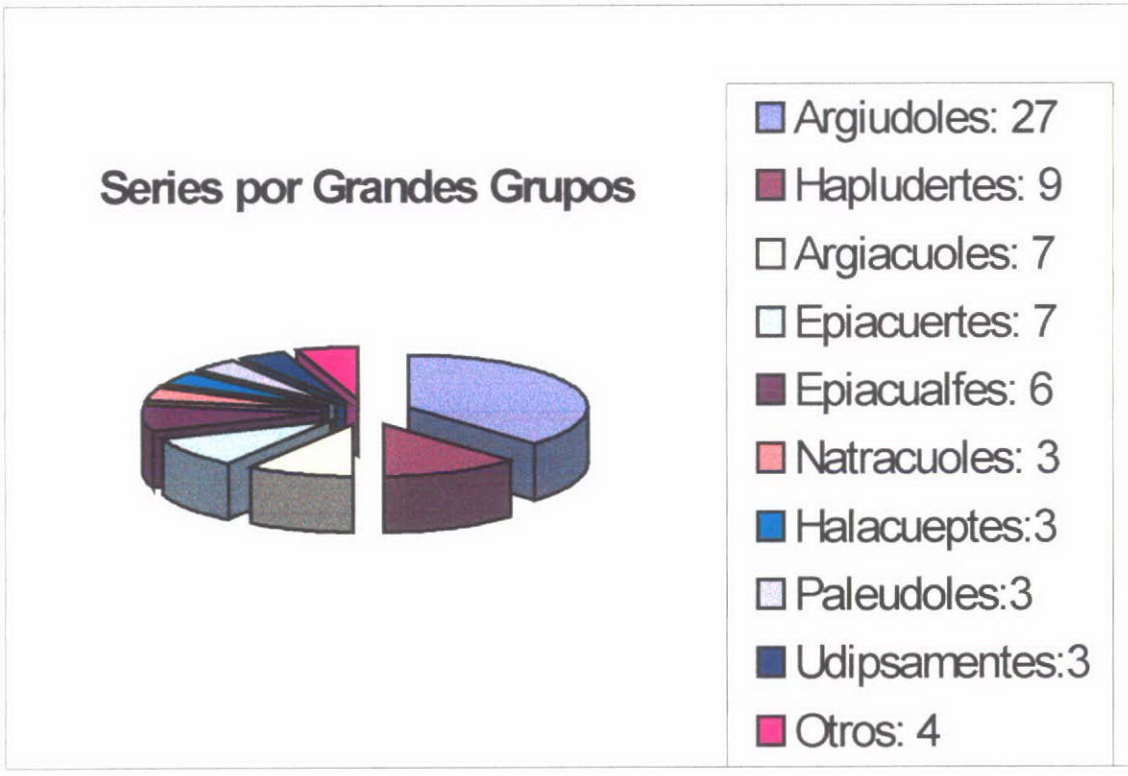
Cuadro N°18. Resumen taxonómico y superficies de series de suelos. (Curuzú Cuatiá y Sauce). Continuación.

Serie	Taxas	Familia textural	Sup. (ha).
VERTISOLES			
Buena Vista	Hapludertes típicos	arcillosa fina	6.451,20
Ñapindá I	Hapludertes típicos	arcillosa fina	22.125,30
Miriñay	Hapludertes lépticos	arcillosa fina	3.937,30
Bañadero	Hapludertes típicos	arcillosa fina	10.878,50
El Abandono	Hapludertes típicos	arcillosa fina	14.771,10
Don Luis	Hapludertes típicos	arcillosa fina	16.101,90
Aguay Rincón I	Hapludertes típicos	arcillosa fina	22.778,20
Don Deolindo	Hapludertes crómicos	limosa fina	20.048,70
La Esperanza	Hapludertes oxyácuicos	arcillosa fina	5.236,30
Carumbe Alto	Epiacuertes típicos	arcillosa fina	1.417,80
Coni	Epiacuertes típicos	arcillosa fina	17.444,80
La Encarnación	Epiacuertes típicos	arcillosa fina	4.070,70
Pairirí	Epiacuertes típicos	arcillosa fina	3.550,30
San Agustín	Epiacuertes crómicos	arcillosa fina	791,50
Cangrejal	Epiacuertes crómicos	arcillosa fina	2.580,50
El Ombú	Epiacuertes crómicos	arcillosa fina	1.774,80
ALFISOLES			
Arroyo La Paz	Epiacualfes típicos	arcillosa fina	4.963,60
Estancia El Chajá	Epiacualfes vértícos	franca fina	342,80
La Morocha	Epiacualfes vértícos	arcillosa fina	285,50
El Martillo	Epiacualfes vértícos	arcillosa fina	5.335,80
Los Pinos	Epiacualfes vértícos	arcillosa fina	10.188,80
Paraje Rincón	Epiacualfes aéricos	franca fina	322,30
Mariano I. Loza	Albacualfes aéricos	franca fina	991,70
Las Palmas IV	Natracualfes vértícos	franca fina	4.066,40
INCEPTISOLES			
Flechillar	Epiacueptes típicos	arcillosa fina	617,50
El Destino	Epiacueptes típicos	arcillosa fina	30.937,50
Bur	Epiacueptes típicos	arcillosa fina	3.779,50
La Loma	Halacueptes vértícos	franca fina	12.469,90
El Venado	Halacueptes vértícos	limosa fina	1.762,10
Guayquiraró	Halacueptes vértícos	arcillosa fina	9.616,50
ENTISOLES			
La Perlina	Udipsamentes ácuicos	arenosa	515,90
Tarugo cué	Udipsamentes ácuicos	arenosa	5.863,60
Estancia Madre	Udipsamentes lamélicos	arenosa	2.355,30
Gonsalves	Endoacuentes líticos	franca gruesa	142,70

5.6- Propiedades generales de los suelos para el uso y manejo.

Se presenta en este punto, información relacionada a factores que inciden en el uso y manejo de los suelos. Se conoce que el agrupamiento de series en Grandes Grupos, introduce un nivel de caracterización inicial de su potencial general productivo; por ejemplo, los Argiudoles en general (a excepción de los que incluyen el subgrupo lítico y ácuicos), y Paleudoles, presentan un potencial agrícola superior a otros Grandes Grupos. En el gráfico adjunto, se ilustra este agrupamiento.

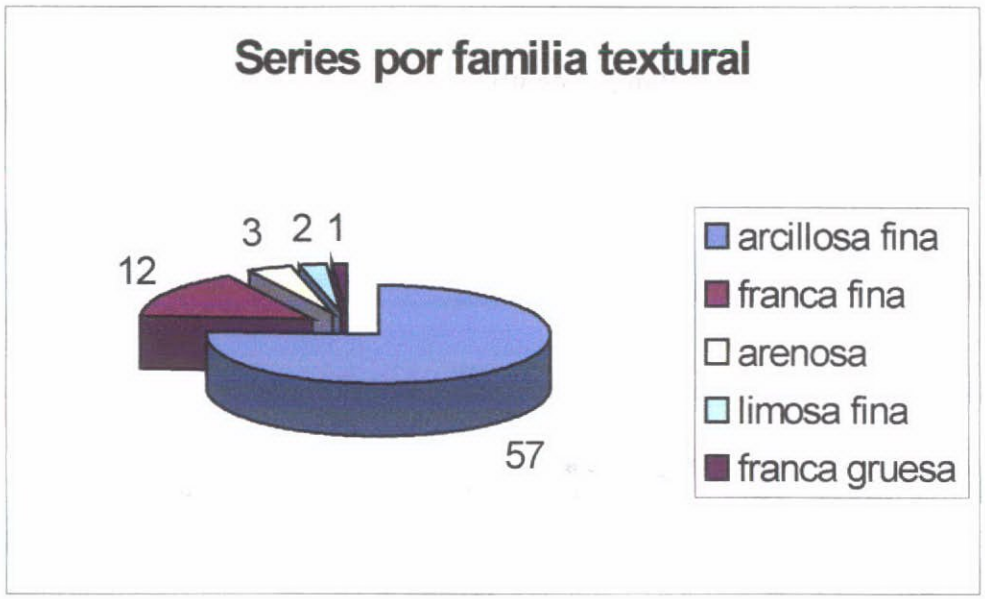
Gráfico N° 5. Series de suelos agrupadas por Grandes Grupos.



Se observa que los Argiudoles, contienen el 36% de las series (27), y continúan los Hapludertes, con el 12% (9 series). Estos Grandes Grupos, junto a los Paleudoles (3 series) y Hapludoles (1 serie), constituyen los suelos de régimen údico, en la región bajo análisis, propio de suelos con drenaje moderado a bueno, totalizando 40 series (53,3%). Los suelos de régimen ácuico, no alcalinos, comprenden Epiacuertes, Epiacualfes, con 7 y 6 series, respectivamente, y luego, Albacualfes (1) y Endoacuentes (1). Mientras que los suelos alcalinos de régimen ácuico, comprenden Natracuoles, Halacueptes (3 series cada uno) y Natracualfes (1 serie).

Las familias por tamaño de partículas, reflejan las condiciones de la fracción tierra fina, de los materiales de orígen predominantes (Toropí-Yupoí y Serra Geral), que contienen elevados niveles de arcilla. Esta categorización, está relacionada con los niveles de fertilidad subsuperficial, dinámica del agua y condiciones para el desarrollo de raíces. El agrupamiento de series en clases por tamaño de partículas, se ilustra en el gráfico 6.

Gráfico N° 6. Series de suelos agrupadas por clases por tamaño de partículas.



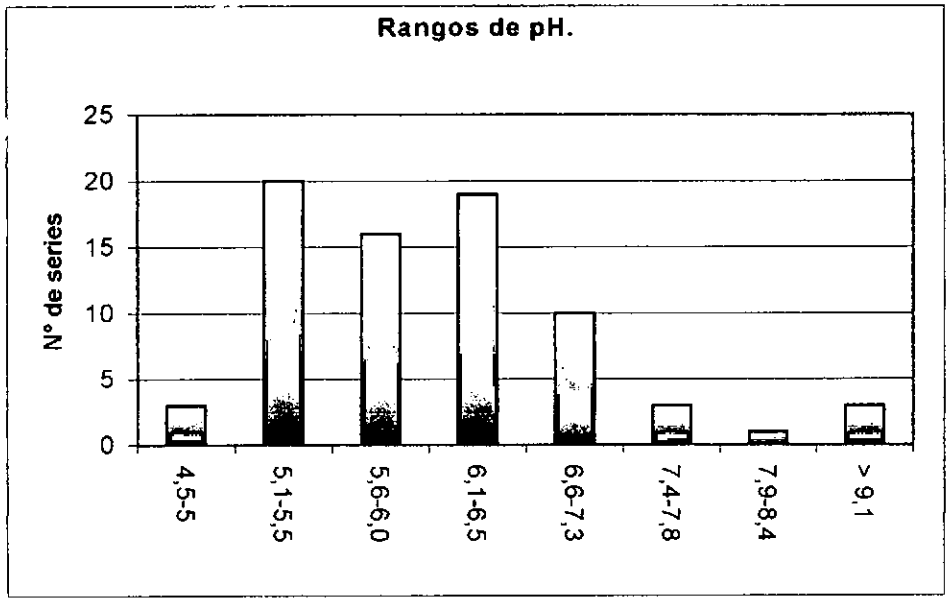
Se observa, que 57 series de suelos (76% del total), pertenecen a la clase arcillosa fina, con valores de arcilla por encima del 35% en la sección de control para familias. Continúa la clase franca fina, con 12 series (16%), con menos de 18 % de arcillas en la sección de control; y como familias de poca relevancia se definen la arenosa (3 series), limosa fina (2 series) y franca gruesa (1 serie).

El análisis de los valores de pH en el horizonte superficial, permite agrupar series en función a la intensidad de acidez-alcalinidad, utilizando la siguiente escala:

- ✓ Muy fuertemente ácido, pH:4,5-5,0
- ✓ Fuertemente ácido:5,1-5,5
- ✓ Medianamente ácido: 5,6-6,0
- ✓ Débilmente ácido: 6,1-6,5
- ✓ Neutro: 6,6-7,3
- ✓ Ligeramente alcalino: 7,4-7,8
- ✓ Fuertemente alcalino: 8,5-9,0
- ✓ Muy fuertemente alcalino: 9,1-9,5
- ✓ Extremadamente alcalino, >9,6.

En el gráfico 7, se presentan las series agrupadas por rangos de pH (agua, 1:2,5). Estos valores de pH, (figura 3), se relacionan directamente a la disponibilidad de nutrientes para las plantas

Gráfico N° 7. Series de suelos agrupadas por rangos de pH (agua 1:2,5).



Se observa que 35 series de suelos (46,6%), presentan valores de pH entre 5,6 a 7,3 (medianamente ácidos a neutros), favorables para la absorción de nutrientes. Las series con rasgos hidromórficos, y horizontes superficiales lavados, presentan valores de pH de 5,1 a 5,5 (fuertemente ácidos), y están representadas por 20 series (27%). Mientras que los suelos alcalinos, de orillares, están definidos en 7, con valores de pH de 7,4 a más de 9, en el primer horizonte (ligeramente alcalinos a extremadamente alcalinos).

Condiciones relacionadas a la profundidad efectiva del suelo para el desarrollo de raíces, son de relevancia, para definiciones de uso y manejo, considerando la profundidad, hasta donde las raíces de las plantas cultivadas podrían crecer sin demasiadas restricciones físicas.

Para estimar la profundidad efectiva, se observaron los siguientes rasgos:

a) acumulación de restricciones físicas: Slickensides, agregados fuertes de consistencia muy dura en seco; piedras poco fracturadas, subhorizontes altamente compactados, napas colgadas estacionales.

b) Presencia y abundancia de raíces de especies herbáceas en los distintos horizontes: profundidad en donde se verifican aplanamientos, cortes o adelgazamientos de raíces secundarias, crecimientos de raíces solo en rajaduras (extraagregados).

En general la profundidad efectiva, finaliza cuando son escasas las raíces presentes en un horizonte determinado y ausentes, por debajo de este.

Cuadro N° 19. Distribución de series y Grandes Grupos, según rangos de profundidad efectiva para las raíces.

Grandes Grupos	N° Series	Rangos de profundidad efectiva en cm.			
		75-100	50-75	25-50	< 25
Argiudoles	28	2	17	9	0
Hapludertes	8	0	1	7	1
Argiacuoles	7	0	0	5	2
Epiacuertes	6	0	2	3	1
Epiacualfes	4	0	1	3	0
Epiacueptes	3	0	2	1	0
Halacueptes	3	0	0	3	0
Natracuoles	3	0	0	2	1
Udipsamentes	3	2	1	0	0
Paleudoles	2	2	0	0	0
Albacualfes	1	0	0	1	0
Hapludoles	1	0	1	0	0
Natracualfes	1	0	0	1	0
Albacualfes	1	0	0	1	0
Endoacuentes	1	0	0	1	0
Totales	**72**	**6**	**24**	**37**	**5**
- % -	**100**	**8,3**	**33,3**	**51,4**	**6,9**

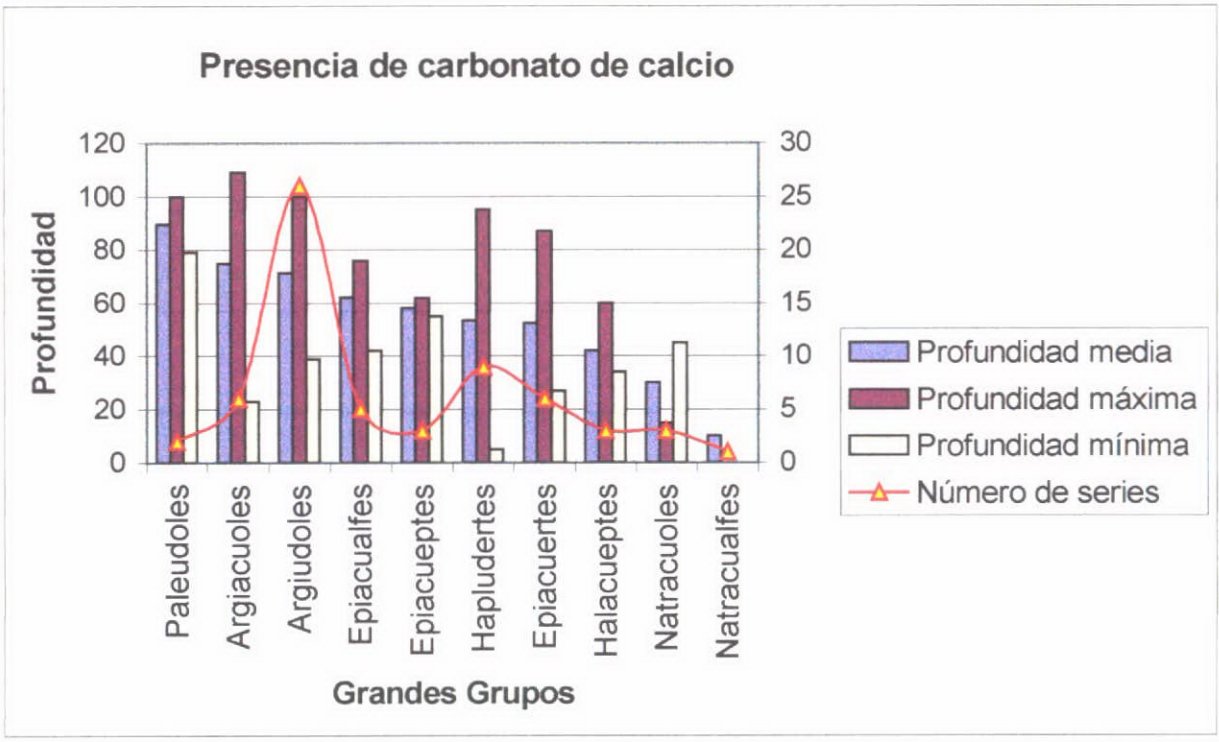
Se analizaron 72 series (3 no se consideraron, por no poseer registros de raíces de especies nativas). Se observa que el 51,4 % de las series, presentan un espesor restringido, de exploración radical de 25 a 50 cm.; el 33,3% se caracteriza por un espesor moderado, de 50 a 75 cm.; el 7% de las series, presentan condiciones de exploración radical, por espesor, muy restringidas (menor de 25 cm.) y tan solo algo más del 8% de las series, no presentan limitaciones para el crecimiento de raíces de plantas cultivas, con un espesor explorable de 75 a 100 cm.

En el caso de la presencia de concreciones carbonato de calcio, estas marcan de alguna manera el límite de los procesos de alteración, traslocación y migración entre horizontes y define el inicio de los materiales de orígen poco alterados con valores de pH desde ligeramente a extremadamente alcalinos.

En el gráfico 8, se ilustran los principales, Grandes Grupos, indicando profundidad máxima, media, mínima donde se definen las concreciones de carbonato de calcio y el número de series intervinientes.

Se encontraron 66 series de suelos, (88% del total), con concreciones de carbonato de calcio, en los primeros 100 cm, distribuidas en 11 Grandes Grupos.

Gráfico N° 8. Presencia de concreciones de carbonato de calcio, según profundidades, discriminadas en los principales Grandes Grupos y series de suelos.



Se observa que los Paleudoles (2 series), son los más evolucionados y presentan concreciones desde los 89 cm., Epiacualfes (5 series), Argiacuoles (6) y Argiudoles (26), de evolución moderada, presentan concreciones de carbonato de calcio entre 62 a 75 cm., desde la superficie, con ligeras restricciones para el desarrollo de raíces de plantas cultivadas. Entre 60 a 50 cm, aproximadamente, las series correspondientes a los Epiacueptes (3), Hapludertes (9) y Epiacuertes (6), presentan concreciones y hasta reacción en la masa a carbonatos, con limitaciones severas para el crecimiento de raíces, por desbalances de pH, cuando alcanzan esa profundidad. Finalmente, los suelos alcalinos salinos, con restricciones muy severas por sodio y/o concentración de sales solubles, presentan concreciones de carbonato de calcio, dentro de los primeros 40 cm, desde la superficie y corresponden a los Halacueptes (3 series), Natracuoles (2) y Natracualfes (1).

Se conoce que la textura del suelos y el contenido de materia orgánica, son importantes para computar la cantidad de agua que un suelo puede retener. Aumentos de ambas variables, aumentan la retención total de agua, aunque los suelos más arcillosos retienen más agua en punto de marchitez, con alta energía.

Se tomaron 76 muestras para determinar constantes hídricas, para estimar la capacidad de almacenaje de agua de los suelos de la región. En el Cuadro 20, se presentan valores medios, para los principales Grandes Grupos.

Cuadro N° 20. Constantes hídricas en diferentes taxas, profundidades y texturas.

Taxas/ Texturas	Constantes hídricas (*)				
	C.C 0,3 at	I 5 at	PM 15 at	AU 0,3-15	AFD 0,3-5
Argiudoles					
Textura superficial (0-30 cm)					
Fr. arc. lim.	25,0	11,8	8,8	16,2	8,1
Fr.lim.	27,8	14,4	10,8	17,0	13,4
Fr	19,3	9,1	8,0	11,3	10,2
Fr.arc.-arc.	35,2	19,6	14,6	20,7	15,7
Textura subsup. (30-100 cm)					
arc.	35,7	20,1	16,0	19,7	15,6
Fr. arc.	34,9	20,5	16,1	18,8	14,4
Fr arc.	30,0	16,3	14,4	15,6	13,7
Fr. arc. lim.	41,1	24,0	17,7	23,4	17,1
Hapludertes-Epiacuertes					
Textura superficial (0-20cm)					
Fr. arc. lim.	38,5	21,6	17,3	21,1	16,9
Arc.	41,5	25,8	21,8	19,7	15,7
Textura subsup. (20-90 cm)					
Fr. arc. lim.	38,1	20,7	17,3	20,8	17,4
arc.	43,2	24,9	21,2	22,0	18,3

* Constantes hídricas:

CC. Capacidad de campo: agua retenida a 0,3 atmósferas

I: Retención intermedia: Agua retenida a 5 atmósferas

PMP: Punto de marchites: agua retenida a 15 atmósferas

AU: Agua útil: Agua disponible para las plantas por diferencia entre CC-PM

AFD: Agua fácilmente disponible para las plantas, por diferencia entre CC-I.

(*) Valores obtenidos en el laboratorio de la Cátedra de Manejo y Conservación de Suelos. Fac. Ciencias Agrarias. UNNE. Atención. Ing. Agr. C. Venialgo.

Los registros de agua gravimétrica, pueden ser transformados a volumétrica, con el dato de densidad aparente y obtener así, el valor de "agua almacenada en el suelo". Se tomaron 76 datos de densidad aparente, mediante extracción de un volúmen de suelo, con cilindros de acero de 7,1 cm de alto por 5 cm. de diámetro, en calicatas, correspondientes a perfiles modales, para calcular posteriormente, agua almacenada. Los rangos de densidad, se tomaron a dos profundidades: 0-25 cm y 25-50 cm. , integrando así, el espesor de mayor concentración de raíces.

Cuadro N° 21. Valores de densidad aparente, desde muestras extraídas con anillos de acero.

Taxas/ Profundidades (cm.)	DAP Máx.	DAP Mín.	DAP Promedio
		gr/cm^3	
Argiudoles- Argiacuoles.			
0 - 25	1,5	1,1	1,33 (n18)
25 - 50	1,6	1,3	1,45
Paleudoles			
0 - 25	1,4	1,2	1,31 (n 6)
25 - 50	1,7	1,5	1,62
Udipsamentes			
0 - 25	1,5	1,3	1,40 (n 2)
25 - 50	1,5	1,6	1,55
Epiacualfes			
0 - 25	1,8	1,3	1,45 (n 4)
25 - 50	1,7	1,5	1,63
Epiacueptes- Halacueptes			
0 - 25	1,6	1,4	1,5 (n 3)
25 - 50	1,6	1,4	1,5
Epiacuertes			
0 - 25	1,6	1,3	1,4 (n 2)
25 - 50	1,5	1,5	1,5
Hapludertes			
0 - 25	1,3	1,2	1,26 (n 3)
25 - 50	1,4	1,4	1,40
Promedios			
0 - 25	1,5	1,3	1,38 (n 38)
25 - 50	1,6	1,4	1,52

n = número de muestras

Los valores relativamente elevados, obtenidos en el primer horizonte, se explican por la compactación causada por el pisoteo animal, ya que en todos los casos los lotes de muestreo estaban destinados a ganadería, que corresponde a la actividad agropecuaria más extendida, en ambos departamentos.

Para calcular la capacidad de almacenaje de agua, lámina (cm), para una profundidad dada, se aplicó la siguiente ecuación:

dw = DAP x *Pw/100 x ds*. En donde:

dw = Lámina o profundidad de agua almacenada en pulgadas o cm

DAP: Densidad aparente en gr/cm^3

Pw/100 = Humedad en decimales

Ds = Profundidad de almacenaje considerada, en pulgadas o cm.

Como valores de referencia, se presentan valores de agua almacenada, considerando agua útil (CC-PM), y fácilmente disponible (CC-I), según diferentes texturas, y profundidades, detalladas en el Cuadro 20; por otro lado, los registros de DAP utilizados para el cálculo, surgen del promedio de 1,38 (0-25 cm) y 1,52 (25-50 cm), detallados en el Cuadro 21, mientras que por debajo de esta profundidad se mantiene el valor de DAP de 1,5 gr/cm^3. Los valores de capacidad de almacenaje, se presentan en el Cuadro adjunto.

Cuadro N° 22. Valores de capacidad de almacenaje de agua, a diferentes profundidades.

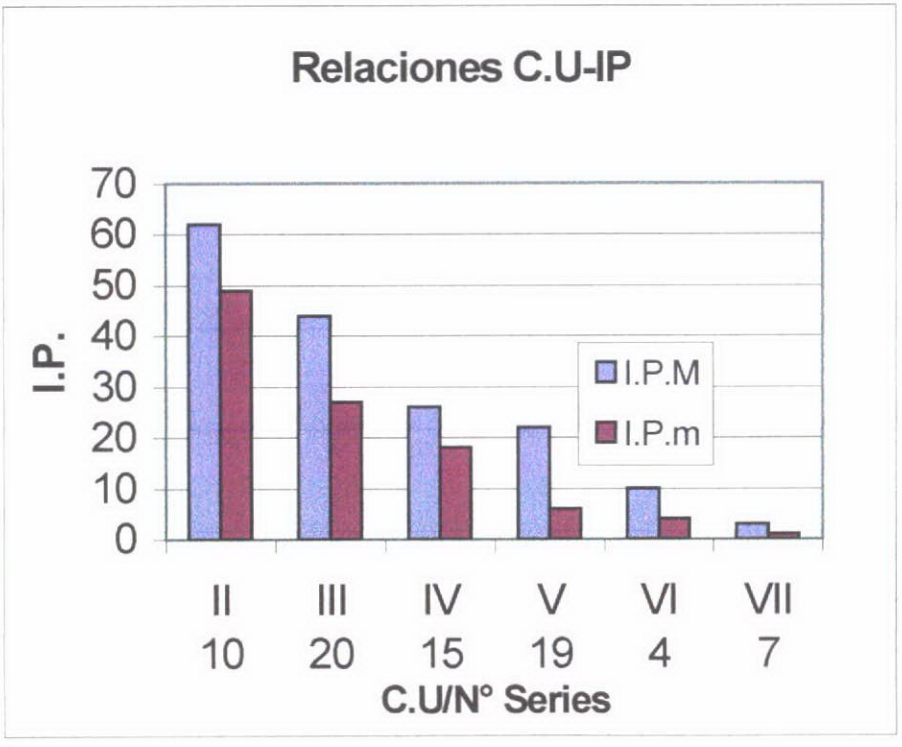
Agua almacenada (cm)	Profundidad del perfil (cm)		
AU. 0,3-15 at. (%)	25	50	75
10	3,45	7,25	10,9
15	5,17	10,9	16,4
20	6,9	14,5	21,9
AFD 0,3-5 at (%)			
8	2,8	5,8	3,4
17	5,9	12,3	18,6

El agua fácilmente disponible, o " de crecimiento activo", es la que extrae la planta sin gastos relevantes de energía. Para la región bajo análisis y en términos generales, la capacidad de almacenaje, es crítica en los primeros 25 cm., (principalmente en términos de agua fácilmente disponible). Tasas medias de evapotransipración real (ETR), de 3,2 mm/día, se presentan para el período noviembre-enero de 2000 (Dibella et al. 2000) y llegan a un máximo de 3,5 a 4 mm/día, para enero. Si se considera que el consumo de agua en los períodos críticos para maíz (floración), sorgo (prefloración) y soja (llenado de grano), es de 6 a 8 mm/día.

Se concluye que en años normales, en donde son frecuentes los déficits, en enero y febrero, es de esperar reducciones de rendimientos, en estos cultivos, en función a la fecha de siembra y a la intensidad de dichos déficits.

Las condiciones generales de aptitud de suelos, pueden explicarse desde los modelos del potencial agrícola general, como: la Capacidad de Uso y el Indice de Productividad. Si bien estos datos, serán analizados en profundidad en el capítulo de uso actual y aptitud de tierras, en el gráfico adjunto, se ilustra la distribución de suelos agrupados por estos modelos.

Gráfico N° 9. Relaciones entre Clase de Capacidad de Uso y el Indice de productividad.



I.P.M: Indice de Productividad Máximo.

I.P.m: Indice de Productividad mínimo

I.P: Indice de Productividad

C.U / N° de Series: Clases de Capacidad de Uso / Número de Series, correspondientes.

Se observa una relación directa entre ambos modelos de aptitud, en donde 30 series (40% del total), presentan potencial agrícola, con limitaciones ligeras a moderadas, para Clases de Capacidad de Uso de II a III, con un IP de 27 a 62.

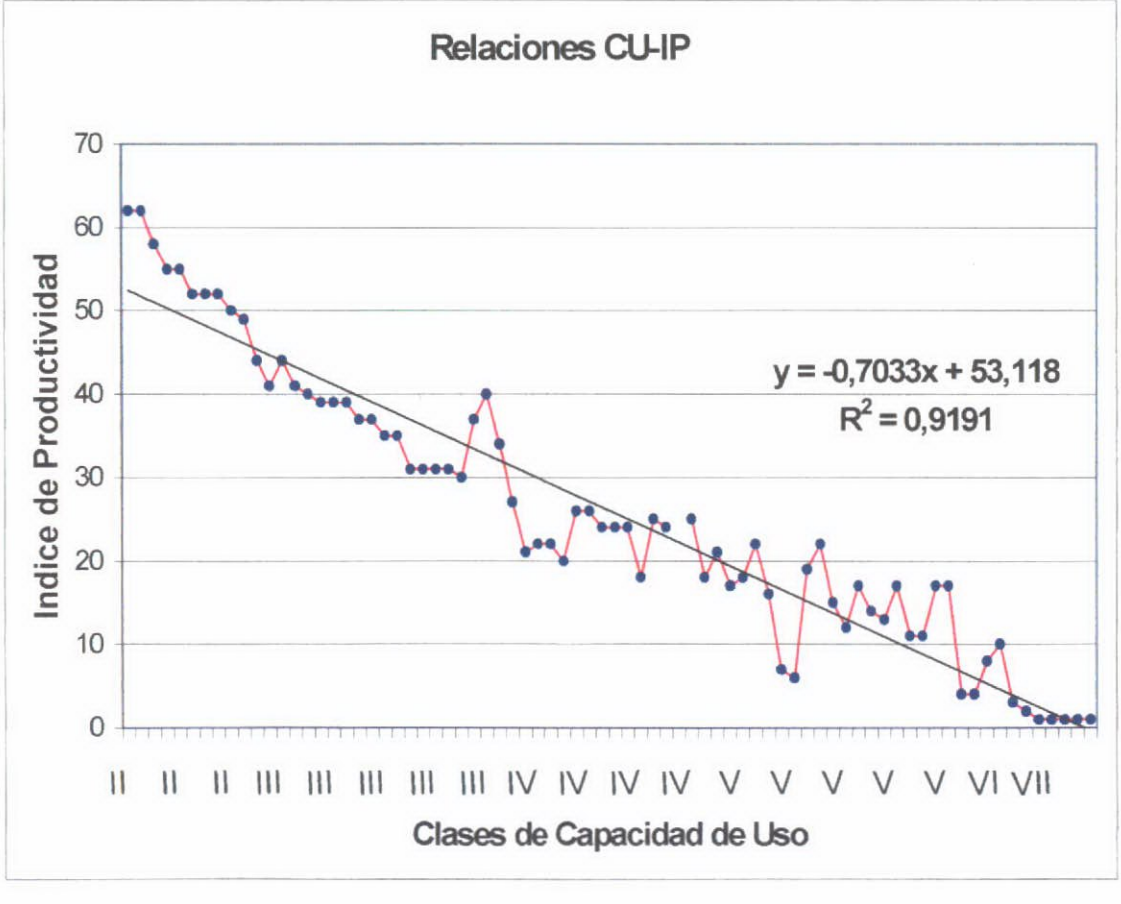
Continuando con el análisis del gráfico 9, se observa que 15 Series con limitaciones severas para agricultura, se localizan en Clase IV por Capacidad de Uso, con un rango de IP de 18 a 26; poseen una restringida potencialidad agrícola, tanto por tipos de cultivos adaptados, como por la corta duración de la secuencia agrícola en relación a la ganadera, en un ciclo de rotaciones.

En la práctica, estos suelos no se destinan (salvo pequeños lotes) a cultivos de secano, aunque si pueden ser forestados.

Los suelos no agrícolas, se agrupan en las Clases V a VII, incluyen 30 Series de suelos, con limitaciones crecientes a medida que aumenta la Clase de menor a mayor.

La correlación entre ambos modelos de aptitud agrícola general, se presentan en el siguiente gráfico.

Gráfico N°10. Ajuste de las relaciones entre IP-Capacidad de Uso.



Si bien se compara un indicador cualitativo con un paramétrico, se observa una alta relación entre ambos, por lo que explican o estiman el potencial agrícola, independientemente que se utilicen en forma conjunta o individual.

5.7- Uso actual y aptitud de tierras.

Ganadería

La ganadería es la actividad agropecuaria más importante en los departamentos de Curuzú Cuatiá y Sauce, en el primero, existen 553.579 bovinos que representan el 13,3 % del stock provincial, y en Sauce, 171.886 cabezas de bovinos, equivalente al 4, 13% provincial (MPDEyT. Servicio de Sanidad Animal, 1999). La población ovina, es dominante en Curuzú Cuatiá, con 495.686 cabezas, que equivalen al 47,6 % del total de la provincia. Estos sistemas de producción, utilizan como principal y casi único recurso forrajero, al campo natural.

La raza bovina más difundida es Hereford, luego le siguen en menor proporción Aberdeen Angus y cruzas; en ovinos Corriedale es la raza predominante, seguida de Romney Marsh y luego Ideal. Además existen tres pequeñas majadas de las razas carniceras Texel, Il de France y Border Leicester, cuyo objetivo es la producción de carneros para promover la producción de carne ovina, como alternativa de diversificación.

En relación a los sistemas de producción, la cría mixta extensiva de bovinos y ovinos es el sistema característico, pues se presenta con mayor frecuencia en el estrato de productores con predios mayores a 500 ha. Este sistema que básicamente ofrece como productos de venta terneros, vacas gordas y corderos, muestra también algunas variantes. Un caso es el de aquellos productores que engordan sus terneros "cabezas de parición", o sea que en parte de su explotación, el sistema es de ciclo completo. El otro caso es la cabaña, en donde se adiciona al sistema de cría mixta la venta de reproductores (toros y/o carneros) y que abastecen a rodeos y majadas generales de otras zonas de la provincia y de la región. En total existen 8 cabañas Hereford, 2 A. Angus y 1 Braford; en ovinos hay 6 cabañas Corriedale, 2 Romney Marsh y 2 Ideal. En este mismo estrato, también se pueden identificar otros sistemas aunque en menor proporción como es la invernada (a partir de ganado de compra) y la cría vacuna que generalmente se observa en establecimientos grandes.

En el estrato de los pequeños productores ganaderos con predios entre 100 y 500 ha., también se encuentran al menos 3 sistemas de producción donde, (entre otros elementos que los diferencia), a medida que disminuye la superficie aumenta la proporción de ovinos en relación a los vacunos, se incrementa el uso de la mano de obra familiar y el autoconsumo crece también en forma gradual.

En las explotaciones con menos de 100 ha. el sistema característico es el minifundio donde la ganadería es un componente importante del mismo, en el cual el bovino es un elemento de seguridad y el ovino, además de aportar al autoconsumo, contribuye a mejorar el ingreso familiar a través de la venta de la lana.

En el aspecto técnico-productivo, la información disponible de los Grupos GUIA, CREA y Campos de Curuzú indica que es posible lograr mediante la aplicación de tecnología, producciones de 75 - 80 kg. de carne/ha/año, de los cuales el ovino aporta 5 o 6 kg. y 3 a 4 kg. de lana /ha/año con una carga promedio anual de 0,70 - 0,75 EV/ha.

Tomando en cuenta las áreas ecológicas de importancia ganadera del departamento, esta situación se corresponde principalmente con el área "de sabanas y praderas arboladas", ya que en el área de "afloramientos rocosos", es menor la proporción de ovinos y el valor de carga general. En general, la incorporación de tecnología es escasa y por lo tanto su nivel de producción esta por debajo del potencial señalado anteriormente.

Respecto al destino de la producción, la mayor parte de los terneros (150-160 kg.) va a la zona de invernada de Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, sur de Entre Ríos, mientras que los más livianos (140 kg.) se engordan en feedlot; solo una pequeña parte de la producción se engorda en Curuzú Cuatiá, para cuota Hillton (480 kg.).

En ovinos, gran parte de la producción de corderos va a consumo en los grandes centros urbanos (Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe) y la lana a la industria textil nacional y la exportación a través de COPROLAN y otros acopiadores. En el caso de COPROLAN, única cooperativa lanera del país, comercializa el 40 % de la lana del departamento, y la exporta principalmente a Alemania, España e Inglaterra.

Agricultura

En agricultura, la superficie afectada en los últimos 10 años, es de unas 12.000 a 15.000 hectáreas, lo que representa aproximadamente un 10-12% del total de cultivos anuales realizados en la provincia. Se destaca, el arroz bajo riego, que ocupa un lugar significativo, por superficie implantada a nivel provincial y con superficies de escasa significancia geográfica, cultivos de secano y hortalizas, en pequeñas y medianas propiedades. Una síntesis del uso agrícola y forestal en la región, se presenta en el siguiente Cuadro.

Cuadro N° 23. Estadísticas Agrícolas 2000/2001 (SIA*).

Cultivos	Curuzú Cuatiá	Sauce
Arroz (1)	11.489,6	1.246
Maíz	50,0	250
Sorgo	65,0	150
Soja	380,0	800
Algodón	30,0	700
Tabaco	75,0	--
Lino	--	80
Mandioca	70,0	75
Hortícolas	263,0	131
Totales	**12.422,6**	**3.432**

* Fuente: Ministerio de la Producción Desarrollo Empleo y Trabajo de Corrientes: Servicio de Información Agropecuaria, Departamento de Pronósticos y Estimaciones Agropecuarias. (Datos provisorios 2000/2001)

(1): Fuente: Inventario arrocero 2000/2001, (INTA Corrientes - CONAE).

Del cuadro 23, se desprende la baja presión de uso agrícola y forestal en la región, con una clara orientación a la explotación ganadera. Los sistemas de producción agrícola, utilizan niveles tecnológicos medios a altos, en arroz (principal cultivo anual) y medio a bajo, para los restantes.

Arroz: La modalidad de producción es el arroz bajo riego por represas (75% de la superficie) y ríos-arroyos (25%). En el siguiente cuadro, se detallan las estadísticas arroceras de la campaña 2000/01, relevadas con apoyo de escenas landsat (Ligier et al., 2000).

Cuadro N° 24. Número de explotaciones y superficie ocupada por arroz, organizadas por departamento (campaña 2000-2001).

Departamentos	Arroceras	Superficie	%
Mercedes	16	15.429,2	23,48
Curuzú Cuatiá	**15**	**11.489,6**	**17,48**
Paso de los Libres	5	7.745,0	11,78
Santo Tomé	17	4.228,5	6,39
San Martín	3	4.862,0	7,40
Berón de Astrada	4	4.027,5	6,13
San Roque	12	3.683,6	5,61
Lavalle	9	2.034,2	3,10
Monte Caseros	6	1.650,0	2,51
Goya	8	1.542,8	2,35
Esquina	4	1.536,0	2,34
Sauce	**3**	**1.246,0**	**1,59**
Saladas	5	1.209,2	1,84
Ituzaingó	9	1.164,0	1,76
Bella Vista	5	1.053,3	1,60
Alvear	3	930,0	1,42
Empedrado	2	928,4	1,41
Capital	1	495,0	0,75
San Miguel	3	434,4	0,66
Itatí	1	318,3	0,48
General Paz	1	112,5	0,17
Total	**132**	**66.119,5**	**100,00**

En Curuzú Cuatiá - Sauce, se sembraron en la campaña 2000/01, 12.735,6 ha (19,2% del total provincial) distribuidas en 18 explotaciones (13,6% del total provincial). Las fechas de siembra, se concentraron en septiembre-noviembre, con un uso bastante generalizado de siembra directa sobre mínima labranza, en lotes tratados con glifosato.

Se utiliza un nivel tecnológico medio a alto, con aplicación de fertilizantes (90% de la superficie) y control de malezas con herbicidas (70%); los rendimientos en largo fino están en unos 6500 - 7000 kg./ha (media de arroz seco, datos proporcionados por los productores), con lotes de hasta 8500 kg./ha. Para doble carolina, los rindes se aproximan a 4000 kg./ha (Yeruá-Fortuna).

El arroz tipo largo fino, es el más sembrado, destacándose la variedad Taim, con 6400 ha; CT6919-INTA, 1318 ha; El Paso 144, 1023 ha; IRGA 417, 900 ha, como las de mayor difusión geográfica. Las principales variedades, para largo ancho, fueron: Yeruá, RP2 y Fortuna, con unas 1400 hectáreas, en total. La superficie restante no pudo ser relevada en el ítem variedades.

Los suelos más utilizados, corresponden a Argiudoles vérticos, Argiudoles acuérticos en planicies suavemente onduladas (PSO) y lomadas de cimas amplias (ALCA), y sobre Epiacuertes típicos en bañados de altura (MA). En las tierras bajas del río Corriente, también se siembra arroz, en suelos con características vérticas y de alto riesgo de inundación (VTB).

Cultivos alternativos al arroz: Los principales cultivos soja, maíz, algodón, sorgo, se realizan principalmente en Sauce, en la colonia Cañaditas y alrededores, en pequeñas y medianas propiedades, en forma mecanizada, pero con bajo uso de fertilizantes y herbicidas. Algunos lotes en Curuzú Cuatiá de maíz y sorgo, se identificaron en lomas sobre Argiudoles vérticos. Las principales recomendaciones para cada cultivo, se resumen a continuación:

Maíz

Elección y Preparación de lote: Seleccionar suelos que permitan expresar el máximo potencial (moderadamente profundos, ricos en materia orgánica, bien drenados, alta fertilidad global etc.), los Paleudoles vérticos y Argiudoles vérticos bien drenados y moderadamente profundos son los mejores. Se debe realizar un barbecho con suficiente anticipación tanto mecánico (siembra convencional) como químico (siembra directa), aproximadamente 70 días antes de la siembra, de esta manera se logrará entre otras ventajas acumular agua en el perfil del suelo para abastecer la demanda del cultivo; esto es relevante debido a que la retención de agua por el suelo es muy alta (típico de suelos ricos en arcillas 2:1) y reduce el rango de agua útil para las plantas.

Epoca de siembra: De la experiencia, surge que la fecha de siembra puede variar por diferentes motivos (esquema de rotaciones, disponibilidad de maquinaria, destino de la producción, etc.), pero la época donde el cultivo expresa todo su potencial, corresponde a fines de agosto-septiembre, debido a que principalmente coincide la floración, con altas probabilidades de precipitaciones, que cubren la demanda del cultivo en el período crítico (15 días antes a 15 días posteriores a la floración); además las condiciones climáticas de temperaturas, amplitud térmica y radiación, son buenas para el crecimiento y desarrollo del mismo.

En fechas de siembras tardías (diciembre), la floración se produce en febrero, generalmente en estas épocas ocurren mayores problemas con plagas, la evapotranspiración y temperaturas diarias son elevadas, por lo que es recomendable utilizar híbridos ó variedades con características tropicales.

Densidad de siembra: Varía según los materiales, el ambiente (suelos, clima) y tecnología (fertilización, riego) que se va aplicar al cultivo. Pero por lo general se recomiendan 55.000 a 65.000 plantas/ha., para condiciones de secano y 65.000 a 75.000, si se aplican riegos suplementarios. Es muy importante sembrar con una buena distribución de semillas en los líneos y el distanciamiento entre estos, puede variar de 70 a 52 cm. (este último puede tener limitaciones por disponibilidad de cosechadoras en la zona).

Materiales a sembrar: En el mercado existe amplia variedad de materiales; en lo posible se deben elegir los de ciclos intermedios a largos. Cuando se va aplicar baja tecnología, se recomiendan variedades, debido a que, son más rústicas, plásticas en su período de floración, tienen menor costo de semillas, pero su potencial de rendimiento es bajo. En el caso de utilizar híbridos, se debe tener en cuenta que su alto potencial de rendimiento se relaciona a un nivel tecnológico alto (fertilización, control de malezas, plagas, riego al menos en el período crítico).

Fertilización: Para realizar una fertilización eficiente, se debe contemplar, los requerimientos del cultivo, y la oferta edáfica; en general, se recomienda: a) A la base: 100 a 150 kg. /ha., de fosfato diamónico ó similar, aplicados al costado y por debajo de la semilla. En algunos casos puede ser necesario la aplicación de potasio, utilizando fertilizantes compuestos (por ejemplo, 5-30-20 NPK). b) En cobertura: 60 a 120 kg./ha de nitrógeno (4-6 hojas del cultivo).

Control de Malezas: Es fundamental controlar las malezas para poder lograr buenos rendimientos. La elección del método (mecánico ó químico) y de los productos a utilizar va a depender de cada situación en particular. Incluso existen en la actualidad materiales (híbridos) con resistencia a algunos herbicidas, lo que simplifica el control de malezas perennes.

Control de Plagas: Las de mayor relevancia son las orugas, especialmente (Spodoptera frugiperda) la militar tardía, de alta incidencia en siembras tardías, la cual puede atacar en varios estados del cultivo. También existen otras plagas pero por lo general son problemas menores o en condiciones particulares. También en este caso existen una serie de productos en el mercado con los cuales se las puede controlar eficientemente.

En el cuadro 25, se dan opciones de referencia sobre variedades é híbridos para maíz, en la zona.

Sorgo

Elección y preparación del lote: Las recomendaciones son similares a las resumidas para el maíz, con la diferencia que el sorgo, en siembras convencionales, necesita una mejor preparación de suelo, debido al menor tamaño de la semilla; también necesita mayor temperatura de suelo (18 °C, durante tres días consecutivos). Aunque, luego de emerger, tiene la capacidad de adaptarse mejor a condiciones climáticas adversas (sequías estacionales, anegamientos temporarios, etc.) y esa capaz de compensar relativamente un bajo stand de plantas por su capacidad de macollaje.

Epoca de siembra: Al igual que maíz, se recomiendan las fechas de siembra tempranas, cuando se produzcan temperaturas de suelos apropiadas para su germinación (18°C); esto ocurre con mayor frecuencia, a mediados de septiembre. También se pueden realizar fechas de siembra tardías ó de segunda (diciembre), de esta manera se estaría ubicando el período crítico (prefloración) en épocas de alta frecuencia de lluvias, aunque también en este período son más comunes los problemas con plagas (Orugas, Mosquita del sorgo, etc.).

Densidad de siembra: Esta puede variar según características de los materiales, series de suelos, clima y tecnología aplicada. En general se recomienda, para: a) Ciclos cortos, 150.000 a 180.000 ptas./ha; b) Ciclos medios: 140.000 a 170.000; c) Ciclos largos: 120.000 a 140000 ptas./ha. Por lo general, se recomienda estrechar los entre líneos a menor distancia que 70 cm. para un mejor aprovechamiento de la radiación y una competencia más eficiente con las malezas.

Materiales a sembrar: En el mercado existen, un gran número de híbridos de sorgo con diferentes características según la necesidad del productor. Aunque es recomendable elegir los de ciclos intermedios a largos, por su mayor potencial de rendimiento y mejor adaptación a condiciones adversas. Los sorgos se diferencian por la presencia ó no de taninos condensados en el grano; la elección del cultivar con esta característica va a depender si existen o no problemas con pájaros, destino y utilización que el productor le daría al grano y de las características particulares del híbrido.

Fertilización: Valen las mismas consideraciones detalladas para maíz: a) A la Base, 100 a 150 Kg. /Ha de fosfato diamónico ó similar, al costado y por debajo de la semilla. En algunos casos puede ser necesario la aplicación de potasio, utilizando fertilizante compuesto (5-30-20 NPK). b) Cobertura; Además es necesario una aplicación de nitrógeno en cobertura (4-6 hojas del cultivo) entre 60 y 120 Kg./ha.

Control de Malezas: Es fundamental controlar las malezas para poder lograr buenos rendimientos. La elección del método (mecánico ó químico) y de los productos a utilizar va a depender de cada situación en particular. Es necesario tener en cuenta la rotación de cultivos para disminuir enmalezamientos graves, especialmente con cynodon y sorgo de alepo.

Control de Plagas: Por lo general, la principal plaga a tener en cuenta son las orugas y especialmente (Spodoptera frugiperda) la militar tardía, sobre todo en siembras tardías, la cual puede atacar en varios estados del cultivo. También existen otras plagas como pulgones, mosquita del sorgo, que en siembras tempranas rara vez aparece. También en este caso existen una serie de productos en el mercado con los cuales se las puede controlar eficientemente.

En el cuadro 26, se dan opciones de referencia sobre híbridos de sorgo, para la zona.

Cuadro N° 25. Variedades é híbridos de maíz, recomendados, para la zona.

Semilleros	Variedad ó Híbridos	Principales características
--------	AMARILLO HARINOSO (var.)	Opciones para pequeños productores y mercado regional, baja tecnología.
SEMINOR	LEALES 25 (var)	Indicado para áreas marginales, ciclo intermedio, bajo costo de semillas.
MONSANTO	C 350	Ciclo tropical intermedio-largo, grano colorado, flint.
MONSANTO	DK 834 MG	Ciclo tropical tardío, colorado duro, resistente a diatraea.
MONSANTO	DK 752 MG-CL	Simple, Ciclo completo, colorado duro. Para niveles tecnológicos altos.
PIONEER	P 3063	Ciclo intermedio, Semidentado amarillo.
NIDERA	AX 888	Simple, semidentado rojo, alta respuesta a la tecnología.
NIDERA	A 934	Simple, colorado duro.

Cuadro N° 26. Híbridos de sorgo, recomendados, para la zona.

Semilleros	Híbridos	Principales características
NIDERA	A 9904	Ciclo largo, con taninos.
MORGAN	M 858	Ciclo largo, medio taninos.
MORGAN	M S 1	Ciclo largo, alto en taninos.
DEKALB	DK68T	Ciclo intermedio-largo, alto en taninos.
DEKALB	DA 48	Ciclo intermedio, alto en taninos.
DEKALB	DA 49	Ciclo intermedio, alto en taninos.
MONSANTO	SORGAL 2 R	Ciclo largo, alto en taninos.
NOVARTIS	TELEN	Ciclo intermedio, alto en taninos.
PIONEER	P 8419	Ciclo intermedio-corto, alto en taninos.
PIONEER	P 8118	Ciclo intermedio-largo, sin taninos.

Soja:

Elección y Preparación de lote: Destinar al cultivo suelos que permitan expresar el máximo potencial; realizar un barbecho con suficiente anticipación tanto mecánico (siembra convencional) como químico (siembra directa), aproximadamente 60 días antes, de esta manera, se logrará entre otras ventajas acumular agua en el perfil del suelo para abastecer la demanda del cultivo. Es susceptible a la compactación y encostramientos de suelos.

Condiciones de siembra: Es fundamental sembrar con buena humedad de suelo, debido a que su semilla necesita absorber más agua que otros cultivos, para que se produzca la germinación, además de que favorece la sobrevivencia de las bacterias de la inoculación.

Este cultivo por su resistencia al glifosato, tiene ventajas para realizarlo en siembra directa.

Epoca de siembra: La soja es un cultivo fototérmico, por lo que se comporta de diferentes maneras en las diferentes fechas de siembra; por ello, los materiales, son clasificados en "grupos de madurez".

Fertilización: En líneas generales, se recomienda: a) A la Base, 100 a 150 Kg. /ha de fertilizante compuesto NPK (5-30-20) al costado y por debajo de la semilla.

Es importante que estas altas dosis de fertilizante, no se apliquen junto a la semilla, debido a problemas fitotóxicos tanto para esta, como para las bacterias de la inoculación. Las necesidades de nitrógeno están cubiertas con una buena nodulación.

Control de malezas: En la actualidad la mayoría de la soja que se siembra, es resistente al glifosato, por lo que prácticamente existen muy pocos problemas para el control de malezas.

Control de plagas y enfermedades: Los principales problemas de plagas ocurren con orugas, en los estadíos de crecimiento vegetativo y de chinches en los estadíos reproductivos (R 5).

También se deben considerar las enfermedades, en las que algunas de ellas pueden producir grandes pérdidas. Para evitar estos problemas, se debe recurrir a materiales resistentes a la enfermedad, prácticas culturales y/ó aplicaciones de funguicidas (enfermedades de fin de ciclo).

Los principales factores a tener en cuenta para elegir la fecha de siembra son:

1) Lograr un buen desarrollo vegetativo
2) Hacer coincidir el período crítico llenados de grano con precipitaciones
3) Piso en cosecha

En el cuadro 27, se dan opciones de referencia sobre variedades por grupo de madurez, para la zona.

Cuadro N° 27. Variedades de soja, recomendadas, para la zona.

	Semilleros	Variedades madurez	Grupos de crecimiento	Hábitos de	Fecha de siembra
NIDERA	A 5409	V	Indeterminados		Primavera
RELMO	María 55	V	Indeterminados		Primavera
NIDERA	A 6445	VI	Determinados		Noviembre
RELMO	Mercedes 70	VII	Determinados		Noviembre
MONSANTO	7878	VII	Indeterminados		Noviembre-Dic.
RELMO	Anta	VIII	Semideterminados		Primavera-Nov.
NIDERA	A 8000	VIII	Determinado		Noviembre-Dic.
NIDERA	A 9000	IX	Determinado		Fines Nov.-Dic.

Aptitud general de las series de suelos (Capacidad de Uso - I.P.)

Se considera "Aptitud general", al potencial de las series de suelos para la agricultura, de cultivos adaptados a la zona.

Para este trabajo, se aplicaron, el sistema de Clases por Capacidad de Uso de los suelos y el Indice de Productividad (IP), como una valoración cuantitativa del potencial productivo para cultivos comunes.

En la región bajo análisis, los suelos clasificados por Capacidad de Uso, se distribuyeron en las Clases: II, III, IV, V, VI y VII. Mientras que los rangos de Indice de Productividad fluctuaron desde 1 a 62.

Las Subclases por Capacidad de Uso utilizadas, fueron:

e: Riesgo de erosión hídrica

s: Limitaciones de suelos en la zona de crecimiento de raíces

w: Limitaciones por exceso de agua

Los suelos de mayor potencial agrícola (II), pertenecen a la Subclase "e" y a medida que las limitantes por exceso de agua se intensifican (Clases V, VI y VII) obviamente la Subclase "w", es la más frecuente

Del análisis del Indice de Productividad surge que los mejores suelos se definen en un rango de 49 a 62 puntos; mientras que en el otro extremo, los suelos con severas limitaciones para la producción de cultivos se establecen entre 1 a 10 puntos de IP.

En los Cuadros 28 y 29, se presentan los datos correspondientes a Capacidad de Uso e Indice de Productividad, junto a clasificaciones de uso específico de la tierra y riesgos de deterioro (limitantes), para ambos departamentos.

Cuadro N° 28. Síntesis de Series por departamento, Aptitud general y específica, riesgos de deterioro. Departamento Curuzú Cuatiá.

Series	Aptitud general, específica y limitantes (*)									Sup. ha.
	C.U	I.P	SSMA	A/SSM	A-G	Eg	Pt	Ea	eh	
Albardón	IIe	62	A1	--	--	A2r	A2r	--	M.	406,7
San Luis	IIe	55	A1			A2r	A2r		M.	4445,7
Santa Teresita	IIes	55	A1			A2r			M.A	22336,2
Chacra Vallejos	IIIes	31	A2o			A2r	A2r		M.A	115,1
Potrero 9 Monzón	IIes	62	A1			A2r	A2r		A.	8753,2
Portillo	IIe	58		A1-A1		A2r			M.	852,8
La Correntina	IIe	52	A1			A2r	A2r		M.B	9822,7
La Nela	IIes	52		A1-A2r					M.A	4992,6
Arroyo Curupí	IIe	49	A1			A2r			M.A	12387,8
Santa María	IIIe	44		A1-A1		A2r			M.A	2442,5
San Gregorio	IIIe	41		A1-A1		A2r	A2r		M.A	38724,3
San Ignacio	IIIes	44		A1-A1					A.	23769,1
Aguay	IIIe	41		A1-A1					M.A	9163,7
Aeropuerto	IIIe	40		A1-A2o		A2r			M.	25478,5
Tres Marías	IIIe	40	A2r			A2r	A2r		A.	26669,8
Santa Victorina	IIIes	39		A1-A2r					M.	7027,5
Viruta	IIIew	39		A1-A2ro				E1	M.	1554,2
San Juan	IIIes	37		A2r-A2r		A2r			M.	34910,5
Arroyo Yrupé	IIIw	31		A2i-A2o				E1	M.B	2524,9
El Control "1"	IIIes	35							M.A	2987,8
Ordenavía	Ves	7							M.B	25045,9
P. Díaz Colodrero	IIIew	39		A2r-A2ro				E1	M.A	6766,3
Estancia Naranjito	IIIew	30		A2r-A2ro				E1	M.A	18630,7
Rincón del Yaguarí	IIIws	31		A2r-A2ro				E2	B.	2487,5
Ñandubay	IIIew	37		A2r-A2ro				E2	M.	6931,8
San José	IIIew	35		A2r-A2ro				E2	M.A	3641,4
El Yacaré	IVws	21				A2r		E2	M.B	22593,4
María Isabel	IVws	20				A2io		E2	M.	11482,1
Ombú	IIIew	31		A2f-A2fo		A2r		E2	A.	6953,0
Las Rosas	IVws	22				A2ro		E3	M.B	2190,4
Centinelli	Vws	22				A2o		E3	M.	3124,4
San Antonio	IVws	22						E3	M.A	22480,4
Curbelo	Vws	16						A3	M.A	3427,3
María Teresita	Vws	12				A2ir		E4	M.	15568,1

Cuadro N° 28. Síntesis de Series por departamento, Aptitud general y específica, riesgos de deterioro. Departamento Curuzú Cuatiá (continuación).

Series	Aptitud general, específica y limitantes (*)									Sup. ha.
	C.U	I.P	SSMA	A/SSM	A-G	Eg	Pt	Ea	eh	
Don Hilario	Vws	6						E3	B.	8048,6
Sarli II	VIws	4						E3	M.B	4663,7
Arroyo Guayabal	VIIws	3						A4	M.B	4134,0
Mascada	VIIws	1						A4	M.	2212,3
Buena Vista	IIIes	34	A2ir						M.A	3190,8
Ñapindá I	IVes	26	A2ir						MuyA	18037,2
Miriñay	IVes	26	A2ir						M.	3937,3
Bañadero	Ves	18							MuyA	10878,5
Don Luis	IVes	24							MuyA	16101,9
Aguay Rincón I	IVes	18							A.	22739,9
Don Deolindo	Ves	13							MuyA	17989,5
La Esperanza	IVew	24						E2	M.	3457,1
Carumbe Alto	Vws	22						E4	M.B	1417,8
Coni	Vws	19			A2i			E4	M.B	12209,9
La Encarnación	Vsw	14						E4	M.B	4070,7
Pairirí	Vws	12			A2i			E3	B.	3550,3
San Agustín	Vws	17			A2ir			E3	M.	791,5
Cangrejal	Vws	15			A2i			E4	M.B	917,0
El Ombú	VIws	4						E4	M.	1774,8
Arroyo La Paz	IVws	25			A2o			E2	M.A	4963,6
Estancia El Chajá	Vws	21						E2	M.	342,8
La Morocha	IVws	24			A2r			E2	M.A	285,5
El Martillo	Vws	17						E4	M.	5335,8
Paraje Rincón	IVws	22			A2r			E2	B.	322,3
Mariano I. Loza	Vw	17			A2rf			A2	M.B	991,7
Las Palmas IV	VIIws	1						A3	M.B	4066,4
Flechillar	Vsw	17						E2	M.	617,5
El Destino	Vsw	17						E3	M.	11762,7
Bur	VIws	8						E3	M.	3779,5
La Loma	VIIws	1						A3	M.B	11104,3
El Venado	VIIew	1						A3	M.	1762,1
La Perlina	IVws	18	A3of				A2Nf	A2N1	B.	515,9
Estancia Madre	IIIse	27	A2f				A2f	A2f	M.B	2325,8
Gonsalves	VIws	10						N3	M.	142,7
Afloram. rocosos										1068,0
Misceláneas										1824,5
Tierras bajas										332391,9

(*) **C.U:** Capacidad de Uso. **IP:** Indice de Productividad. **SSMA:** Soja, Sorgo, Maíz, Algodón. **A/SSM**: Arroz en rotaciones con Soja, Sorgo, Maíz. **A-G**: Arroz-Ganadería, sobre campo natural. **Eg**: Eucaliptus grandis. **Pt**: Pinus taeda. **Ea**: Excesos de agua. **eh:** Riesgo de erosión hídrica.

En total se definieron en Curuzú Cuatiá, 68 series (sobre un total de 75), además de afloramientos rocosos, misceláneas (ciudades) y el resto no relevado, que corresponde a tierras bajas.

Cuadro N° 29. Síntesis de Series, Aptitud general y específica, riesgos de deterioro. Departamento Sauce.

Series	Aptitud general, específica y limitantes (*)									Sup. ha.
	C.U	I.P	SSMA	A/SSM	A-G	Eg	Pt	Ea	eh	
Santa Teresita	IIes	55	A1			A2r			M.A	49,3
Potrero 9 Monzón	IIes	62	A1			A2r	A2r		A.	19,6
Miraflores	IIe	52		A1-A1		A2r	A2r		M.A	11859,5
La Nela	IIes	52							M.A	6339,9
P. F. Gómez	IIe	50	A1			A2r	A2r		M.A	13680,8
San Gregorio	IIIe	41		A1-A1		A2r	A2r		M.A	2188,5
San Ignacio	IIIes	44		A1-A1					A.	20273,9
P. Díaz Colodrero	IIIew	39		A2r-A2ro				E1	M.A	285,5
Estancia Naranjito	IIIew	30		A2r-A2ro				E1	M.A	12934,2
San José	IIIew	35		A2r-A2ro				E2	M.A	742,7
El Yacaré	IVws	21				A2r		E2	M.B	24,8
María Isabel	IVws	20				A2io		E2	M.	23,9
San Antonio	IVws	22						E3	M.A	1457,7
Curbelo	Vws	16						A3	M.A	585,2
María Teresita	Vws	12			A2ir			E4	M.	4598,7
Don Hilario	Vws	6						E3	B.	12659,4
Arroyo Guayabal	VIIws	3						A4	M.B	349,5
Camelit	VIIws	2						A4	M.B	6015,6
Buena Vista	IIIes	34	A2ir						M.A	3260,4
Ñapindá I	IVes	26	A2ir						MuyA	4088,1
El Abandono	IVes	24							M.A	14771,1
Aguay Rincón I	IVes	18							A.	38,3
Don Deolindo	Ves	13							MuyA	2059,2
La Esperanza	IVew	24						E2	M.	1779,2
Coni	Vws	19			A2i			E4	M.B	5234,9
Cangrejal	Vws	15			A2i			E4	M.B	1663,5
Los Pinos	Vws	11						A3	M.	10188,8
El Destino	Vsw	17						E3	M.	19174,8
La Loma	VIIws	1						A3	M.B	1365,6
Guayquiraró	VIIws	1						A3	M.	9616,5
Tarugo cué	IVws	21	A3of			A2Nf	A2	N1	M.B	5863,6
Estancia Madre	IIIse	27	A2f			A2f	A2f	M.B	29,5	
Misceláneas										273,5
Tierras bajas										72707,7

(*) **C.U**: Capacidad de Uso. **IP:** Indice de Productividad. **SSMA**: Soja, Sorgo, Maíz, Algodón. **A/SSM**: Arroz en rotaciones con Soja, Sorgo, Maíz. **A-G**: Arroz-Ganadería, sobre campo natural. **Eg**: Eucaliptus grandis. **Pt**: Pinus taeda. **Ea**: Excesos de agua. **eh**: Riesgo de erosión hídrica.

En total se definieron en Sauce, 32 series (sobre 75), además de misceláneas (ciudad cabecera) y el resto no relevado, que corresponde a tierras bajas.

La síntesis de las clasificaciones de aptitud de los suelos tanto generales, como específicas, se resumen en el siguiente Cuadro, a nivel de departamentos.

Cuadro N° 30. Estadísticas de Aptitud general de suelos a nivel de departamentos.

Aptitud	Curuzú Cuatiá			Sauce				
C. Uso-IP (*)	Series	Ha	%	Series	Ha	%	Totales	%
II - 49 a 62	8	63.997,7	7,0	5	31.949,1	13,0	95.946,8	8,3
III - 27 a 44	20	226.295,2	24,7	7	39.714,7	16,1	266.009,9	22,9
IV - 18 a 26	13	129.107,0	14,1	8	28.046,7	11,4	157.153,7	13,5
V - 6 a 22	18	126.090,0	13,8	8	56.164,5	22,8	182.254,5	15,7
VI - 4 a 10	4	10.360,7	1,1	--	--	--	10.360,7	0,9
VII - 1 a 3	5	23.279,1	2,5	4	17.347,2	7,0	40.626,3	3,50
Tierras bajas		332.391,9	36,4		72.707,7	29,5	405.099,6	35,0
Otros		2.892,5	0,3		273,5	0,2	3.166,0	0,20
Error sup.		- 14,1			- 3,4		-17,5	
Totales	68	914.400	100		32246.200	100	1.160.600	100

(*) C. Uso-IP: Capacidad de Uso- Indice de Productividad

Se destaca que:

- ✓ Los mejores suelos (Clase II-IP: 49 a 62), ocupan cerca de 96.000 ha., en el área bajo análisis.
- ✓ Los suelos con limitaciones moderadas para agricultura (Clase III-IP: 27-44), corresponden a unas 266.000 ha, son la Clase de mayor superficie (a excepción de tierras bajas, no relevadas)
- ✓ Los suelos con limitaciones severas (Clase IV-IP: 18 a 26), que pueden incluir agricultura, como actividad marginal, representan el 14,1%, y ocupan 157.000 ha.
- ✓ Los suelos con limitaciones muy severas que impiden actividades agrícolas, a excepción de arroz bajo riego,(Clases V,VI y VII), abarcan unas 230.000 hectáreas.

El análisis de aptitud general, se realizó por Ordenes de suelos, contemplando su posición en el paisaje, y las series de suelos, como se detalla en los cuadros 31 a 35.

Cuadro N° 31. MOLISOLES: resumen de taxas-paisajes-indicadores y aptitud general de las series de suelos (Curuzú Cuatiá-Sauce).

Serie de suelos	Taxas	Superficie (ha)	C.U	I.P
Albardón	Paleudoles vérticos	406,70	IIe	62
Potrero 9 Monzón	Argiudoles vérticos	8.772,80	IIes	62
Portillo	Argiudoles vérticos	852,80	IIe	58
San Luis	Paleudoles vérticos	4.445,70	IIe	55
Santa Teresita	Paleudoles vérticos	22.385,50	IIes	55
Miraflores	Argiudoles vérticos	11.859,50	IIe	52
La Correntina	Argiudoles vérticos	9.822,70	IIe	52
La Nela	Argiudoles vérticos	11.332,50	IIes	52
Paraje F. Gómez	Argiudoles vérticos	13.680,80	IIe	50
Arroyo Curupí	Argiudoles vérticos	12.387,80	IIe	49
Santa María	Argiudoles vérticos	2.442,50	IIIe	44
San Gregorio	Argiudoles vérticos	40.912,80	IIIe	41
San Ignacio	Argiudoles vérticos	44.043,00	IIIes	44
Aguay	Argiudoles vérticos	9.163,70	IIIes	41
Aeropuerto	Argiudoles vérticos	25.478,50	IIIes	40
Tres Marías	Argiudoles vérticos	26.669,80	IIIe	40
Santa Victorina	Argiudoles vérticos	7.027,50	IIIes	39
Viruta	Argiudoles vérticos	1.554,20	IIIew	39
P. Díaz Colodrero	Argiudoles oxyácuicos-vérticos	7.051,80	IIIew	39
San Juan	Argiudoles vérticos	34.910,50	IIIes	37
Rincón del Yaguarí	Argiudoles acuérticos	2.487,50	IIIws	37
Ñandubay	Argiudoles acuérticos	6.931,80	IIIew	37
El Control "1"	Argiudoles vérticos	2.987,80	IIIes	35
San José	Argiudoles acuérticos	4.384,10	IIIew	35
Chacra Vallejos	Hapludoles fluvacuénticos	115,10	IIIes	31
Ombú	Argiudoles ácuicos	6.953,00	IIIew	31
Arroyo Yrupé	Argiudoles vérticos	2.524,90	IIIw	31
Estancia Naranjito	Argiudoles oxyácuicos-vérticos	31.564,90	IIIew	30
Las Rosas	Argiacuoles vérticos	2.190,40	IVws	22
El Yacaré	Argiudoles acuérticos	22.618,20	IVws	21
María Isabel	Argiudoles acuérticos	11.506,00	IVws	20
Centinelli	Argiacuoles vérticos	3.124,40	Vws	22
San Antonio	Argiacuoles vérticos	23.938,10	Vws	17
Curbelo	Argiacuoles vérticos	4.012,50	Vws	16
María Teresita	Argiacuoles vérticos	20.166,80	Vws	12
Ordenavía	Argiudoles líticos	25.045,90	Ves	7
Don Hilario	Argiacuoles vérticos	20.708,00	Vws	6
Sarli II	Argiacuoles vérticos	4.663,70	VIws	4
Arroyo Guayabal	Natracuoles vérticos	4.483,50	VIIws	3
Camelit	Natracuoles vérticos	6.015,60	VIIws	2
Mascada	Natracuoles típicos	2.212,30	VIIws	1

Este Orden, presenta la mayor cantidad de series (41), distribuidas en 503.835,6 ha, y agrupadas en: 5 Grandes Grupos y 7 subgrupos. La mayor proporción, se observa en Argiudoles vérticos, con 16 series y 263.899,2 ha.; le continúan los Argiacuoles vérticos, (6 series y 78.803,9 ha); Argiudoles acuérticos, (6 series y 50.452,5 ha.); y los Paleudoles vérticos, (3 series y 27.237,9 ha.), como los más importantes.

Los Paleudoles vérticos, y Argiudoles vérticos, localizados en albardones de terrazas altas (VTA), de los principales ríos y arroyos, son de alto potencial agrícola y forestal, se clasifican en la clase II por Capacidad de Uso, con valoraciones de IP, de 49 a 62.

Los Argiudoles pertenecientes al subgrupo vértico, son los de mayor amplitud geográfica, y ocupan principalmente, planicies suavemente onduladas (PSO), lomeríos disectados, (LD), lomadas de cimas amplias, (ALCA) y en menor proporción albardones (VTA); tanto en sabanas arboladas, praderas, pastizales y bajo bosque higrófilo. Las geoformas más representativas, son: lomas convexas, cimas aplanadas, medias lomas y laderas.

Los Argiudoles, incluyen 11 series de suelos y se agrupan en las Clases II y III, por Capacidad de Uso, con valores de IP de 30 a 58. El potencial agrícola va de alto a moderado, básicamente en función al riesgo de erosión, posición, presencia de microrelieves gilgai y profundidad efectiva.

Los Argiudoles con rasgos hidromórficos leves, pertenecientes a los subgrupos, ácuicos, acuérticos y oxyácuicos-vérticos, se agrupan en 8 series, localizadas en cimas aplanadas y planos encharcables de las planicies suavemente onduladas (PSO) y planicies mesetiformes (PM).

Pertenecen a las clases III y IV de Capacidad de Uso con IP de 39 a 20, en función a la intensidad de la hidromorfía y profundidad efectiva. Presentan restricciones de relevancia para el uso agrícola, en cultivos sensibles a la falta estacional de oxígeno.

Los Argiacuoles vérticos, localizados en planicies mesetiformes (PM), bañados de altura (MA), y terrazas medias (VTM), se distribuyen en 7 series de suelos, con un IP de 4 a 22 y se agrupan en las Clases V y VI por Capacidad de Uso. El uso ganadero regulando cargas por pisoteo y según oferta forrajera, es lo recomendado para estos suelos.

En las terrazas medias, bajo bosques xerohalofíticos de quebracho, algarrobo y molle, se presentan Molisoles con horizontes nátricos: Natracuoles vérticos (2 series) y típicos (1 serie), con valores de I.P de 1 a 3, pertenecientes a la Clase VII, por Capacidad de Uso.

La baja carga ganadera, y la conservación de este tipo de ambientes, por su alta biodiversidad de fauna y flora, es el uso recomendado.

Cuadro N° 32. VERTISOLES: Resumen de taxas-paisajes-indicadores y aptitud general de las series de suelos.

Serie de suelos	Taxas	Superficie (ha)	C.U	I.P
Buena Vista	Hapludertes típicos	6.451,20	IIIes	34
Ñapindá I	Hapludertes típicos	22.125,30	IVes	26
Miriñay	Hapludertes lépticos	3.937,30	IVes	26
La Esperanza	Hapludertes oxyácuicos	5.236,30	IVew	24
El Abandono	Hapludertes típicos	14.771,10	IVes	24
Don Luis	Hapludertes típicos	16.101,90	IVes	24
Aguay Rincón I	Hapludertes típicos	22.778,20	IVes	18
Carumbé Alto	Epiacuertes típicos	1.417,80	Vws	22
Bañadero	Hapludertes típicos	10.878,50	Ves	18
Coni	Epiacuertes típicos	17.444,80	Vws	19
San Agustín	Epiacuertes crómicos	791,50	Vws	17
Cangrejal	Epiacuertes crómicos	2.580,50	Vws	15
La Encarnación	Epiacuertes típicos	4.070,70	Vsw	14
Don Deolindo	Hapludertes crómicos	20.048,70	Ves	13
Pairirí	Epiacuertes típicos	3.550,30	Vws	12
El Ombú	Epiacuertes crómicos	1.774,80	VIsw	4

Este Orden, presenta 16 series, que abarcan 153.958,9 ha., en 2 Grandes Grupos y 4 subgrupos; los Hapludertes típicos, se presentan en 6 series, distribuidas en 82227,7 ha., principalmente localizadas en lomeríos disectados (LD), en pendientes cortas de 2 a 4%, bajo sabanas arboladas abiertas, praderas y/o espartillares.

Considerados en forma independiente, a los restantes suelos asociados, sus condiciones para el desarrollo agrícola y ganadero, son excelentes, pero se encuentran frecuentemente en microrelieves con gilgai lineales, ocupando las franjas entre crestas (normalmente de 6 a 10 metros de ancho). Las crestas de 1 a 3 metros de ancho, presentan severas restricciones para el uso agrícola, y menor producción primaria de pastizales naturales, básicamente por la elevada alcalinidad superficial, causada por carbonatos de calcio aflorando (Hapludertes crómicos). De esta manera la clasificación potencial del suelo, debe incluir esta complejidad del microrelieve, a los fines prácticos de la toma de decisiones del uso de la tierra.

Estas series, pertenecientes a los Hapludertes típicos, se clasifican de III (1 serie) a IV (6 series), por Capacidad de uso, en función a la profundidad a los carbonatos y poseen un rango de IP de 18 a 34. Por los contrastes mencionados el uso ganadero es el más apropiado, en las regiones con gilgai, mientras que, en lotes, donde estos suelos aparecen en forma pura, la agricultura, basada en siembra directa, es el mejor uso.

Series de escasa representatividad geográfica, se ubican dentro de VERTISOLES de régimen údico, con piedras dentro del metro, correspondientes a los Hapludertes lépticos (1 serie), y en régimen de humedad transicional, Hapludertes oxyácuicos (1 serie), localizados en cimas de lomas, con pendientes suaves.

Ambas series, presentan restricciones moderadas a severas, para el uso agrícola, y se clasifican en Clase IV, por capacidad de uso, con un IP de 24 a 26.

En las planicies mesetiformes y bañados de altura, se concentran los VERTISOLES de régimen ácuico: Epiacuertes correspondientes a los subgrupos típicos (4 series- 26483,6 ha) y crómicos (3 series- 20048,7 ha). Se localizan en planos de altura encharcables y cimas de lomas aplanadas, con vegetación de praderas húmedas con predominio de ciperáceas y ojos de agua de paja brava y en sabanas abiertas con árboles muertos, deformados y con crecimiento restringido, de ñandubay, asociados a prados de ciperáceas. Se observa en estas series, microrelieve gilgai circular é irregular, con carbonato de calcio aflorando en el subgrupo crómico (gilgai).

Las clases de Capacidad de Uso, en estas series incluyen la V (6 series) y VI, (1 serie), según posición en el microrelieve, con rasgos hidromórficos comunes en todas las series (moteados y reacción al aa´ dipyridyl); los valores de I.P, oscilan de 4 a 22.

Cuadro N° 33. ALFISOLES: resumen de taxas-paisajes-indicadores y aptitud general de las series de suelos.

Serie de suelos	Taxas	Superficie (ha)	C.U	I.P
Arroyo La Paz	Epiacualfes típicos	4.963,60	IVws	25
La Morocha	Epiacualfes vérticos	285,50	IVws	24
Paraje Rincón	Epiacualfes aéricos	322,30	IVws	22
Estancia El Chajá	Epiacualfes vérticos	342,80	IVws	25
Mariano I. Loza	Albacualfes aéricos	991,70	Vw	17
El Martillo	Epiacualfes vérticos	5.335,80	Vws	17
Los Pinos	Epiacualfes vérticos	10.188,80	Vws	11
Las Palmas IV	Natracualfes vérticos	4.066,40	VIIws	1

Este Orden, presenta 8 series, en 26.496,9 ha, distribuidas en 3 Grandes Grupos y 3 subgrupos. La mayor cantidad de series, corresponde a los Epiacualfes vérticos (4 series: 16.152,9 ha), localizados en bañados de altura (MA), en medias lomas bajas de lomadas de cimas amplias (LCA), terrazas medias (VTM) y en planicies con afloramientos rocosos (P-aro), tanto bajo, pajonales de paja colorada, praderas de pastos cortos, prados húmedos con ciperáceas y sabanas arboladas. Se caracterizan por su hidromorfía superficial (encharcamientos frecuentes), y rasgos vérticos visibles, dentro del metro. Pertenecen a la clase IV y V, por Capacidad de Uso, y el IP fluctúa de 25 a 11. El uso ganadero, es el recomendado. Otros Epiacualfes de menor relevancia, corresponden a los típicos (1 serie: 4.963,6 ha) y aéricos (1 serie:322,3 ha)

En los orillares de terrazas medias, bajo bosque xerohalofítico, se definen los Natracualfes vérticos (1 serie: 4.066,4 ha), con sodicidad, dentro de los primeros 50 cm., estos ambientes de orillares, deben ser manejados con baja presión de uso, debido a sus condiciones de fragilidad y elevada biodiversidad.

Cuadro N° 34. INCEPTISOLES: resumen de taxas-paisajes-indicadores y aptitud general de las series de suelos.

Serie de suelos	Taxas	Superficie (ha)	C.U	I.P
Flechillar	Epiacueptes típicos	617,50	Vsw	17
El Destino	Epiacueptes típicos	30.937,50	Vsw	17
Bur	Epiacueptes típicos	3.779,50	VIws	8
La Loma	Halacueptes vérticos	12.469,90	VIIws	1
El Venado	Halacueptes vérticos	1.762,10	VIIew	1
Guayquiraró	Halacueptes vérticos	9.616,50	VIIws	1

Este Orden, presenta 6 series, que abarcan 59.183 ha., distribuidas en 2 Grandes Grupos y 2 subgrupos, localizadas principalmente en planicies mesetiformes, con bosque arbustivo bajo de ñandubay y molle; en sabanas arboladas; praderas de gramíneas de porte bajo y en orillares de terrazas medias, bajo bosque xerohalofítico, con escasa cobertura de suelo.

Los Epiacueptes típicos, se presentan en 3 series con 35.334,5 ha., localizadas en posición de planos encharcables y medias lomas altas con pendientes suaves. Sus condiciones de hidromorfía superficial, y severas restricciones para el desarrollo de raíces, por su alta compactación subsuperficial, permite ubicarlos en clases V y VI por capacidad de uso, con valores de IP de 17 a 8. El uso ganadero con cargas apropiadas a una baja disponibilidad forrajera, es lo recomendado.

Los Halacueptes vérticos, definidos en 3 series de suelos, ocupan 23.848,5 ha. y se localizan en orillares de cursos de agua, (terrazas medias), bajo monte xerohalofítico, con severas restricciones para emprendimientos agrícolas, por su elevada sodicidad y/o salinidad, desde la superficie. Estos ambientes, deben ser manejados cuidadosamente, debido a que funcionan como reservas de flora y fauna. Presentan los más bajos valores de I.P. (1), y se localizan en la Clase VII, por Capacidad de Uso.

Cuadro N° 35. ENTISOLES: resumen de taxas-paisajes-indicadores y aptitud general de las series de suelos.

Serie de suelos	Taxas	Superficie (ha)	C.U	I.P
Estancia Madre	Udipsamentes lamélicos	2.355,30	IIIse	27
La Perlina	Udipsamentes ácuicos	515,90	IVws	18
Tarugo cué	Udipsamentes ácuicos	5.863,60	IVws	21
Gonsalves	Endoacuentes líticos	142,70	VIws	10

Este Orden, presenta 4 series en 8.877,5 ha, distribuidas en 2 Grandes Grupos y 3 subgrupos, localizadas en albardones de ríos y arroyos (VTA). Los Udipsamentes ácuicos, con 2 series y 6379,5 ha., son suelos arenosos, con napa colgada estacional, se clasifican en Clase IV por Capacidad de uso, y se los describió en praderas, pajonales y bosques nativos, abiertos. Los valores de I.P. van de 18 a 21.

Los Udipsamentes lamélicos (1 serie: 2.355,3 ha), son suelos arenosos pardo rojizos, en profundidad, localizados en bosque higrófilo nativo. Aptos para desarrollos forestales, frutícolas y para cultivos anuales en rotaciones con pasturas o verdeos. La capacidad de uso es III y el IP es de 27. Como serie de baja representatividad geográfica, se localizan los Endoacuentes líticos (1 serie- 142,7 ha), con piedra dentro de los primeros 50 cm., restringidos al uso ganadero, con IP de 10, pertenecientes a la Clase VI, por Capacidad de Uso.

El agrupamiento por aptitud general, se presenta en el cuadro siguiente

Cuadro N° 36. Agrupamiento de series por aptitud agrícola general.

Nro. de Series	Clases	Subclases más frecuentes	I.P.	Superficie (ha)
10	II	e-es	49-62	95.946,8
20	III	e-w-es-ew-ws	27-44	266.009,9
15	IV	ws-es	18-26	157.153,7
19	V	ws-w-es	6-22	182.254,5
4	VI	ws	4-10	10.360,7
7	VII	ws-ew	1- 3	40.626,3

Las tierras de mayor potencial agrícola, (Clase II), se definen en 10 series de suelos; y ocupan cerca de 96.000 ha; en segundo término, las tierras, con potencial agrícola, con limitaciones que atenúan las expectativas de rendimiento (Clase III), se distribuyen en 20 series y representan unas 266.000.ha. Tierras con posibilidades de planteos mixtos, con períodos cortos de agricultura, en relación a la ganadería (Clase IV), se agrupan en 15 series, con unas 157.000 ha.

Las tierras con exclusiva vocación ganadera (Clases V y VI), se definen en 23 series, con cerca de 193.000 ha. Finalmente los suelos localizados en ambientes frágiles y/o con extremas limitaciones como el exceso de agua y la erosión actual, poseen vocación ganadera, deben ser manejados cuidadosamente y preservados, por su alto valor de reserva natural; en estas condiciones se relevaron 7 series que cubren aproximadamente, 41.000 ha.

Un resumen de aptitud general y series de suelos, por departamentos, se presenta en el cuadro 37.

Cuadro N° 37. Estadísticas de Aptitud general de suelos a nivel de departamentos.

Aptitud	Curuzú Cuatiá			Sauce				
C.Uso-IP (*)	Series	Ha	%	Series	Ha	%	Totales	%
II - 49 a 62	8	63.997,7	7,0	5	31.949,1	13,0	95.946,8	8,3
III - 27 a 44	20	226.295,2	24,7	7	39.714,7	16,1	266.009,9	22,9
IV - 18 a 26	13	129.107,0	14,1	8	28.046,7	11,4	157.153,7	13,5
V - 6 a 22	18	126.090,0	13,8	8	56.164,5	22,8	182.254,5	15,7
VI - 4 a 10	4	10.360,7	1,1	--	--	--	10360,7	0,90
VII - 1 a 3	5	23.279,1	2,5	4	17347,2	7,0	40626,3	3,50
Tierras bajas		332.391,9	36,4		72707,7	29,5	405.099,6	35,0
Otros		2.892,5	0,3		273,5	0,2	3.166,0	0,20
Error sup.		- 14,1			- 3,4		-17,5	
Totales	**68**	**914.400**	**100**	**32**	**246.200**	**100**	**1.160.600**	**100**

* Clases de Capacidad de Uso-Indice de Productividad.

Las tierras bajas no relevadas, en las terrazas inferiores de los principales ríos y arroyos, representan unas 406.000 ha, con suelos de clases VI y VII, principalmente. Se mencionan como "Otros", a las misceláneas (localidades), con 2.098 ha. y afloramientos rocosos, con 1.068 ha. El error de superficie, surge del redondeo de decimales realizado en la totalidad de los polígonos digitalizados.

Los valores de Indice de Productividad, fueron además calculados para cada unidad cartográfica, en forma ponderada. Se aplicaron 6 rangos: 1-10; 11-20; 21-30; 31-40; 41-50 y 51-60, los resultados se ilustran el anexo 2 **(mapas esquemáticos y temáticos).**

Análisis de superficies y aptitud específica por series de suelos

a) Uso agrícola

Se aplicó el esquema FAO de uso específico de las tierras, ajustando los grados de limitaciones como se detalla en el Anexo 1, para los siguientes sistemas de producción:

SSMA: Cultivos de secano, (sin arroz), como soja, sorgo granífero, maíz y algodón, en albardones de ríos y arroyos, principalmente.

A/SSM: arroz bajo riego, monocultivo o en rotaciones con soja, sorgo granífero y/o algodón.

A-G: Arroz bajo riego y ganadería sobre campo natural.

No se contempla la secuencia de cultivos, dentro de un esquema de rotaciones, solo se indica la aptitud de las series para un "grupo de cultivos en particular".

Las limitantes que definen las subclases de aptitud, normalmente son problemas relacionados a: implantación (i), restricciones al desarrollo de raíces (r), deficiencia de oxígeno (o), excesos de agua (a), y baja fertilidad (f). En los Cuadros siguientes, se incluyen las series evaluadas para esos fines, sin incluir, las No Aptas.

Cuadro N° 38. Uso específico de las series de suelos, para agricultura de cultivos de secano: Soja, Sorgo granífero, Maíz y Algodón (SSMA).

CLASES		
Clase Muy Apta (A1)	**Clase Moderada (A2)**	**Clase Marginal (A3)**
Series Albardón Potrero 9 Monzón Santa Teresita San Luis Pje. Francisco Gómez Arroyo Curupí La Correntina	**Series** Tres Marías - A2r Chacra Vallejos- A2o Estancia Madre- A2f Buena Vista- A2ir Miriñay- A2ir Ñapindá I - A2ir	**Series** La Perlina-A3of Tarugo Cué-A3of
Series: 7 **Sup. (ha.): 71.902**	**Series: 6** **Sup (ha): 61.664**	**Series: 2** **Sup. (ha.): 6379,5**

Las series de mejor aptitud (A1), se localizan, en los albardones de ríos y arroyos, en donde el riesgo de erosión hídrica es la limitante generalizada y a tener en cuenta en los planteos de labranza y tipos de siembra.

Por otro lado, es necesario considerar que en muchos de estos suelos, principalmente en el departamento Sauce, la presencia de sabanas arboladas cerradas o bosques higrófilos, limitan y condicionan el uso de la tierra, por los costos de desmontes.

Los suelos de aptitud moderada (A2), también corresponden a posiciones de albardones y lomas, y en este grupo de series, las limitantes son las restricciones al crecimiento de raíces (r), problemas en la implantación (i), deficiencias temporales de oxígeno (o) y baja fertilidad natural (f). Finalmente las series que admiten agricultura, pero con limitaciones muy severas, (A3), agrupan a suelos arenosos en superficie, con discontinuidades litológicas, dentro de los primeros 100 cm., lo que integra limitaciones de baja fertilidad natural y excesos de agua por oscilaciones de napas colgadas, estacionales.

Un resumen estadístico, por departamentos, se presenta en el cuadro 39.

Cuadro N° 39. Estadísticas de Aptitud específica a nivel de departamentos, para el uso: Soja, Sorgo granífero, Maíz y Algodón. (SSMA).

Aptitud Específica	Curuzú Cuatiá			Sauce			Totales	%
	Series	Ha	%	Series	Ha	%		
SSMA								
A1	6	58.152,3	6,4	3	13.749,7	5,6	71.902,0	6,2
A2	6	54.276,0	5,9	3	7.388,0	3,0	61.664,0	5,3
A3	1	515,9	0,05	1	5.863,6	2,4	6.379,5	0,5

Las estadísticas expresadas en %, corresponden al total de cada departamento (914.400 y 246.200 ha., respectivamente), y en la última columna, los %, se toman en relación a la suma de ambos (1.160.600 ha).

Los suelos clasificados para el uso A/SSM y A-G, se detallan en los Cuadros siguientes.

Cuadro N° 40. Uso específico de las series de suelos, para rotaciones de Arroz bajo riego, con: Soja, Sorgo granífero y/o Maíz.

Series A-S/S/M Clase A1	**Series A/S/S/M Clase A1/A2**	**Series A-S/S/M Clase A2**
Portillo A1 Miraflores A1 San Gregorio A1 San Ignacio A1 Aguay A1 Santa María A1	Aeropuerto A1/A2o Santa Victorina A1/A2r Viruta A1/A2ro La Nela A1/A2r Ombú A2f/A2fo	Estancia Naranjito A2r-A2ro P. Díaz Colodrero A2r-A2ro Rincón del Yaguarí A2r-A2ro San Juan A2r-A2r Arroyo Yrupé A2i-A2o San José A2r-A2ro Ñandubay A2r-A2ro
Series: 6 **Sup. (ha.) 109.274,3**	**Series: 5** **Sup. (ha): 45392,7**	**Series: 7** **Sup. (ha) 96.808,5**

Las series Muy Aptas (A1), para arroz y cultivos alternativos, se localizan en planicies suavemente onduladas, bajo praderas, pastizales y sabanas arboladas. La limitante a tener en cuenta, es el riesgo de erosión hídrica. Los suelos de clase Muy Apta para arroz (A1) y Moderadas (A2), para cultivos alternativos, presentan para estos últimos, limitaciones relacionadas a deficiencia temporal de oxígeno y restricciones para las raíces. La clase moderada (A2), tanto para arroz como para cultivos alternativos, agrupa series de suelos, con limitaciones en la implantación (microrelieves, suelos con más del 30% de arcillas en superficie), deficiencia temporal de oxígeno (encharcamientos), restricciones para las raíces (carbonato de calcio, cutanes de fricción, compactación subsuperficial) y suelos de texturas medias a gruesas, en capa arable.

Cuadro N° 41. Uso específico de las series de suelos, para rotaciones de arroz bajo riego, con ganadería, sobre campo natural.

Clase Moderada (A2)	**Clase Marginal (A3)**
Series	**Series**
El Yacaré A2ir	Sarli II A3ra
Centinelli A2io	El Martillo A3ir
María Isabel A2io	Estancia El Chajá A3ir
Las Rosas A2ro	Los Pinos A3ra
Coni A2i	
María Teresita A2ir	
Cangrejal A2i	
San Agustín A2ir	
Pairirí A2i	
La Morocha A2r	
Mariano I. Loza A2rf	
Arroyo La Paz A2io	
Paraje Rincón A2rf	
Series: 13 **Sup. (ha): 90.536**	**Series: 4** **Sup. (ha): 20.351,1**

Las series de suelos clasificadas por su aptitud, para rotaciones arroz-ganadería sobre campo natural, fueron definidas, desde Clase Moderada a Marginal, básicamente por sus condiciones de hidromorfía superficial, que en períodos lluviosos, manifiesta encharcamientos más o menos prolongados, que atrasan las fechas de siembra y por lo tanto, disminuyen las expectativas de rendimiento de arroz.

De esta manera, las limitaciones por implantación (i), se asocian a riesgos de encharcamientos, microrelieves y horizontes superficiales con más del 30% de arcilla. El predominio de arcillas expandentes, se vincula además, a las restricciones para el desarrollo de raíces (r) y a deficiencias frecuentes de oxígeno en los primeros 20-40 cm (o).

Los suelos de clase Marginal (A3), presentan las mismas limitaciones que la Moderada (A2), pero más intensas y en ciertas series, el exceso de agua relacionado a los anegamientos es una limitante adicional (a).

Un resumen estadístico, por departamentos, se presenta en el cuadro 42.

Cuadro N° 42. Estadísticas de Aptitud específica a nivel de departamentos, para el uso: Arroz/ Soja, Sorgo granífero, Maíz.

Aptitud	Curuzú Cuatiá			Sauce				
Específica	Series	Ha	%	Series	Ha	%	Totales	%
A/SSM								
A1/A1	5	74.952,4	8,2	3	34.321,9	13,9	109.274,3	9,4
A1/A2	4	39052,8	4,3	1	6339,9	2,6	45392,7	3,9
A2/A2	8	82846,1	9,0	3	13962,4	5,7	96808,5	8,3
A-G								
A2	13	78990,2	8,6	3	11545,8	4,7	90536,0	7,8

Las estadísticas expresadas en %, corresponden al total de cada departamento (914.400 y 246.200 ha., respectivamente), y al total de ambos, en la última columna (1.160.600 ha).

Los rendimientos esperados por clases, para un nivel de manejo alto, que incluye, elección de las mejores variedades o híbridos, fertilización, control de malezas y en el caso de rotaciones con arroz, riego suplementario en períodos críticos, se presenta en el siguiente Cuadro.

Cuadro N° 43. Rindes estimados en arroz bajo riego, en rotación con cultivos alternativos, con riego suplementario.

Cultivo	A1 (Muy Apta)	A2 (Moderada)	A3 (Marginal)
Arroz	>7.000	5.500-7.000	4.000- 5.500
Soja	>2.800	2.200-2.800	1.700- 2.200
Maíz	>6.500	5.500-6.500	4.500- 5.500
Sorgo granífero	>7.500	6.000-7.500	4.500- 6.000

Los rendimientos esperados en pequeñas y medianas propiedades, localizadas en los albardones de ríos y arroyos, para un nivel de manejo moderado, incluye:

- ✓ Elección de las mejores variedades o híbridos, y épocas de siembra.
- ✓ Fertilización solo de base ó bien siembras, sobre tierras nuevas sin fertilización.
- ✓ Control mecánico de malezas, sin riego suplementario en períodos críticos

Se detallan en el cuadro 44, los rindes estimados por cultivos, para este sistema de producción.

Cuadro N° 44. Rindes estimados en cultivos de secano, en pequeñas y medianas propiedades, por Clases de Aptitud.

Cultivo	A1 (Muy Apta)	A2 (Moderada)	A3 (Marginal)
Soja	>2.000	1.600-2.000	1.200- 1.600
Maíz	>5.000	4.000-5.000	3.000- 4.000
Sorgo gran.	>5.500	4.500-5.500	3.500- 4.500
Algodón	>2.500	1.500-2.500	1.200 -1.500

b) Uso forestal

Históricamente, los departamentos bajo análisis, no se caracterizan por la presencia de plantaciones forestales comerciales destacadas, y las principales masas, corresponden a pequeñas superficies destinadas a sombra. Según datos estadísticos, suministrados por la Dirección de Recursos Forestales de la provincia de Corrientes, desde 1.979, hay en el Departamento de Sauce 303 has. forestadas con E. Grandis y en el Departamento de Curuzú Cuatiá, 973 has de E. Grandis y 181 has. de Pinus sp. Se han apreciado crecimientos acordes con el tipo de suelo que si bien no se acercan a los logrados en las mejores zonas forestables de la provincia, permitirían resultados económicos satisfactorios.

En mediciones realizadas en montes de Eucalyptus grandis de entre 13 y 18 años, se obtuvieron valores de entre 16 y 27 m3/ha/ año, que expresados en toneladas serían valores de 14 a 24 ton/ha/año. A valores actuales de madera en pié, estos rendimientos significan entre 150 a 250 $ /ha/año, de producción bruta. Considerando la posibilidad de realizar plantaciones bajo el régimen de la Ley Nacional 25.080 "Inversiones para Bosques Implantados", que reintegra, según el caso, un monto que representa aproximadamente el 60 % del costo de plantación, es factible suponer una buena rentabilidad en la inversión. Hay datos respecto a la rentabilidad forestal en esta zona que aseguran una TIR de entre 14 y 17 %.

Es de destacar que si bien se relevaron distintos tipos de suelos, las evaluaciones de aptitud específica, rescatan a las clases moderada (A2) y marginal (A3), para las especies consideradas. De todas maneras, es conveniente tener en cuenta a esta actividad como una forma de diversificar la producción y agregar un componente más al producido de la tierra, con la suma del aporte positivo que tiene respecto al medio ambiente, con el consabido aporte de materia orgánica, y control de la erosión hídrica, por citar algunos.

Se menciona además, la posibilidad que tienen los sistemas silvopastoriles (ganadería + forestación) ya sea con especies exóticas como autóctonas. Se pueden plantear desde el inicio, con plantaciones de estas especies a densidades lógicas para estos sistemas, de manera tal que en un lapso de corto tiempo (aproximadamente 3 años) se pueda introducir la hacienda.

También es factible hacer un manejo del monte natural (espinillo, aromito, algarrobo) y/ó lograr un enriquecimiento de estos; esta actividad, está contemplada en la citada ley 25.080, con un reintegro incrementado en un 20 % por tratarse de especies de alto valor comercial.

Mediante la utilización del esquema FAO, se calcularon clases y subclases de aptitud forestal, tanto para *E. grandis*, como para *P. taeda* (en algunas características y cualidades, asociado a *P. elliotti*). Se incluyen las series de mejor aptitud (A2 y A3), en el Cuadro 45, y a nivel de departamentos, en el Cuadro 46.

Cuadro N° 45. Uso específico de las series de suelos, para forestación con *Eucaliptus grandis* y *Pinus taeda*.

Series	***Eucaliptus grandis***	***Pinus taeda***
Albardón	A2r	A2r
Chacra Vallejos	A2r	A2r
Portillo	A2r	A2r
San Luis	A2r	A2r
San Gregorio	A2r	A2r
Miraflores	A2r	A2r
La Perlina	A2Nc	A2Ncf
Tarugo cué	A2Nc	A2Ncf
Est. Madre	A2f	A2f
Potrero 9 Monzón	A2r	A2r
La Correntina	A2r	A2r
Pje. Francisco Gómez	A2r	A2r
Tres Marías	A2r	A2r
Arroyo Curupí	A2r	
Santa María	A2r	
San Juan	A2r	
Aeropuerto	A2r	
Santa Teresita	A2r	
Ombú	A2r	
Viruta	A2r	
	Series: 20 **Sup. (ha.): 232.385,50**	**Series: 13** **Sup. (ha): 126.273,5**

En función a las condiciones físicas adversas para el desarrollo de raíces (subhorizontes arcillosos con predominio de arcillas expandentes), que generan cortes y aplanamientos y restricciones estacionales de humedad edáfica, por fuerte retención de agua, (también debido al tipo y naturaleza de la fracción arcilla), las limitaciones por profundidad efectiva son las de mayor relevancia en toda la región.

Tan solo la Clase moderada (A2), fue definida en este estudio, donde se observa que, las posibilidades de desarrollo de Eucalipto, son mayores que para pino. Los mejores suelos, se localizan en albardones, y lomas con suelos bien drenados y al menos moderadamente profundos.

De todas maneras los crecimientos, sobre todo en diámetro son inferiores a los observados en las zonas de mayor actividad forestal de la provincia.

Cuadro N° 46. Estadísticas de Aptitud específica a nivel de departamentos, para el uso forestal con *Eucaliptus grandis* y *Pinus taeda.*

Aptitud Específica	Curuzú Cuatiá			Sauce			Totales	%
	Series	Ha	%	Series	Ha	%		
Eg-Eucalipto A2	16	198.724,2	21.7	8	33.661,3	13.7	232.385,5	20.0
Pt- P. taeda A2	9	92.661,5	10.1	6	33.612,0	13.6	126.273,5	10.9

Las estadísticas expresadas en %, corresponden al total de cada departamento (914.400 y 246.200 ha., respectivamente), y al total de ambos (1.160.600 ha), en la última columna.

Como valores estimados, se presentan datos de Indice de Crecimiento Medio Anual (IMA), expresados en altura dominante (metros), extraídos del comportamiento de especies forestales, de 12 a 15 años de edad, en diferentes series de suelos de la provincia de Corrientes (Ligier et al., 2000), como se resume en el siguiente Cuadro.

Cuadro N° 47. Valores de altura dominante (metros), en especies forestales exóticas

Especies	Clases de Aptitud		
	A1: Muy Apta	A2: Moderada	A3: Marginal
Eucalyptus grandis	>2,5	2,5-1,93	< 1,93
Pinus elliottii	>1,40	1,40-1,0	< 0,97
Pinus taeda	> 1,50	1,5-1,10	<1,10

Se menciona, que muchas series, compiten por los usos propuestos, y la mejor alternativa de elección, debe armonizar el potencial esperado, con la respuesta económica.

En el **anexo 2: Mapas esquemáticos y Temáticos,** se ilustra la aptitud de tierras para todos los fines analizados. Para favorecer y simplificar, la localización de áreas de mayor concentración de superficies, buscadas por los usuarios de los mapas, se destacan mediante colores específicos, las unidades cartográficas que concentran 50% o más de suelos de la Clase bajo análisis. Sin embargo la superficie que acompaña a cada Clase, corresponde al total computado en todas las Unidades Cartográficas.

Cuando los suelos están por debajo del 50%, debe buscarse la unidad cartográfica en donde se localizan, ya sea directamente en el mapa básico o bien desde el capítulo, **Descripción de Series.**

Para el uso, arroz-ganadería (A/G), y debido a que los suelos pertenecen a la misma Clase (Moderada), se aplicó un filtro de proporción de suelos de la clase, en tres niveles: 50% a más de la unidad cartográfica, 21 a 50% y < de 21%.

En ninguno de los usos evaluados, se cartografió a nivel temático, la clase marginal, para destacar las mejores áreas de desarrollo para los usos propuestos.

5.8. ANALISIS DE RIESGOS DE DETERIORO.

Se clasificaron los suelos por su riesgo de erosión hídrica, según erosionabilidad de capa arable, en función al cálculo del factor K de la RUSLE (Wischmeier, 1978) y por riesgos de excesos de agua estacionales, según tipos é intensidad de los excesos (Ligier et al., 1998).

a) Factores relacionados al riesgo de erosión hídrica.

Se clasificaron los suelos, según la vulnerabilidad de la capa arable, a la destrucción y arrastre de agregados y partículas, para ello, se calculó el factor de erosionabilidad de los suelos, para los primeros 20 cm. (Ks), utilizando la ecuación de Wischmeier, (citada, por Marelli, et al., 1983), y el factor topográfico, compuesto por: largo y gradiente de la pendiente (factor LxS), según la misma ecuación (Wischmeier, 1978). El producto de Ks x LS, estima el riesgo de deterioro por erosión hídrica de los suelos bajo análisis, como se detalla en el cuadro adjunto.

Cuadro N° 48. Cálculo del factor Erosionabilidad del suelo (Ks), y factor topográfico (LS) y el producto de ambos.

Series de suelos	Erosionabilidad Ks-Clases	Pendiente L.S.	Producto Ks x LS-Clases
San Antonio	0,728 - Muy alta	0,13	0,09
Mascada	0,668 - Muy alta	0,14	0,09
Curbelo	0,656 - Muy alta	0,18	0,12
El Venado	0,639 - Muy alta	0,14	0,09
San Ignacio	0,624 - Muy alta	0,35	0,22
P. Díaz Colodrero	0,543 - Muy alta	0,23	0,12
Bur	0,581 - Muy alta	0,15	0,09
Santa María	0,534 - Muy alta	0,30	0,16
María Teresita	0,550 - Muy alta	0,14	0,08
Arroyo La Paz	0,566 - Muy alta	0,20	0,11
Flechillar	0,563 - Muy alta	0,16	0,09
El Martillo	0,537 - Muy alta	0,15	0,08
Guayquiraró	0,533 - Muy alta	0,14	0,08
El Ombú	0,521 - Muy alta	0,17	0,09
Centinelli	0,501 - Muy alta	0,19	0,10
Las Rosas	0,497 - Alta	0,14	0,07
Los Pinos	0,496 - Alta	0,16	0,08
San José	0,493 - Alta	0,31	0,15
Arroyo Guayabal	0,478 - Alta	0,15	0,07
Coni	0,476 - Alta	0,15	0,07
Don Deolindo	0,475 - Alta	0,97	0,46

Cuadro N° 48. Cálculo del factor Erosionabilidad del suelo (Ks), y factor topográfico (LS) y el producto de ambos. (Continuación).

Series de suelos	Erosionabilidad Ks-Clases	Pendiente L.S.	Producto Ks x LS-Clases
Ombú	0,473 - Alta	0,43	0,20
El Destino	0,453 - Alta	0,22	0,10
La Encarnación	0,446 - Alta	0,18	0,08
Santa Teresita	0,446 - Alta	0,31	0,14
La Esperanza	0,440 - Alta	0,22	0,10
La Nela	0,438 - Alta	0,32	0,14
María Isabel	0,437 - Alta	0,17	0,08
Camelit	0,436 - Alta	0,14	0,06
Sarli II	0,436 - Alta	0,12	0,05
San Gregorio	0,435 - Alta	0,27	0,12
Estancia Naranjito	0,433 - Alta	0,28	0,12
La Correntina	0,423 - Alta	0,14	0,06
Pje. Francisco Gómez	0,415 - Alta	0,32	0,13
Don Luis	0,407 - Alta	0,64	0,26
Miraflores	0,406 - Alta	0,29	0,12
San Juan	0,404 - Alta	0,24	0,10
Pairirí	0,406 - Alta	0,15	0,06
Aguay Rincón I	0,401 - Alta	0,54	0,22
San Agustín	0,401 - Alta	0,20	0,08
Aeropuerto	0,395 - Mod. alta	0,24	0,10
Chacra Vallejos	0,391 - Mod. alta	0,31	0,12
Cangrejal	0,375 - Mod. alta	0,14	0,05
El Abandono	0,361 - Mod. alta	0,32	0,12
Las Palmas IV	0,360 - Mod. alta	0,14	0,05
Arroyo Curupí	0,359 - Mod. alta	0,36	0,13
Potrero 9 Monzón	0,356 - Mod. alta	0,54	0,19
La Loma	0,344 - Mod. alta	0,14	0,05
Tres Marías	0,344 - Mod. alta	0,54	0,18
Arroyo Yrupé	0,342 - Mod. alta	0,14	0,05
Ñandubay	0,334 - Mod. alta	0,29	0,10
Ordenavía	0,333 - Mod. alta	0,21	0,07
Ñapindá I	0,328 - Mod. alta	0,76	0,25
Santa Victorina	0,328 - Mod. alta	0,28	0,09
Viruta	0,327 - Mod. alta	0,21	0,08
La Morocha	0,327 - Mod. alta	0,33	0,11
Paraje Rincón	0,323 - Mod. alta	0,13	0,04
Carumbé Alto	0,323 - Mod. alta	0,20	0,06
Aguay	0,323 - Mod. alta	0,42	0,13
Tarugo cué	0,316 - Mod. alta	0,22	0,07
Bañadero	0,311 - Mod. alta	1,19	0,37
Buena Vista	0,296 - Moderada	0,48	0,14
Gonsalves	0,285 - Moderada	0,26	0,08
Albardón	0,280 - Moderada	0,31	0,09
M. I. Loza	0,270 - Moderada	0,15	0,07

Cuadro N° 48. Cálculo del factor Erosionabilidad del suelo (Ks), y factor topográfico (LS) y el producto de ambos. (Continuación).

Series de suelos	Erosionabilidad Ks-Clases	Pendiente L.S.	Producto Ks x LS-Clases
Estancia El Chajá	0,277 - Moderada	0,36	0,10
Miriñay	0,257 - Moderada	0,35	0,09
San Luis	0,252 - Moderada	0,31	0,08
Don Hilario	0,248 - Moderada	0,15	0,04
Portillo	0,234 - Moderada	0,34	0,08
Estancia Madre	0,226 - Moderada	0,31	0,07
La Perlina	0,180 - Ligera	0,15	0,03
El Control "1"	0,173 - Ligera	0,92	0,16
Rincón del Yaguarí	0,151 - Ligera	0,17	0,03
El Yacaré	0,149 - Ligera	0,31	0,05

En relación al factor K (erosionabilidad), se observa la distribución por series es el cuadro adjunto.

Cuadro N° 49. Agrupamiento de series por clases de erosionabilidad en los primeros 20 cm (Ks)

Clases de Erosionabilidad	Ks	Series	Superficie	
			(Ha)	(%)
Ligera	0,151 - 0,181	4	28.609,4	3,8
Moderada	0,226 - 0,296	10	40.634,2	5,4
Moderadamente alta	0,311 - 0,395	21	200.452,9	26,6
Alta	0,401 - 0,497	25	347.814,2	46,2
Muy alta	0,501 - 0,728	15	134.841,2	17,9

La mayor proporción de series, se agrupan en clases altas y moderadamente altas de riesgo; corresponden a suelos con elevados contenidos de limo, susceptibles a la erosión laminar, y dentro de ellos se localizan los orillares de terrazas medias, con alcalinidad y/o salinidad, desde la superficie y muchos Argiudoles vérticos.

El factor topográfico, (LS), cuantifica las relaciones gradiente y largo de la pendiente; a medida que la pendiente es más larga y/o, aumenta su inclinación, el factor LS, es mayor y por ende aumenta el riesgo de erosión hídrica.

Algunos valores de referencia, se presentan en el Cuadro 50.

Cuadro N° 50. Valores de LS, para distintas combinaciones de longitud y gradiente de las pendientes.

Pendiente (%)	Longitud (m)			
	100	250	500	1000
0,5	0,12	0,15	0,17	0,19
1	0,18	0,24	0,30	
2	0,29	0,38	------	------
3	0,48	0,69	------	------
4	0,64	0,93	------	------
5	0,97	1,54	------	------

El producto de los factores Ks x LS, permite agrupar series de suelos por riesgo de erosión relativa; para estimar un valor de pérdida potencial de suelo, en tn./ha/año, se incluye el valor medio estimado de erosividad de las lluvias (R), para la zona, que corresponde a 750. De esta manera, se establecen las siguientes clases de erosión potencial (Cuadro 51) y las implicancias en pérdidas de suelo y series involucradas (Cuadro 52).

Cuadro N° 51. Definición de Clases de riesgo de erosión hídrica

Clases	KxLS	KxLSxR (tn./ha/año)
1-Baja	< 0,04	< 30
2- Moderadamente baja	0,05 - 0,07	37-55
3- Moderada	0,08 - 0,10	60-75
4- Moderadamente alta	0,11 - 0,16	80-120
5- Alta	0,17 - 0,22	125-165
6- Muy alta	> 0,23	>170

Cuadro N° 52. Cálculo de clases de riesgo de erosión hídrica.

Factor Kx L.S	Pérdida suelos tn./ha/año	Clase de Riesgo	Series	Superficie	
				ha.	%
0,03 - 0,04	22,5 - 30,0	Bajo	5	27.584,0	3,7
0,05 - 0,07	37,5 - 52,2	Mod. Bajo	17	128.625,6	17,1
0,08 - 0,10	60 - 75,0	Moderado	25	193.080,3	25,6
0,11 - 0,16	82,5 - 120	Mod. alto	19	224.690,8	29,9
0,17 - 0,22	127,5 - 165	Alto	5	109.216,8	14,5
> 0,23	> =172,5	Muy alto	4	69.154,4	9,2
			75	**752.351,9**	**100 (1)**

(1) Porcentaje en relación al total relevado en tierras altas (752.351,9 ha.) Se excluyen en el análisis de superficies, tierras bajas, misceláneas y afloramientos rocosos.

Se observa que 28 series de suelos (37%), presentan riesgos moderadamente altos a muy altos, de deterioro por erosión hídrica (surcos y laminar) y ocupan 403.063 ha (54% del total relevado). Continúan, 25 series (33 %), con riesgo moderado y 193.080,3 ha (25,6% de la sup. de tierras altas) y las 22 series restantes (30%), se agrupan en clases de riesgo moderadamente bajo a bajo, con 156.209,6 ha (20,8 %). En el Cuadro adjunto, se resumen los datos por departamentos.

Cuadro N° 53. Estadísticas de clases de riesgos de erosión hídrica, a nivel de departamentos.

Clases de riesgo	Curuzú Cuatiá			Sauce			Totales	
	Series	Ha	%	Series	Ha	%	Ha	%
B-Baja	5	14.924,6	1,6	1	12.659,4	5,1	27.584,0	2,4
M.B- Mod. Baja	15	108.078,6	11,8	8	20547,0	8,3	128625,6	11,1
M- Moderada	23	147.698,4	16,1	6	45381,9	18,4	193080,3	16,6
M.A- Mod. Alta	16	156.536,0	17,2	12	68154,8	27,7	224690,8	19,4
A- Alta	5	88885,0	9,7	3	20331,8	8,3	109216,8	9,4
MuyA- Muy Alta	4	63007,1	6,9	2	6147,3	2,5	69154,4	6,0

Las estadísticas expresadas en %, corresponden al total de cada departamento (914.400 y 246.200 ha., respectivamente), y al total de ambos (1.160.600 ha). Se destaca que en tierras bajas (superficie no relevada), predominan los suelos de clases de riesgo Baja y Moderadamente Baja, por lo que la proporción de estas clases aumentaría sustancialmente.

b) Factores relacionados a excesos de agua

Entender el orígen y tipo de limitación por exceso de agua es de fundamental importancia para establecer prácticas correctivas compatibles con una mayor productividad; en este sentido la región bajo análisis, presenta condiciones de hidromorfía superficial como dominante, sobre otras manifestaciones de excesos de agua.

Según distintos autores (Hole y Campbell, 1985; Young, 1976; Buol et al., 1980 y Hudnall, 1994), el tipo de limitación por drenaje, puede definirse analizando y asociando, los siguientes rasgos:

1) Posición en el paisaje y clases de drenaje.

2) Rasgos redoximórficos en el perfil, dentro de los primeros 100 cm.

3) Regímenes de humedad y subgrupos de suelos (Soil Taxonomy (1999).

4) Duración de la saturación por agua.

5) Orígenes de los excesos de agua: Lluvia caída en el lugar; lluvia más escurrimientos de zonas más altas; desbordes de cursos y cuerpos de agua; elevación de napas colgadas.

Definiciones de los diferentes tipos de excesos , se explican a continuación.

Definición de tipos de limitación por excesos de agua

- **Suelos encharcables (E):** Relieve Normal; moteados y/o reacción al aa´ dipyridyl, solo en los primeros 10-20 cm. desde la superficie, sin colores gley en profundidad. Lámina de agua discontinua sobre la superficie del suelo, breve permanencia (no más de 24 horas), originada exclusivamente por lluvias caída en el lugar, sin aportes de paisajes vecinos.
- **Suelos anegables (A):** Relieve subnormal, con moteados y/o colores gley en profundidad; concreciones de hierro-manganeso, en más del 50% del perfil. Lámina de agua contínua sobre la superficie del suelo, mayor tiempo de permanencia (más de 24 horas), originada por lluvia caída en el lugar, más escurrimientos de sectores más altos.
- **Suelos con napa colgada (Nc):** Acción de falsa napa, cuya base se encuentra en un cambio textural abrupto, (normalmente un manto arenoso a arenoso franco, sobrepuesto a una capa franco arcillo arenosa). Rasgos redox, por ascenso de la tabla de agua, con moteados abundantes, desde los 30-40 cm., desde la superficie. La napa colgada, presenta fluctuaciones estacionales, en función al régimen de lluvias.
- **Suelos inundables (I):** Posición de valle aluvial, próximo a vías de agua permanentes. Inundaciones de diversa duración, originadas por desbordes de ríos, arroyos, esteros y bañados. (Corresponde a las terrazas bajas, excluidas en este trabajo).

Las clases de drenaje, se relacionan directamente con la "intensidad de la limitación" y obviamente con la aptitud agropecuaria de los suelos. Los suelos aptos para agricultura de secano, poseen intensidades de limitaciones crecientes desde suelos de clase moderadamente bien drenados a algo excesivamente drenados, mientras que los suelos aptos para ganadería, poseen restricciones crecientes desde clases de drenaje imperfecto a muy pobremente drenado. La intensidad de la limitación, ayuda a definir las posibilidades de introducción de mejoras en el uso de la tierra, siempre que las limitantes naturales sean factibles de corregir. En el siguiente Cuadro, se observa que a medida que la clase de drenaje se vuelve más restrictiva, la intensidad de la limitación por exceso de agua aumenta; esta relación se debe ajustar, con las otros factores mencionados (posición, régimen de humedad del suelo, taxas, rasgos redox).

Cuadro N° 54. Intensidad de limitaciones asociadas a clases de drenaje.

Clases de drenaje	Intensidad de la limitación según tipos de excesos de agua			
E	N	A	I	
Moderado	1	1	-	-
Moderado a imperfecto	2	2		-
Imperfecto a moderado	**3**	**3**	**1**	**-**
Imperfecto	4	-	2	1
Pobre	-	-	3	2
Muy pobre	-	-	-	3

* **E** - Encharcables; **N** - Exceso por fluctuaciones de napas colgadas; **A** - Anegables; **I** - Inundables.

Se observa que los suelos encharcables, presentan drenaje moderado e imperfecto, lo que significa que estos, pueden mejorar su margen productivo (excluidos los encharcables por sodio) con prácticas muy simples, como siembras a favor del gradiente de pendiente para los suelos moderadamente bien drenados, hasta sistematización con canales de drenaje, platabandas, camellones, etc., para los suelos encharcables de drenaje imperfecto.

Los suelos anegables presentan 3 niveles de intensidad de limitaciones, desde Drenaje Imperfecto/moderado a pobre; estos suelos, dentro de la clase de drenaje imperfecto (intensidad 2), pueden mejorarse con prácticas de conducción de anegamientos superficiales, de bajo costo.

Los suelos inundables, poseen una condición muy difícil de modificar relacionada a su posición, muy próxima a ríos y arroyos, con peligro de desborde por crecidas.

Los factores asociados a las clases de drenaje, que permiten estimar el daño según la intensidad de los excesos, se resumen a continuación, en el Cuadro 55.

Cuadro N° 55. Factores asociados al drenaje, utilizados para definir intensidad de hidromorfía.

Intensidad de hidromorfía	Posición general	Taxas c/régimen ácuico	Rasgos (*) hidromórficos
1	Lomas	subgrupos	Leves
2	Planos de altura	Grandes Grupos	Moderados
3	Bañados de altura	Grandes Grupos	Intensos
4	Orillares	Grandes Grupos	Intensos

(*) Rasgos hidromórficos:

Leves: Moteados escasos en los primeros 20 cm. y ligera reacción al aa´ dipyridyl

Moderados: Moteados hasta comunes, reacción ligera al a a´ dipyridyl.

Intensos: Moteados comunes a abundantes, fuerte reacción al a a´ dipyridyl y concreciones de hierro manganeso; horizontes con colores claros por lavado, dentro del metro.

En función a la combinación de factores, se estimaron grados o intensidades de limitaciones por excesos de agua, considerando:

E: Encharcamientos
A: Anegamientos
Nc: Napas colgadas estacionales

Cuadro N° 56. Clasificación de series por tipo é intensidad de hidromorfía.

Serie	Posición	I1	I2	I3	I4
Viruta	Cimas aplanadas	E	--	--	--
Estancia Naranjito	Cimas aplanadas	E	--	--	--
P. Díaz Colodrero	Cimas convexas	E	--	--	--
Arroyo Yrupé	Cimas aplanadas	E	--	--	--
Ombú	Cimas aplanadas	--	E	--	--
Rincón del Yaguarí	Cimas aplanadas	--	E	--	--
Ñandubay	Cimas aplanadas	--	E	--	--
San José	Cimas convexas	--	E	--	--
El Yacaré	Medias lomas bajas	--	E	--	--
María Isabel	Cimas aplanadas	--	E	--	--
Las Rosas	Planos de altura	--	--	E	--
Don Hilario	Planos de altura	--	--	E	--
Sarli II	Planos de altura	--	--	E	--
San Antonio	Planos de altura	--	--	E	--
Centinelli	Planos de altura	--	--	E	--
San Agustín	Planos de altura	--	--	E	--
Pairirí	Planos de altura	--	--	E	--
Curbelo	Orillares	--	--	A	--
María Teresita	Bañados de altura	--	--	--	E
Camelit	Orillares	--	--	--	A
Mascada	Orillares	--	--	--	A
Arroyo Guayabal	Orillares	--	--	--	A
La Esperanza	Cimas convexas	--	E	--	--
Coni	Bañados de altura	--	--	--	E
Carumbé Alto	Cimas aplanadas	--	--	--	E
El Ombú	Planos de altura	--	--	--	E
La Encarnación	Planos de altura	--	--	--	E
Cangrejal	Bañados de altura	--	--	--	E
La Perlina	Cimas aplanadas	Nc	--	--	--
Tarugo cué	Medias lomas altas	Nc	--	--	--
Gonsalves	Pié de lomas	--	--	Nc	--
Mariano I. Loza	Pié y medias lomas bajas.	--	A	--	--
Paraje Rincón	Cimas aplanadas	--	E	--	--
Arroyo La Paz	Cimas aplanadas	--	E	--	--
El Martillo	Bañados de altura	--	--	--	E
La Morocha	Medias lomas altas	--	E	--	--
Estancia El Chajá	Medias lomas bajas	--	E	--	--
Los Pinos	Planos inund-anegables	--	--	A	--
Las Palmas IV	Orillares	--	--	A	--
Flechillar	Cimas y medias lomas	--	E	--	--
Bur	Planos de altura	--	--	E	--
El Destino	Planos de altura	--	--	E	--
La Loma	Orillares	--	--	A	--
El Venado	Orillares	--	--	A	--
Guayquiraró	Orillares	--	--	A	--

Se identificaron 41 series (55% del total), con limitaciones por excesos de agua que ocupan 307.117 ha. (26,5 % de ambos departamentos). La discriminación por intensidades de limitaciones, se detalla en el Cuadro adjunto.

Cuadro N° 57. Agrupamiento de series por tipos é intensidad de excesos de agua.

Tipo/Intensidad	Series N°	Superficie	
		ha.	%*
Encharcamientos			
1- E1: Aislados	4	42.695,8	3,7
2- E2: Frecuentes	12	66.648,6	5,7
3- E3: Muy Frecuentes	8	89.903,9	7,7
4- E4: Muy Frecuentes y Prolongados	4	45.527,9	3,9
Total Encharcable	**28**	**244.776,2**	**21,0**
Anegamientos			
2- A2: Poco frecuentes	1	991,7	0,08
3- A3: Frecuentes	6	42.116,2	3,6
4- A4: Frecuentes y prolongados	3	12.711,4	1,0
Total Anegable	**10**	**55.819,3**	**4,7**
Napas colgadas			
1- N1: Poca permanencia	2	6.379,5	0,55
3- N3: Muy frecuentes	1	142,7	0,01
Total Napas colgadas	**3**	**6.522,2**	**0,56**

* Porcentaje en relación al total de ambos departamentos: 1.160.600 ha.

Los encharcamientos son los excesos de agua relevantes, con cerca de 250.000 ha. afectadas. Los encharcamientos muy frecuentes (E3), son dominantes y se definen en 8 series que abarcan 89.903,9 ha. Los anegamientos ocupan cerca de 56.000 ha. y se definen en 10 series de suelos; mientras que los problemas de hidromorfía por fluctuaciones de napas colgadas, tan solo representan unas 6.500 hectáreas, distribuidas en 3 series de suelos.

En el cuadro adjunto, se presentan los riesgos de exceso de agua distribuidos por departamento.

Cuadro N° 58. Estadísticas de clases de tipos-intensidades de excesos de agua, a nivel de departamentos.

Limitantes	Curuzú Cuatiá		Sauce		Totales	%*
	Series	Ha	Series	Ha.		
Encharcamientos						
E1- Aislados	4	29.476,1	2	13.219,7	42.695,8	3.7
E2- Frecuentes	12	64.078,0	4	2.570,6	66.648,6	5.7
E3- Muy frecuentes	8	56.612,0	3	33.291,9	89.903,9	7.7
E4- Muy frec. y prolongados	4	25.726,0	3	11.497,1	37.223,1	3.9
Anegamientos						
A2-Poco frecuentes	1	991,7			991,7	0.08
A3- Frecuentes	4	20360,1	4	21756,1	42116,2	3.6
A4- Frec. y prolongados.	2	6346,3	2	6365,1	12711,4	1.0
Napas colgadas						
N1- Poca permanencia	2	515,9	1	5863,6	6379,5	0.55
N3- Muy frecuente	1	142,7			142,7	0.01

* Las estadísticas expresadas en %, corresponden al total de ambos departamentos (1.160.600 ha). Se destaca que en tierras bajas con 405.099,6 (superficie no relevada), predominan los suelos inundables, que representan el 34,9 % de la superficie de ambos departamentos, constituyendo así la limitante por exceso de agua más relevante.

5.9- DESCRIPCION DE SERIES DE SUELOS

Serie: Aeropuerto: A (PSO-7)-10b/s

Argiudoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral

Localización: Esta serie, se describió en proximidades a la localidad de Curuzú Cuatiá, a 1000 metros de la pista de aviación y a 2400 metros al norte de la ruta 126

Coordenadas de ubicación: x: 5.693.738. y: 6.706.347

Paisaje: Cimas convexas, en planicie suavemente ondulada, con vegetación de sabana parque abierta de Ñandubay (*Prosopis affinis*), prado de *axonopus spp.*, *sporobolus spp* y matas de cola de zorro (*Schizachirium spp*).

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – BA – Bt – Btss – Btk – Ck. Presenta una capa potencialmente arable de 20 cm, conformada por un horizonte A, somero, franco arcillo limoso, de color pardo oscuro, bien estructurado y un horizonte transicional, de igual textura y estructura, con signos de arcilla iluvial. El horizonte argílico, de color gris muy oscuro, se expresa entre los 36 a 72 cm, con estructuras fuertes de consistencia muy dura en seco, muy plástico y adhesivo, en mojado, con rajaduras y caras de fricción (slickensides), que se relacionan con la presencia de raíces aplanadas, delgadas y hasta cortadas. Entre los 72 a 100 cm., se presentan concreciones de carbonato de calcio, sobre una matriz pardo grisácea a pardo amarillenta, arcillo limosa, en donde los valores de pH, están por encima de 8,0. Presentan buena fertilidad global, con alta provisión de materia orgánica, pero deficiencias de fósforo y potasio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas convexas.	PSO-7
Pendiente:	1 %. 200 a 300 metros de longitud
Drenaje:	Moderado a imperfecto
Escurrimiento:	Lento a medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a lenta
Relación arcilla B/A:	1,2: Levemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial:	20cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	60 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 72 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Riesgo de encharcamientos breves
Unidades Cartográficas en las que participa	63-65-66-68-69.

Estos suelos, pueden utilizarse en planteos agrícolas, bajo siembra directa, considerando el riesgo de erosión, restricciones al crecimiento de raíces, por limitantes físicas y químicas y encharcamientos estacionales. Manejando cargas y evitando pisoteos en húmedo, se comportan como muy buenos campos naturales de pastoreo. Desde el punto de vista utilitario, se clasifica como:

Capacidad de Uso: IIIe

Indice de Productividad: 40

SERIE: **AEROPUERTO**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
			A	BA	Bt	Btss	Btk	Ck
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim	Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-11	11.20	20-36	36-72	72-84	84-+
Materia orgánica		%	3.69	2.95	1.86	1.03	0.52	0.24
Carbono orgánico		%	2.14	1.71	1.08	0.60	0.30	0.14
Nitrógeno total		%	0.30	0.24	0.15	0.11	0.09	0.06
Relación C/N			7.13	7.13	7.20	5.45	3.33	2.33
Arcilla	(> 2 u)	%	32.43	31.64	37.94	39.90	42.27	42.34
Limo fino	(2-20 u)	%	42.60	42.93	41.08	40.40	43.52	42.01
Limo grueso	(20-50 u)	%	18.17	16.63	15.18	14.14	9.21	11.15
Arena muy fina	(50-100 u)	%	2.30	2.50	1.50	1.60	1.10	1.30
Arena fina	(100-250 u)	%	2.50	3.20	2.30	1.80	1.90	1.60
Arena media	(250-500 u)	%	1.10	2.20	1.40	1.50	1.40	1.10
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.80	0.80	0.50	0.46	0.60	0.40
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.10	0.10	0.10	0.13	--	0.10
pH agua		(1 : 2,5)	5.29	6.07	6.39	7.41	8.16	8.41
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	11.20	13.90	19.20	20.48	23.30	23.86
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.75	1.20	2.90	4.46	4.60	4.46
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.46	0.92	1.50	2.16	2.30	2.46
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.25	0.19	0.24	0.24	0.29	0.27
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.90	3.20	2.56	1.47	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	13.70	16.20	23.84	27.36	30.50	31.10
Cap. int. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	19.60	19.40	26.40	28.83	30.50	31.10
Cap. efect.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	13.70	16.20	23.84	27.36	30.50	31.10
Fósforo	(P)	(ppm)	3,00	<2.05	trazas	trazas	trazas	trazas
Saturación bases	(V)	(%)	70	84	90	95	100	100
% Sodio intercambio	(PSI)	(%Na/T)	2.35	4.74	5.68	7.44	7.54	7.91

Serie: Aguay A (LCA-10)-8 bc/s

Argiudoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de origen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Aguay S.A, a 6 km., al este de la ruta 14; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.681.686. y: 6.740.479

Paisaje: Medias lomas altas, dentro del paisaje de lomadas de cimas amplias, bajo praderas de: *Sporobolus spp.*, *Paspalum notatum*, *Cynodon spp.*

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – ABt – Btss – Btk - BCk1 – BCk2. Presenta un horizonte superficial de 21 cm., pardo grisáceo muy oscuro, franco, débilmente estructurado, con buena actividad biológica, (gusanos y lombrices). El horizonte argílico, es franco arcilloso a arcilloso en profundidad, de color gris muy oscuro a negro, moderadamente estructurado, muy plástico y muy adhesivo, entre 35 a 75 cm. Presenta cutanes de fricción finos y poco evidenciados en la matriz. Entre 75 a casi 100 cm., los horizontes se aclaran (pardo amarillento claro), presentan concreciones de carbonato de calcio, pequeñas y duras, en bolsones, en una matriz arcillosa, con rajaduras rellenas con material superior. Todo el perfil presenta gravillas y gravas escasas. Esta serie, presenta moderados niveles de materia orgánica y de bases de cambio, principalmente, calcio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	LCA-10
Pendiente:	1-3 % 350 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio a rápido
Permeabilidad:	Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	1,489: Moderadamente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial (A):	21cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 53 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	75 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	74.

Estos suelos, presentan moderadas limitaciones, para agricultura, por riesgo de erosión hídrica, son adecuados para establecer rotaciones agrícolas-ganaderas con siembra directa. Son buenos como campos naturales de pastoreo, ajustando las cargas y evitando pisoteo en húmedo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIIe

Indice de Productividad: 41

SERIE: **AGUAY**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A	ABt	Btss	Btk	BCk1	BCk2
Textura			Fr.	Fr.arc.	arc.	arc.	arc.	arc.
Profundidad		cm.	0-21	21-35	35-53	53-75	75-95	95-+
Materia orgánica		%	2.90	2.46	1.90	1.48	1.38	1.10
Carbono orgánico		%	1.68	1.43	1.10	0.86	0.80	0.64
Nitrógeno total		%	0.20	0.19	0.18	0.16	0.07	0.06
Relación C/N			8.40	7.52	6.11	5.40	11.42	10.66
Arcilla	(> 2 u)	%	26.95	39.35	40.85	40.02	41.02	43.52
Limo fino	(2-20 u)	%	29.37	24.62	22.35	24.77	25.50	25.07
Limo grueso	(20-50 u)	%	6.15	6.92	7.67	6.15	6.92	6.30
Arena muy fina	(50-100 u)	%	2.20	1.75	1.35	1.40	2.65	1.40
Arena fina	(100-250 u)	%	20.30	14.00	13.72	13.83	12.35	8.35
Arena media	(250-500 u)	%	10.25	8.13	6.98	6.50	5.95	8.20
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.55	2.20	2.56	2.94	2.60	2.15
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	1.80	2.80	2.70	2.02	2.15	1.90
pH agua		(1 : 2,5)	5.60	6.25	7.50	8.10	8.60	8.70
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	8.60	18.70	22.00	26.20	30.80	30.00
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.80	5.10	5.30	4.20	4.10	4.20
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.33	1.40	1.73	1.78	1.86	1.86
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.26	0.20	0.21	0.21	0.33	0.25
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	4.97	3.55	1.75	0.61	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	11.99	25.40	29.20	32.40	37.10	36.30
Cap. int. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	16.96	28.90	31.00	33.00	37.10	36.30
Cap. efect.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	12.04	25.45	29.25	32.45	37.15	36.35
Fósforo	(P)	(ppm)	<3.05	<3.05	trazas	trazas	trazas	trazas
Saturación bases	(V)	(%)	71	88	94	98	100	100
% Sodio intercambio	(PSI)	(%Na/T)	1.95	4.84	5.58	5.39	5.01	5.12

Serie: Aguay Rincón 1 A (LD-10)-9 c/t

Hapludertes típicos, arcillosa fina hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Aguay Rincón, a 36,4 km., del cruce de las rutas 24 y 119, hacia Perugorría; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.645.027. y: 6.754.208

Paisaje: Medias lomas altas (en menor proporción en cimas convexas), con microrelieves de gilgai lineales, dentro del paisaje de lomeríos disectados, bajo sabana arbolada abierta, con praderas de: *Paspalum spp.*, *Sporobolus spp.*, *Cynodon spp.*, etc., y árboles aislados de ñandubay.

Descripción morfológica: La descripción corresponde al sector entre crestas. La secuencia de horizontes es: A – AB – Btkss – BCk. Presenta un horizonte superficial, de 20 cm., gris muy oscuro, franco arcillo limoso, moderadamente estructurado, algo poroso. Luego de un horizonte transicional, AB, franco arcilloso, se define un horizonte argílico, arcilloso, negro a pardo oscuro, fuertemente estructurado, plástico y muy adhesivo, muy duro en seco, con abundantes cutanes de fricción (slickensides), entre 47-74 cm. Las concreciones de carbonato de calcio, se visualizan desde los 47 cm., y aumentan en el BCk, franco arcillo limoso, de color pardo y pardo oscuro. Esta serie, presenta altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio, principalmente calcio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	LD-10
Pendiente:	2-4 %.120-150 metros de longitud
Drenaje:	Moderado a imperfecto.
Escurrimiento:	Medio.
Permeabilidad:	Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	1,465: Moderadamente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada
Cobertura del suelo:	80%
Espesor horizonte superficial:	20 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	47 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	18-38.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, para agricultura, por su riesgo de erosión hídrica, restricciones de orden físico para el desarrollo de raíces, en los horizontes subsuperficiales. En las medias lomas, dentro de este ambiente, se observan gilgai lineales orientados a 60° en relación a la pendiente principal, con crestas poco elevadas y anchas, con carbonatos expuestos, por autoinversión. Su mejor uso, es como campos naturales de pastoreo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IVes

Indice de Productividad: 18

SERIE: **AGUAY RINCON 1**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL			
		HORIZONTES →	A	AB	Btkss	BCk
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.	arc.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-20	20-47	47-74	74-108
Materia orgánica		%	3.30	1.40	0.60	0.10
Carbono orgánico		%	1.91	0.81	0.34	0.05
Nitrógeno total		%	0.07	--	--	--
Relación C/N			27.28	--	--	--
Arcilla	(> 2 u)	%	32.79	31.80	47.22	38.20
Limo fino	(2-20 u)	%	19.44	13.30	10.96	10.20
Limo grueso	(20-50 u)	%	34.98	33.84	24.97	35.50
Arena muy fina	(50-100 u)	%	2.65	2.31	8.10	5.23
Arena fina	(100-250 u)	%	2.92	3.35	2.94	3.31
Arena media	(250-500 u)	%	3.87	6.08	3.31	5.83
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.30	9.32	2.50	1.71
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	1.05	0.00	0.00	0.00
$CaCO_3$		(%)	0.00	0.00	0.00	1.42
pH agua		(1 : 2,5)	6.14	7.00	7.80	7.44
Conductividad en pasta		mmhos/cm.	0.47	0.30	0.45	0.87
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	28.02	24.58	38.14	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	4.40	3.16	5.26	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.16	0.32	0.45	0.31
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.31	0.05	0.05	0.09
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	0.03	0.05	0.04	0.05
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	1.01	1.80	0.25	0.30
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	32.89	28.11	45.74	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	33.90	29.92	46.00	26.40
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	32.92	28.16	45.78	0.45
Sat. de Aluminio	(PSAI)	(%)	0.09	0.15	0.08	11.11
Fósforo	(P)	(ppm)	5.40	1.80	1.60	1.80
Saturación bases	(V)	(%)	97	94	99	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.47	1.07	0.98	0.17

Serie: Albardón. V (VTA-10)-7,3 b/s

Paleudoles vérticos, arcillosa fina hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Los Prados, por ruta 14 a 2 km. al noreste del límite con Monte Caseros y a 1,4 km. al norte de la ruta Nacional 14.; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.720.858. y: 6.682.403

Paisaje: Albardones conformados por lomas, en posición de medias lomas altas, en terraza alta, en un bosque bajo de: Aromitos aislados y tala, junto a pajonales de paja colorada y en menor proporción, praderas de *Paspalum spp.* y *Sporobolus spp.*

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – BA – Bt – Btss1 – Btss2 – BCkss. Presenta un horizonte arable de 27 cm., gris muy oscuro, franco a franco arcillo arenoso, moderadamente estructurado, poroso, al que le continúa un horizonte de transición (BA), franco arcillo, negro, poroso, muy favorable para el desarrollo de raíces. El horizonte argílico, se expresa con claridad desde los 36 cm., de profundidad, es arcilloso, de color negro a pardo en profundidad, moderadamente estructurado, con moteados comunes y sobresalientes de color pardo fuerte y rojo amarillento. Se observan cutanes de fricción finos (slickensides), escasos y desde los 97 cm., se evidencian concreciones de carbonato de calcio, en una matriz, arcillosa, de color pardo amarillento, con cutanes de fricción escasos y finos (BCkss). Esta serie, presenta altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas	VTA-10
Pendiente:	1-3 %. 120-150 metros de longitud
Drenaje:	Bueno.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderada.
Relación arcilla B/A:	1,671: Fuertemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	98%
Espesor horizonte superficial (A):	27cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	69 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	15.

Estos suelos, presentan ligeras a moderadas limitaciones, para agricultura, por riesgo de erosión hídrica. Son adecuados para establecer rotaciones agrícolas-ganaderas con siembra directa. Son buenos como campos naturales de pastoreo, ajustando las cargas y evitando pisoteo en húmedo y de alto potencial forestal.
La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIe.

Indice de Productividad 62

SERIE: **ALBARDON**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL						
HORIZONTES →			A1	A2	BA	Bt	Btss1	Btss2	BCkss
Textura			Fr.	Fr.arc.Ar	Fr.arc.	arc.	arc.	arc.	arc.
Profundidad		cm.	0-15	15-27	27-36	36-47	47-69	69-97	97 +
Materia orgánica		%	3.21	2.79	2.14	2.05	1.60	1.72	1.00
Carbono orgánico		%	1.86	1.62	1.24	1.19	0.93	1.00	0.96
Nitrógeno total		%	0.23	0.12	0.13	0.12	0.11	0.09	0.07
Relación C/N			8.08	13.50	9.54	9.92	8.45	11.11	13.71
Arcilla	(> 2 u)	%	23.54	27.19	29.89	40.47	43.53	45.81	49.75
Limo fino	(2-20 u)	%	21.10	18.33	16.45	16.13	19.38	16.46	12.05
Limo grueso	(20-50 u)	%	7.86	7.08	8.76	4.30	1.79	3.63	3.90
Arena muy fina	(50-100 u)	%	7.80	8.90	10.90	9.50	9.90	6.70	8.30
Arena fina	(100-250 u)	%	24.00	22.80	24.10	20.70	17.90	16.20	17.90
Arena media	(250-500 u)	%	14.40	14.60	8.60	7.80	6.90	8.30	6.80
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	1.20	1.10	1.00	0.90	0.60	1.20	0.80
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.10	--	0.30	0.20	--	1.70	0.50
pH agua	(1 : 2,5)		5.21	5.29	5.15	5.33	5.42	6.41	7.81
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	6.70	7.15	8.50	13.87	14.97	16.30	21.00
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.90	0.53	0.38	0.91	0.83	0.80	1.27
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.16	0.15	0.20	0.32	0.38	0.44	0.24
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.13	0.11	0.17	0.25	0.28	0.26	0.10
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.85	5.90	5.47	5.50	5.40	2.25	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	7.89	7.94	9.25	15.40	16.50	17.80	22.60
Cap. int. catiónico	(T)	cmol(+)/kg	13.70	13.80	14.70	20.90	21.90	20.10	22.60
Fósforo	(P)	(ppm)	<3.05	<3.05	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas
Saturación bases	(V)	(%)	58	58	63	70	75	89	100
% Sodio intercambio	(PSI)	(%Na/T)	1.17	1.09	1.36	1.53	1.74	2.19	1.06

Serie: Arroyo Curupí A (PSO-10)-8 bc/t

Argiudoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Las Palmas, en el sureste del departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.683.366. y: 6.642.503

Paisaje: Medias lomas altas, en albardones de la terraza alta del arroyo Curupí, bajo una pradera de: *Cynodon dactilon*, *Eragrostis spp.*, *Sporobolus spp.*, plantas aisladas de *Eringium spp.* y cola de zorro (*Schizachirium spp.*).

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – BAt – Btss – Btkss – BCk. Presenta un horizonte arable de 28 cm., gris muy oscuro, a negro, franco, moderadamente estructurado, con buena actividad biológica, (larvas, lombrices y canalículos) y gravillas, producto de deposición fluvial subreciente. El horizonte argílico, se expresa con claridad entre los 28 a 66 cm., de profundidad, es franco arcilloso, de color gris muy oscuro a negro, moderada a fuertemente estructurado, plástico y muy adhesivo, con cutanes de fricción finos (slickensides) y gravillas finas. Desde los 66 cm., se evidencian concreciones de carbonato de calcio, en una matriz pardo grisácea oscura, franco arcillosa, muy plástica y muy adhesiva, con cutanes de fricción, rajaduras rellenas con material superior y gravillas. Desde los 94 cm (BCk), la matriz se vuelve más clara, aumentan las concreciones de carbonato de calcio, disminuye la proporción de arcillas y continúan las rajaduras y la presencia de gravillas. Esta serie, presenta altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio, principalmente, calcio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	PSO-10
Pendiente:	1,5 - 3 %. 150 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	1,673: Fuertemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	75%
Espesor horizonte superficial (A):	28cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	66 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	30-41-79

Estos suelos, presentan moderadas limitaciones, para agricultura, por riesgo de erosión hídrica. Son adecuados para establecer rotaciones agrícolas-ganaderas con siembra directa. Son buenos como campos naturales de pastoreo, ajustando las cargas y evitando pisoteo en húmedo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIe.

Indice de Productividad 49

SERIE: **ARROYO CURUPI**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A1	A2	BAt	Btss	Btkss	BCk
Textura			Fr.	Fr.	Fr.arc.	Fr.arc.	Fr.arc.	Fr.
Profundidad		cm.	0-13	13-28	28-44	44-66	66-94	94 +
Materia orgánica		%	3.59	1.79	1.21	0.59	0.45	0.29
Carbono orgánico		%	2.08	1.04	0.70	0.34	0.26	0.17
Nitrógeno total		%	0.10	0.11	0.06	0.04	0.03	0.08
Relación C/N			20.80	9.45	11.70	8.50	8.70	2.12
Arcilla	(> 2 u)	%	20.20	21.60	33.60	34.90	36.00	17.20
Limo total	(2-50 u)	%	38.50	36.50	32.00	32.60	33.80	37.70
Arena muy fina	(50-100 u)	%	2.00	1.50	1.70	1.70	1.40	2.40
Arena fina	(100-250 u)	%	18.60	18.90	15.00	13.50	12.70	24.60
Arena media	(250-500 u)	%	18.30	18.60	15.30	14.60	13.60	16.10
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.40	2.90	2.40	2.70	2.40	2.00
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	--	--	--	--	0.1	--
pH agua	(1 : 2,5)		5.50	5.60	6.00	6.50	7.30	7.80
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	15.40	15.40	22.80	25.00	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.20	2.00	3.30	4.80	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60	0.70
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.25	0.17	0.31	0.25	0.29	0.25
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	1.65	1.70	0.65	0.25	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	18.35	18.07	27.01	30.65	--	--
Cap. int. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	20.00	19.80	27.80	30.90	31.00	25.50
Fósforo	(P)	(ppm)	0.70	2.70	0.70	2.40	0.60	--
Saturación bases	(V)	(%)	92	91	97	99	--	--
% Sodio intercambio	(PSI)	(%Na/T)	2.50	2.53	2.16	1.94	1.94	2.75

Serie: Arroyo Guayabal. V (VTM-3,2)-5 ab/t

Natracuoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de origen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Mocoretá, por ruta 127 a 3.600 metros al SW del cruce de ruta con la 77 y a 500 metros al sur de la 127, representativa de los orillares del sur del departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.672.879. y: 6.653.231

Paisaje: Planos erosionales y anegables, en terraza media, (orillares), bajo monte de quebracho blanco, algarrobo, molle y matas de pelo de chancho, con cerca de un 50% de suelo desnudo, degradado.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: An – Btkn – BCkn1 – BCkn2 – BCknss. Presenta un horizonte superficial de 15 cm., de espesor, franco arcilloso, gris muy oscuro, moderadamente estructurado, y con rasgos redox, como moteados y concreciones de hierro manganeso. Le continúa un horizonte Bt, sódico, con enriquecimiento en arcillas, gris muy oscuro, con los mismos rasgos hidromórficos y presencia de concreciones de carbonato de calcio. Entre los 40 a 97 cm., se visualiza un horizonte similar, franco arcillo limoso, moderada a fuertemente estructurado, con concreciones de carbonato de calcio, en una matriz, de color, pardo oscuro, a pardo pálido, en profundidad, con chorreaduras por movimientos internos del perfil, gravillas y concreciones de hierro manganeso. Desde los 97 cm., la matriz se torna parda, con presencia de cutanes de fricción, chorreaduras parcialmente rellenas con material superior y concreciones de hierro manganeso. Esta serie, está desbalanceada desde el punto de vista químico, por presentar pH elevados, que bloquean la absorción de nutrientes esenciales para las plantas.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos erosionales y anegables	VTM-3,2
Pendiente:	0,5-1 %. 100-180 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento a medio
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	1,393: Levemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Severa.
Cobertura del suelo:	50%
Espesor horizonte superficial (A):	15cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 15 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	40 cm.
Limitantes:	Alcalinidad. Riesgo de anegamientos Erosión laminar actual
Unidades Cartográficas en las que participa	5-6.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, para desbalances químicos, con pH elevados, por exceso de sodio; con cierta salinidad que generan condiciones restrictivas para el crecimiento de las raíces. En períodos húmedos, pueden presentar hidromorfía superficial, y remoción de suelos por erosión laminar. Son adecuados para establecer áreas de conservación de fauna silvestre. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: VIIws.

Indice de Productividad 3

SERIE: **ARROYO GUAYABAL**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
			An	Btkn	BCkn1	BCkn2	BCknss
Textura			Fr. arc.	Fr.arc.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-15	15-40	40-65	65-97	97-120
Materia orgánica		%	1.07	1.21	0.80	0.34	0.47
Carbono orgánico		%	0.61	0.70	0.46	0.19	0.27
Nitrógeno total		%	0.02	--	--	--	--
Relación C/N			30.50	--	--	--	--
Arcilla	(> 2 u)	%	28.67	39.95	37.86	36.69	36.08
Limo fino	(2-20 u)	%	38.76	33.67	46.48	42.59	41.08
Limo grueso	(20-50 u)	%	5.20	6.13	0.00	3.80	8.96
Arena muy fina	(50-100 u)	%	5.68	4.22	4.06	5.00	6.19
Arena fina	(100-250 u)	%	5.98	2.56	1.94	2.21	1.74
Arena media	(250-500 u)	%	9.37	6.43	5.67	4.96	5.10
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	6.34	7.04	3.99	4.75	0.85
$CaCO_3$		(%)	--	0.04	0.50	0.18	0.20
pH agua		(1 : 2,5)	7.46	8.66	8.97	8.86	8.78
Conductividad en pasta		mmhos/cm.	0.24	0.21	0.23	0.28	0.33
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	23.65	16.64	--	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	3.56	2.14	--	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	6.23	11.10	10.55	9.72	12.20
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.35	0.32	0.17	0.17	0.09
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	0.32	1.25	13.41	11.30	8.90
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	33.79	30.20	10.72	9.89	12.29
Cap. int. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	34.10	31.45	24.13	21.19	21.19
Fósforo	(P)	(ppm)	2.30	1.60	1.80	1.10	1.10
Saturación bases	(V)	(%)	99	96	44	47	58
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	18.26	35.29	43.70	45.87	57.57

Serie: Arroyo La Paz A (LCA-8)-3,8 ab/s

Epiacualfes típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia San Juan, por ruta 119 a 20 km. al norte de Curuzú Cuatiá, a 7 km. al este de dicha ruta y a 1.250 m. al norte del camino principal que va al casco; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.688.784. y: 6.725.153

Paisaje: Cimas aplanadas, dentro del paisaje de lomadas de cimas amplias, bajo un pastizal de: *Eragrostis spp.*, *Paspalum notatum*, *Sporobolus spp.*, *Axonopus spp.* y paja colorada (*Andropogon lateralis*).

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – Bt1 – Bt2 – BCk – Ck. Presenta un horizonte superficial de 22 cm., gris oscuro, que cuando se seca, se torna gris parduzco claro (epipedón ócrico); es franco limoso, moderadamente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, como: moteados abundantes, concreciones de hierro manganeso y reacción al: a,a´ dipyridyl. El horizonte argílico, se expresa con claridad entre los 22 a 65 cm., de profundidad, es franco arcillo limoso a arcillo limoso, de color gris muy oscuro a negro, fuertemente estructurado, plástico y adhesivo, con signos de iluviación de arcillas (clayskins) y concreciones de hierro manganeso. Entre 65 a 90 cm., los horizontes se tornan de color pardo grisáceo, disminuyen gradualmente la proporción de arcillas, asociando estructuras poliédricas y formas apedales, con concreciones de carbonato de calcio y de hierro manganeso escasos. Esta serie, presenta moderados a altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio, principalmente, calcio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas aplanadas.	LCA-8
Pendiente:	0,5-1 % 500-650 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Medio a lento
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	1,594: Moderadamente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial (A):	22cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 65 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	41 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Restricciones para el desarrollo de raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	72.

Estos suelos, presentan moderadas a severas limitaciones, para agricultura, por presentar encharcamientos frecuentes, en períodos húmedos y restricciones al desarrollo vertical de raíces. Son adecuados para la implantación de pasturas adaptadas a hidromorfía superficial y para establecer rotaciones agrícolas-ganaderas con siembra directa (principalmente arroz). Son buenos como campos naturales de pastoreo, ajustando las cargas y evitando pisoteo en húmedo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IVws

Indice de Productividad: 25

SERIE: **ARROYO LA PAZ**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A1	Bt1	Bt2	BCk	Ck
Textura			Fr.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-22	22-41	41-65	65-90	90-120
Materia orgánica		%	2.32	1.57	1.06	0.44	0.13
Carbono orgánico		%	1.34	0.90	0.61	0.25	0.07
Nitrógeno total		%	0.07	--	--	--	--
Relación C/N			19.14	--	--	--	--
Arcilla	(> 2 u)	%	24.96	36.63	42.30	38.00	33.80
Limo fino	(2-20 u)	%	38.24	34.34	28.61	29.34	32.22
Limo grueso	(20-50 u)	%	18.43	12.80	15.30	21.13	23.30
Arena muy fina	(50-100 u)	%	7.88	7.27	5.81	4.83	3.95
Arena fina	(100-250 u)	%	4.20	3.70	3.35	2.11	2.77
Arena media	(250-500 u)	%	4.36	3.73	3.35	2.49	1.92
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	1.93	1.53	1.27	2.06	2.04
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	--	--	--	--	--
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	0.68	0.98
pH agua		(1 : 2,5)	6.62	7.33	7.86	8.46	8.57
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.14	0.23	0.32	0.34	0.34
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	9.21	17.76	24.40	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.71	3.85	1.60	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.22	0.47	0.21	0.21	0.22
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.09	0.15	0.69	0.75	0.70
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	0.05	0.02	0.02	0.03	0.03
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	6.62	2.90	13.40	10.80	10.60
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	11.23	22.23	0.04	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	17.85	25.20	26.97	25.00	19.68
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	11,28	22,25	0.06	--	--
Sat. de Aluminio	(PSAl)	(%)	0,44	0,08	3.33	0.03	0.03
Fósforo	(P)	(ppm)	2.00	1.40	1.50	2.20	1.60
Saturación bases	(V)	(%)	63	88	100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.23	1.86	0.77	0.84	1.11

Serie: Arroyo Yrupé: A (PSO-8)- 3,8 a/s

Argiudoles acuérticos, franco fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia El Chajá, por ruta 126, a 800 metros al norte de la entrada del campo, departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.714.190 y:6.700.659

Paisaje: Planicies suavemente onduladas, en cimas de lomas aplanadas, con pajonales de paja colorada, y praderas de *Paspalum spp.*, *Sporobolus spp.* y matas de mío-mío.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – Bt – Btss – BC y BCk. Presenta un epipedón mólico, de 20 cm., de espesor, franco, pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado, y con signos de hidromorfía, como moteados débiles y finos. El horizonte B, argílico, se desarrolla desde los 23 a 66 cm., es franco arcilloso, negro, fuertemente estructurado, con gravillas y signos de iluviación (clayskins), muy plástico y adhesivo; presenta cutanes de fricción entre 50 a 66cm. A partir de los 66 cm., se encuentra un horizonte transicional BC, franco, que evidencia concreciones de carbonato de calcio, desde los 90 cm (BCk), en una matriz franco limosa. Estos suelos, son de elevada fertilidad natural, bien provistos en materia orgánica y bases, con deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas aplanadas	PSO-8.
Pendiente:	0-0,5%. 200 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento.
Permeabilidad:	Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	1,302: Levemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial:	20 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	55 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos
Unidades Cartográficas en las que participa	62-64.

Estos suelos, presentan restricciones asociadas a excesos de agua por lluvias caídas en el lugar. Su uso principal, es como campos naturales de pastoreo y pueden utilizarse para arroz bajo riego, con posibilidades de rotar con cultivos anuales, como sorgo, maíz y soja.

Capacidad de Uso: IIIw

Indice de Productividad: 31

SERIE: **ARROYO YRUPÉ**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A1	A2	Bt	Btss	BC	BCk
Textura			Fr.	Fr.	Fr.arc.	Fr.arc.	Fr.	Fr.lim
Profundidad		cm.	0-20	20-34	34-50	50-66	66-90	90-110
Materia orgánica		%	2.86	2.43	1.79	1.59	1.35	1.27
Carbono orgánico		%	1.66	1.41	1.04	0.92	0.96	0.73
Nitrógeno total		%	0.16	0.12	0.11	0.08	0.07	0.06
Relación C/N			10.4	11.7	9.45	11.50	13.71	12.17
Arcilla	(> 2 u)	%	19.12	21.62	31.25	32.60	18.65	19.41
Limo fino	(2-20 u)	%	22.91	23.30	25.40	19.25	36.03	38.39
Limo grueso	(20-50 u)	%	31.08	29.48	30.85	28.40	43.05	55.79
Arena muy fina	(50-100 u)	%	5.60	5.90	4.10	4.70	4.30	4.20
Arena fina	(100-250 u)	%	24.10	23.10	15.80	22.10	19.10	15.00
Arena media	(250-500 u)	%	17.40	17.70	16.50	10.60	13.0	11.20
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.70	1.80	1.30	1.30	1.70	2.80
Arena muy gruesa	(1-2 mm)	%	--	0.4	0.2	0.3	0.2	1.6
pH agua	(1 : 2,5)		5.24	5.39	5.84	7.12	7.57	7.53
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	5.33	6.71	15.64	17.38	16.10	19.18
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.37	0.19	1.24	1.29	1.47	0.96
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.11	0.24	0.56	0.62	0.58	0.63
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.11	0.08	0.15	0.20	0.16	0.21
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	0.10	0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.40	5.30	5.00	3.40	0.54	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	5.92	7.22	17.60	19.50	18.30	20.98
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	11.30	12.50	22.60	22.90	18.80	20.98
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	6.02	8.22	17.60	19.50	18.30	20.98
Sat. de Aluminio	(PSAI)	(%)	1.66	1.21	<0.56	<0.51	<0.54	<0.47
Fósforo	(P)	(ppm)	<3.00	--	--	--	--	--
Saturación bases	(V)	(%)	52	58	78	85	97	100
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.97	1.92	2.47	2.71	3.08	3.00

Serie: Bañadero A (LD-10)-9 d/t

Hapludertes típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Las Palmas en el potrero 5, por ruta 77 y a 14 km. al sur del cruce con la ruta 127 y a 4 km. al oeste de la ruta 77; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.676.818. y: 6.642.927

Paisaje: Medias lomas altas, en microrelieve con gilgai lineales atenuados, conformando lomeríos disectados, bajo sabana arbolada abierta y *Paspalum spp.*, *Sporobolus spp.*, *Axonopus spp.*, etc. y árboles aislados de ñandubay.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Btk – Btkss1 – Btkss2 – BCkss. Presenta un horizonte superficial, somero de 15 cm., gris muy oscuro, franco arcillo limoso, débilmente estructurado. El horizonte B, es franco arcilloso a arcillosa, negro a gris muy oscuro, fuertemente estructurado, muy plástico y muy adhesivo, con abundantes cutanes de fricción (slickensides) y concreciones de carbonato de calcio, desde los 15 cm. Por debajo de los 75 cm. (BC), la matriz arcillosa, se torna de color pardo a pardo amarillento, con abundantes concreciones de carbonato de calcio, cutanes de fricción y rajaduras rellenas con material superior. Esta serie, presenta altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio, principalmente calcio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	LD-10
Pendiente:	5 %. 100-200 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Rápido a medio
Permeabilidad:	Lenta a moderadamente lenta
Relación arcilla B/A:	1,999: Fuertemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera a moderada
Cobertura del suelo:	80%
Espesor horizonte superficial:	15cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 28 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	50 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	41.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, para agricultura, por su alto riesgo de erosión hídrica y por sus restricciones de orden químico y físico para el desarrollo de raíces, en los horizontes subsuperficiales. Las condiciones de microrelieve con gilgai lineales atenuados, genera variabilidad en cuanto a la profundidad en donde aparecen los carbonatos (en sectores ligeramente positivos de relieve, se observan carbonatos expuestos). Su mejor uso, es como campos naturales de pastoreo, con posibilidades de enriquecimiento de tapiz, con intersiembras y/o fertilizaciones localizadas, o bien con implantación de pasturas cultivadas. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: Ves

Indice de Productividad: 18

SERIE: **BAÑADERO**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
			A	Btk	Btkss1	Btkss2	BCkss
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.	arc.	arc.	arc.
Profundidad		cm.	0-15	15-28	28-50	50-75	75-+
Materia orgánica		%	4.07	2.47	0.91	0.66	0.33
Carbono orgánico		%	2.36	1.43	0.53	0.38	0.19
Nitrógeno total		%	0.23	0.13	0.04	0.04	0.02
Relación C/N			10.26	11.00	13.25	9.50	9.50
Arcilla	(> 2 u)	%	34.80	39.40	41.10	44.10	47.50
Limo total	(2-50 u)	%	31.60	38.90	36.50	42.70	39.00
Arena muy fina	(50-100 u)	%	1.10	2.00	0.80	1.70	0.90
Arena fina	(100-250 u)	%	13.30	14.50	11.30	11.10	6.30
Arena media	(250-500 u)	%	10.50	11.00	8.90	8.60	5.50
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	1.40	1.50	1.40	1.80	1.80
pH agua		(1 : 2,5)	7.00	7.60	8.30	8.40	8.50
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	30.80	34.30	--	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	4.80	4.40	--	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.70	1.20	2.00	3.40	4.30
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.36	0.30	0.31	0.29	0.34
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	0.30	0.50	--	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	36.66	40.20	--	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	36.90	40.80	41.90	32.50	36.80
Fósforo	(P)	(ppm)	3.20	--	--	1.10	0.80
Saturación bases	(V)	(%)	99	98	--	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.90	2.90	4.80	10.50	11.70

Serie: Buena Vista A (LD-10)-10 c/t

Hapludertes típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Buena Vista, por ruta 30, a 4,7 km., del cruce con la ruta 12 vieja; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.629.497. y: 6.717.301

Paisaje: Medias lomas altas (y cimas convexas, en menor proporción), con microrelieve de gilgai lineales, conformando lomeríos disectados, bajo sabana arbolada, de: *Paspalum spp.* , *Sporobolus spp.*, *Eringium spp.*, y ñandubay, aromitos, como leñosas.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – BA – Bss1 – Bss2. Presenta un horizonte superficial, de 25 cm., negro, franco arcillo limoso, moderadamente estructurado. El horizonte B, se extiende de 25 a 98 cm., es franco arcillo limoso a arcillo limoso, negro a gris muy oscuro, moderadamente estructurado, plástico y adhesivo. Se observan cutanes de fricción (slickensides) y rajaduras rellenas con material superior. El carbonato de calcio, se define desde los 72 cm., como concreciones duras y pequeñas. Por debajo de los 98 cm., la matriz se torna más fina, de color pardo pálido, con abundantes concreciones de carbonato de calcio y cutanes de fricción. Esta serie, presenta altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio, principalmente calcio, en todo el perfil.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	LD-10
Pendiente:	3 %. 100 metros de longitud
Drenaje:	Moderado a imperfecto.
Escurrimiento:	Rápido
Permeabilidad:	Lenta a muy lenta
Relación arcilla B/A:	1,19: No textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial:	25cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 55 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	55 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	22-25.

Estos suelos, presentan moderadas a severas limitaciones, para agricultura, por su alto riesgo de erosión hídrica y por sus restricciones de orden físico para el desarrollo de raíces, en los horizontes subsuperficiales. Las condiciones de microrelieve de gilgai lineales, genera muchas dificultades para seleccionar sitios para cultivos, debido a los contrastes químicos, entre crestas y en las crestas del gilgai. Su mejor uso es como campos naturales de pastoreo, con posibilidades de enriquecimiento del tapiz natural, con intersiembras y/o fertilizaciones localizadas, entre las crestas. En función a la relación de sectores entre crestas (70% de la superficie) y de crestas (30%), la clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIIes

Indice de Productividad: 34

SERIE: **BUENA VISTA**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL			
HORIZONTES →			A	BA	Bss1	Bss2
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-25	25-55	55-98	98-+
Materia orgánica		%	3.88	1.64	1.14	0.12
Carbono orgánico		%	2.25	0.95	0.66	0.07
Nitrógeno total		%	0.27	0.13	0.08	0.02
Relación C/N			8.30	7.30	8.25	1.20
Arcilla	(> 2 u)	%	37.70	39.15	44.53	52.75
Limo fino	(2-20 u)	%	32.54	30.90	31.02	33.07
Limo grueso	(20-50 u)	%	11.40	12.85	12.50	8.38
Arena muy fina	(50-100 u)	%	1.94	2.19	1.33	0.60
Arena fina	(100-250 u)	%	6.32	5.60	3.93	1.80
Arena media	(250-500 u)	%	6.92	6.30	4.74	2.55
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.23	2.31	1.55	0.65
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.95	0.70	0.40	0.20
pH agua	(1 : 2,5)		6.38	7.50	8.62	8.50
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	23.08	27.3	31.50	38.50
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	3.99	2.10	1.60	3.20
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.41	1.09	2.10	4.88
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.26	0.20	0.20	0.27
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	3.22	1.53	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	27.74	30.70	35.40	46.9
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	30.96	32.20	35.53	46.9
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	27.78	30.75	35.58	46.95
Sat. de Aluminio	(PSAl)	(%)	0.17	0.16	0.14	0.10
Fósforo	(P)	(ppm)	<2.00	trazas	trazas	trazas
% Saturación bases	(V)	(%)	90	95	100	100
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.32	3.39	5.91	10.41

Serie: Bur A (PM-4)-10a/t

Epiacueptes típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de origen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia San José del Espinillo, por ruta 126; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.663.470. y: 6.691.154

Paisaje: Planos encharcables, en planicies mesetiformes, sobre una sabana arbolada de: flechillares, *Sporobolus sp.*; *Paspalum spp.* y árboles de Ñandubay (*Prosopis affinis*).

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Bt – BCk – Ck. Presenta un horizonte superficial somero de 19 cm., franco arcillo limoso, pardo grisáceo, fuertemente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, evidenciados por moteados comunes, finos, concreciones de hierro manganeso y reacción al a a´ dipyridyl. El horizonte B, poco diferenciado, de igual textura, se extiende desde los 19 a 57 cm. de profundidad, es muy compacto, plástico y adhesivo, con estructura poliédrica poco evidente. Presenta rajaduras, parcialmente rellenas con material superior, raíces aplanadas y de crecimiento horizontal. Las concreciones de carbonato de calcio, se visualizan desde los 57 cm. (BC), en una matriz franco arcillo limosa, de color pardo amarillenta clara a pardo grisácea. Estos suelos, son de alta fertilidad global, con moderada provisión de materia orgánica y bases de cambio, pero deficientes en fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	PM-4.
Pendiente:	0-0,5 %. 500-800 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento.
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	1,354: Levemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	60%
Espesor horizonte superficial:	19 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	19 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	51-52.

Estos suelos, presentan restricciones severas, principalmente por: limitaciones físicas al crecimiento de raíces y frecuentes encharcamientos. En condiciones no degradadas por sobrepastoreo, son buenos campos naturales. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: VIws

Indice de Productividad: 8

SERIE: **BUR**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL			
		HORIZONTE →	A	Bt	BCk	Ck
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-19	19-57	57-78	78-110
Materia orgánica		%	1.97	1.46	0.74	0.15
Carbono orgánico		%	1.14	0.84	0.42	0.08
Nitrógeno total		%	0,18			
Relación C/N			6.03			
Arcilla	(> 2 u)	%	28.74	38.90	34.71	41.89
Limo fino	(2-20 u)	%	37.02	34.19	44.66	43.64
Limo grueso	(20-50 u)	%	27.32	19.61	15.23	11.33
Arena muy fina	(50-100 u)	%	3.60	2.38	1.88	0.56
Arena fina	(100-250 u)	%	1.19	1.26	1.29	1.22
Arena media	(250-500 u)	%	1.52	2.85	1.65	0.75
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.61	0.81	0.58	0.61
$CaCO_3$		(%)	--	--	1.38	1.02
pH agua		(1 : 2,5)	6.70	6.68	6.18	7.34
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.40	0.83	0.68	0.65
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	14.00	20.90	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	3.20	4.10	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.48	0.14	1.50	1.62
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.18	0.25	0.22	0.29
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	0.02	0.01	0.04	0.004
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	3.64	2.87	12.00	11.16
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	17.86	25.39	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	21.50	28.36	24.60	23.25
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	17,88	25,40	--	--
Sat. de Aluminio	(PSAI)	(%)	0,11	0,04	--	--
Fósforo	(P)	(ppm)	2.80	2.40	2.10	1.00
Saturación bases	(V)	(%)	83	89	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	2.20	0.50	6.09	6.96

Serie: Camelit. V (VTM-3)-5 ab/RyA

Natracuoles vértico, franco fino, hipertérmico.
Material de origen: Reciente y Actual.

Localización: Esta serie, se describió en el paraje malezal, correspondiente a la cuarta sección del departamento Sauce, en proximidades al establecimiento San Felipe.

Coordenadas de ubicación: x: 5603971 y: 6686041

Paisaje: Planos erosionales y en menor medida anegables, en terraza media, bajo monte de quebracho blanco, algarrobo, tala y ñandubay, con cactáceas, y *Eragrostis bahiensis*, en menor proporción.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: En – Btn – Btnss1 – Btnss2 – Btkn – BCgkn – Ckg. Presenta un horizonte álbico, lavado y degradado por erosión laminar, de 7 cm. de espesor, alcalino, pardo grisáceo oscuro, franco, con estructura débil. Le continúa un horizonte B, franco arcilloso a arcillo limoso, gris muy oscuro, moderadamente estructurado, que se extiende hasta los 62 cm. de profundidad, con rasgos redox, (concreciones de hierro-manganeso y moteados). La presencia de carbonato de calcio, en forma de concreciones se expresa con claridad entre 62 a 155 cm., en una matriz franco arcillosa, de color pardo grisácea a pardo grisáceo clara, con cutanes de fricción escasos y finos, moderadamente estructurada. Esta serie, está desbalanceada desde el punto de vista químico, por presentar elevados niveles de sodio, casi desde la superficie, bloqueando la absorción de nutrientes esenciales para las plantas.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos erosionales	VTM-3
Pendiente:	0,5-1 %. 100 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	1,703: Fuertemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera.
Cobertura del suelo:	30%
Espesor horizonte superficial (A):	7cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 98 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	65 cm.
Limitantes:	Alcalinidad Riesgo de anegamientos Erosión laminar actual
Unidades Cartográficas en las que participa	87-88.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, por desbalances químicos, con pH elevados, por exceso de sodio, que generan condiciones restrictivas para el crecimiento de las raíces. En períodos húmedos, pueden presentar hidromorfía superficial, y remoción de suelos por erosión laminar. Son adecuados para establecer áreas de conservación de fauna silvestre. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: VIIws.

Indice de Productividad 2.

SERIE: **CAMELIT**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL						
HORIZONTES →			En	Btn	Btnss1	Btnss2	Btkn	BCgkn	Ckg
Textura			Fr.	Fr.arc.	arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.	Fr.arc.	Fr.arc.
Profundidad		cm.	0-7	7-24	24-45	45-62	62-98	98-120	120-155
Materia orgánica		%	2.91	2.91	2.29	1.24	0.38	0.43	0.14
Carbono orgánico		%	1.69	1.69	1.33	0.72	0.22	0.25	0.08
Nitrógeno total		%	0.15	0.16	0.13	0.07	0.03	0.02	0.02
Relación C/N			11.26	10.60	10.23	10.28	7.33	12.50	4.00
Arcilla	(> 2 u)	%	20.20	33.50	45.20	34.60	30.05	31.70	32.10
Limo total	(2-50 u)	%	46.00	45.70	46.00	49.80	46.65	42.50	44.10
Arena muy fina	(50-100 u)	%	0.30	2.60	1.60	2.60	0.50	0.40	0.40
Arena fina	(100-250 u)	%	22.60	12.80	4.70	8.90	15.20	17.10	15.70
Arena media	(250-500 u)	%	10.10	5.10	2.20	3.70	6.85	7.50	6.80
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.80	0.30	0.30	0.40	0.75	0.80	0.90
pH agua		(1 : 2,5)	6.30	6.20	6.60	7.30	7.35	8.90	9.60
Conductividad en pasta		mmhos/cm	1.40	3.94	14.70	15.20	17.80	13.50	12.30
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	6.10	10.60	19.40	15.40	11.90	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.90	3.90	5.20	4.00	3.40	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	2.20	5.60	9.40	8.70	7.60	13.10	15.60
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.33	0.26	0.39	0.35	0.32	0.36	0.40
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	0.10	0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	3.10	1.15	0.60	0.30	0.50	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	10.53	20.36	34.39	28.45	22.46	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	13.60	21.50	35.00	28.10	23.00	21.50	21.00
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	10.63	20.46	34.49	28.55	22.56	--	--
Sat. de Aluminio	(PSAl)	(%)	0.92	0.49	0.29	0.35	0.44	--	--
Fósforo	(P)	(ppm)	4.70	3.40	trazas	trazas	trazas	trazas	trazas
Saturación bases	(V)	(%)	77	95	100	100	98.00	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	16.18	26.05	26.85	30.96	33.04	60.93	74.29

Serie: Cangrejal: A (MA-4)- 13,9 a/t

Epiacuertes crómicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Buena Vista, a 9 km., del cruce de rutas 12 con 23; departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.631.852. y: 6.715.132

Paisaje: Planos muy encharcables, con microrelieve de gilgai irregulares, en mesetas de altura (bañados de altura), que actúan como divisoria de aguas, sobre una pradera húmeda de *Sporobolus spp.*, ciperáceas y matas aisladas de mío-mío, con formación de sabana arbolada abierta, con leñosas como ñandubay, dispersos, retorcidos y muertos.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Bt – Btss – Btkss – BCkss – Ckss. Presenta un horizonte A somero, franco arcillo limoso, de 12 cm., de espesor, pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado y un B de color pardo muy oscuro a negro, con rajaduras y cutanes de fricción, arcillo limoso, muy plástico y muy adhesivo, con rasgos redox como concreciones de hierro manganeso. Desde los 61 cm., de profundidad se evidencian concreciones de carbonato de calcio, cutanes de fricción y rajaduras, en una matriz arcillo limosa, pardo oscura a parda, con estructuras moderadas a fuertes y valores de pH, por encima de 8. Estos suelos, son de elevada fertilidad natural, bien provistos en materia orgánica, con deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	MA-4.
Pendiente:	0-0,5 %. 400 a 500 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto a moderado.
Escurrimiento:	Lento.
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a lenta.
Relación arcilla B/A:	1,274: Levemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial:	12 cm.
Valores de pH superiores a 8:	Desde los 61 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	61 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	55.

Estos suelos, presentan restricciones severas, debido a frecuentes encharcamientos, prolongados y condiciones físicas adversas para el desarrollo de raíces, en el horizonte B. Su uso principal, es como campos naturales de pastoreo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: Vws

Indice de Productividad: 15

SERIE: **CANGREJAL**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A	Bt	Btss	Btkss	BCkss	Ckss
Textura			Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-12	12-30	30-61	61-76	76-110	110+
Materia orgánica		%	3.14	1.72	0.76	0.27	0.09	0.03
Carbono orgánico		%	1.82	1.00	0.44	0.16	0.05	0.02
Nitrógeno total		%	0.28	0.14	0.08	0.06	0.05	0.02
Relación C/N			6.50	7.14	5.50	2.67	1.00	1.00
Arcilla	(> 2 u)	%	37.10	41.87	48.33	51.53	49.16	49.68
Limo fino	(2-20 u)	%	40.82	38.85	34.95	32.70	34.82	34.15
Limo grueso	(20-50 u)	%	13.52	11.32	10.62	10.42	10.02	9.92
Arena muy fina	(50-100 u)	%	1.45	0.80	0.65	0.55	1.10	0.80
Arena fina	(100-250 u)	%	3.75	2.75	2.50	1.65	2.00	2.60
Arena media	(250-500 u)	%	4.70	2.55	1.80	2.20	1.60	1.80
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.40	1.55	0.75	0.40	0.80	0.60
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.20	0.30	0.40	0.55	0.50	0.45
pH agua	(1 : 2,5)		6.30	6.90	7.80	8.30	8.50	8.50
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	15.30	20.70	27.50	32.20	30.90	26.40
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	3.00	4.20	5.40	4.90	5.30	5.00
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.46	0.70	1.50	1.63	1.63	1.45
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.27	0.31	0.36	0.42	0.45	0.46
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	3.67	2.11	1.76	--	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	19.00	25.90	34.76	39.20	38.30	33.30
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	22.70	28.00	36.50	39.20	38.30	33.30
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	19.05	25.95	34.81	39.25	38.35	33.35
Sat. de Aluminio	(PSAl)	(%)	<0.26	<0.19	<0.14	<0.12	<0.13	<0.14
Fósforo	(P)	(ppm)	<3.05	<1.05	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas
Saturación bases	(V)	(%)	84	92	95	100	100	100
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	2.03	2.50	4.11	4.16	4.26	4.35

Serie: Carumbé alto: A (LCA-8)- 8,3 ab/s

Epiacuertes típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Carumbé por ruta Nº 119 a 14 km. al norte de Curuzú Cuatiá y a 6 km. al este de la ruta 119; departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.690.431. y: 6.717.341

Paisaje: Cimas aplanadas en planicies suavemente onduladas, con microrelieve gilgai, con montículos circulares, sobre una pradera de *Eragrostis spp.*, *Sporobolus spp.* y pastizales de paja colorada.

Descripción morfológica: Esta descripción pertenece a la posición elevada del gilgai circular. La secuencia de horizontes es: A – BA – Bkss1 – Bkss2 – Ckss - R. Presenta un horizonte A somero, de 15 cm., de espesor, arcillo limoso, pardo grisáceo muy oscuro, fuertemente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, como moteados finos y lentes de hierro manganeso. El horizonte B, se expresa claramente entre 27 a 86 cm., es franco arcillo limoso a arcillo limoso, gris oscuro, a pardo grisáceo en profundidad; fuertemente estructurado, muy plástico y muy adhesivo, presenta concreciones de hierro manganeso, rajaduras y cutanes de fricción abundantes, que restringen el crecimiento de las raíces. El carbonato de calcio, se observa desde los 27 cm., en forma de concreciones duras, (por fenómenos de autoinversión), sin efectos sobre el pH, que incrementan su presencia con la profundidad, hasta ser muy abundantes en el Ckss, en una matriz de color gris. Desde los 120 cm., se define la piedra, parcialmente fracturada. Estos suelos, son de elevada fertilidad natural, bien provistos en materia orgánica y bases, con deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas aplanadas	ALCA-8.
Pendiente:	0-1 %. 1000-1500 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto a moderado.
Escurrimiento:	Lento a medio.
Permeabilidad:	Lenta a muy lenta.
Relación arcilla B/A:	1,01: No textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial:	15 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	27 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para raíces.
Unidades Cartográficas en las que participa	68-73.

Estos suelos, presentan restricciones severas, debido a frecuentes encharcamientos, prolongados y condiciones físicas adversas para el desarrollo de raíces, en el horizonte B. Su uso principal, es como campos naturales de pastoreo y no es recomendable, el laboreo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: Vws

Indice de Productividad: 22

En la posición del bajo del gilgai circular, el suelo es más profundo y los carbonatos se evidencian a partir de los 77 cm., debido a que no se verifica el proceso de autoinversión, como en la cima del gilgai. Continúan cumpliendo los requisitos de los Epiacuertes típicos.

SERIE: **CARUMBE ALTO**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A	BA	Bkss1	Bkss2	Ckss	R
Textura			arc.lim.	arc.lim.	fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim	
Profundidad		cm.	0-15	15-27	27-61	61-86	86-120	120-+
Materia orgánica		%	4.29	3.33	2.65	1.00	0.52	--
Carbono orgánico		%	2.49	1.93	1.54	0.58	0.30	--
Nitrógeno total		%	0.29	0.13	0.25	0.19	0.09	--
Relación C/N			8.60	14.80	6.20	3.10	3.30	--
Arcilla	(> 2 u)	%	40.20	43.60	36.20	40.80	40.70	--
Limo fino	(2-20 u)	%	37.56	35.95	39.46	41.60	31.71	--
Limo grueso	(20-50 u)	%	8.34	5.35	8.44	8.50	11.69	--
Arena muy fina	(50-100 u)	%	2.60	1.50	1.90	2.40	2.60	--
Arena fina	(100-250 u)	%	4.10	5.00	5.20	3.30	4.00	--
Arena media	(250-500 u)	%	3.80	3.30	3.30	1.40	4.20	--
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	1.90	2.30	2.60	0.70	3.00	--
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	1.50	3.00	2.90	0.60	2.10	--
pH agua	(1 : 2,5)		5.54	6.42	7.56	7.83	7.87	--
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	20.54	24.20	31.72	32.02	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.81	2.30	2.86	2.96	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.22	0.22	0.22	0.24	0.25	--
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.19	0.21	0.19	0.28	0.22	--
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	--
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.90	3.30	0.90	0.50	0.35	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	23.76	26.93	35.00	35.50	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	29.70	30.20	35.90	36.00	--	--
Fósforo	(P)	(ppm)	2.50	trazas	trazas	trazas	trazas	trazas
Saturación bases	(V)	(%)	80	89	97	99	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.74	0.73	0.61	0.67	--	--

Serie: Centinelli: A (PM-4)-8,13a/s

Argiacuoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia La patriota, por ruta 24, a 45 km. de la intersección de esta con la ruta 119; hacia Perugorría; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.644.049. y: 6.718.532

Paisaje: Planos encharcables, con evidencias de microrelieves de gilgai irregulares, y lineales muy aislados, y hormigueros. Se define en Planicies mesetiformes, sobre una pradera de gramíneas de porte bajo y praderas húmedas de ciperáceas en las depresiones.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Btss1 – Btss2 – BCkss – Ckss. Presenta un horizonte superficial de 24 cm., franco limoso, pardo muy oscuro, fuertemente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, evidenciados por moteados finos, concreciones de hierro manganeso y reacción al a a´ dipyridyl en los primeros 10 cm. El horizonte argílico, franco arcillo limoso a arcillo limoso, es fuertemente estructurado, plástico y muy adhesivo, con movimientos internos que generan cutanes de fricción, que restringen severamente el crecimiento de las raíces (aplanamientos y adelgazamientos). Las concreciones de carbonato de calcio, se visualizan desde los 69 cm. (BC), en una matriz franco arcillo limosa, de color pardo amarillenta oscura a parda muy oscura. Estos suelos, son de alta fertilidad global, con elevada provisión de materia orgánica y bases de cambio, pero deficientes en fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	PM-4.
Pendiente:	0-0,5 %. > 1000 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento.
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	1,424: Moderadamente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	80%
Espesor horizonte superficial:	24 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 92 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	45 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	35-50.

Estos suelos, presentan restricciones severas, por limitaciones físicas al crecimiento de raíces y para la implantación de cultivos y por el riesgo frecuente de encharcamientos. En condiciones no degradadas por sobre pastoreo, son buenos campos naturales. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: Vws

Indice de Productividad: 22

SERIE: **CENTINELLI**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
			A	Btss1	Btss2	BCkss	Ckss
Textura			Fr.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-24	24-45	45-69	69-92	92-130
Materia orgánica		%	3.44	1.61	1.30	0.74	0.25
Carbono orgánico		%	1.99	0.93	0.75	0.42	0.14
Nitrógeno total		%	0.07				
Relación C/N			28.42				
Arcilla	(> 2 u)	%	25.77	32.32	40.54	29.50	28.10
Limo fino	(2-20 u)	%	25.87	35.06	35.29	51.33	60.15
Limo grueso	(20-50 u)	%	33.10	27.30	21.18	15.56	8.65
Arena muy fina	(50-100 u)	%	3.73	2.66	1.64	1.35	3.10
Arena fina	(100-250 u)	%	2.96	1.17	0.60	0.89	0.00
Arena media	(250-500 u)	%	3.84	0.82	0.47	0.63	0.00
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	4.73	0.67	0.28	0.58	0.00
$CaCO_3$		(%)	0.00	0.00	0.00	0.98	1.54
pH agua		(1 : 2,5)	6.44	7.24	7.74	7.99	8.34
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.12	0.15	0.16	0.18	0.21
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	22.89	27.83	31.60	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	4.27	5.68	1.70	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.39	0.53	0.60	0.62	1.07
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.32	0.46	0.52	0.81	0.73
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	1.08	1.10	0.60	3.88	2.92
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	27.87	34.50	34.42	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	28.95	35.60	35.00	26.87	28.16
Fósforo	(P)	(ppm)	2.80	2.60	1.80	2.00	3.00
Saturación bases	(V)	(%)	96	97	98	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.35	1.49	1.71	2.31	3.80

Serie: Chacra Vallejos. V (VTA-7)-6 bc/s

Hapludoles fluvacuénticos, franco fina, mixta, hipertérmico.
Material de origen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió camino a Capitá Miní, en albardones del río Corriente; departamento de Mercedes.

Paisaje: Albardones conformados por lomas, en posición de cimas convexas, en la terraza alta del río Corriente, en un lote con historia agrícola reciente, con pastizales de *Paspalum almum*, *Schizachirium paniculatum*, *Eringyum spp.* y chilcas (*Baccaris spp.*)

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: Ap – A – 2Btb1 –2Btb2. Presenta un horizonte arable de 26 cm., pardo grisáceo muy oscuro, franco arenoso, débilmente estructurado, originado por deposición fluvial subreciente, que asienta sobre un horizonte argílico enterrado, franco arcillo arenoso, de color gris muy oscuro, fuertemente estructurado, con barnices finos (clayskins), concreciones de hierro manganeso y algunos moteados, sobre una matriz plástica y adhesiva en profundidad. Desde los 70 cm., se evidencian concreciones de carbonato de calcio, y reacción en la masa, en una matriz pardo amarillenta. Esta serie, presenta bajos niveles de materia orgánica, fósforo y moderado en bases.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas convexas	VTA-7
Pendiente:	1-3 %. 120-150 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto a moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderada.
Relación arcilla B/A:	2,00: Fuertemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial (A):	26 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	52 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Baja fertilidad natural
Unidades Cartográficas en las que participa	8.

Estos suelos, presentan moderadas limitaciones, para agricultura, por riesgo de erosión hídrica y en menor medida, baja fertilidad natural. Son adecuados para establecer rotaciones agrícolas-ganaderas con siembra directa. Son buenos como campos naturales de pastoreo, ajustando las cargas y evitando pisoteo en húmedo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIIes.

Indice de Productividad 31.

SERIE: **CHACRA VALLEJOS**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL			
		HORIZONTES →	Ap	A	2Btb1	2Btb2
Textura			Fr.Ar.	Fr.Ar.	Fr.Ar.	Fr.arc.Ar.
Profundidad		cm.	0-13	13-26	26-32	32-70
Materia orgánica		%	1.78	1.21	1.33	1.05
Carbono orgánico		%	1.03	0.70	0.77	0.61
Nitrógeno total		%	0.10	0.07	0.08	0.08
Relación C/N			10.30	10.00	9.60	8.20
Arcilla	(> 2 u)	%	11.00	11.00	19.80	28.90
Limo total	(2-50 u)	%	27.00	24.70	23.10	24.10
Arena muy fina	(50-100 u)	%	1.30	5.60	6.10	3.60
Arena fina	(100-250 u)	%	40.20	39.50	34.50	29.20
Arena media	(250-500 u)	%	19.00	18.00	15.00	12.55
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	1.40	1.10	1.30	1.00
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.10	0.10	0.20	0.10
pH agua	(1 : 2,5)		5.10	5.10	5.90	6.60
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	5.80	5.40	10.80	18.33
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.60	2.40	1.10	1.40
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.90	0.80	1.00	1.80
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.11	0.06	0.06	0.13
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	--	--	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	9.40	8.70	13.00	22.65
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	9.60	10.60	16.20	24.62
Fósforo	(P)	(ppm)	4.00	2.00	2.00	1.50
Saturación bases	(V)	(%)	98	82	80	88
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	9.38	7.55	6.17	7.31

Serie: Coni A (MA-4)- 13 a/t

Epiacuertes típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia San Gabriel, en proximidades a la ruta 77; departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.665.427. y: 6.666.091

Paisaje: Planos encharcables, en mesetas de altura (bañados de altura), que actúan como divisoria de aguas, sobre una pradera húmeda de *Sporobolus spp.*, *Eragrostis spp.*, y abundantes ciperáceas.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – BA – Bss1 – Bss2 – Ckss. Presenta un horizonte A, franco arcillo limoso, de 22 cm., de espesor, pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, evidenciados por concreciones de hierro manganeso y moteados finos. Le continúa un horizonte transicional, de igual textura y signos de iluviación (clayskins). El horizonte B, franco arcillo limoso, se desarrolla entre 37 a 101 cm., es muy plástico y muy adhesivo, presenta concreciones de hierro manganeso y movimientos internos, con rajaduras parcialmente rellenas con material superior y cutanes de fricción (slickensides), que restringen el crecimiento de las raíces. El calcio, en forma de concreciones de carbonatos, duras y pequeñas, se observa en el horizonte Ckss, en una matriz pardo pálido. Estos suelos, son de mediana provisión de bases, bien provistos en materia orgánica, con deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	MA-4.
Pendiente:	0-0,5 %. 600 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento.
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a lenta.
Relación arcilla B/A:	1,103: No textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial:	22 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	37 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	53-54-57.

Estos suelos, presentan restricciones severas, debido a frecuentes encharcamientos, prolongados y condiciones físicas adversas para el desarrollo de raíces, en el horizonte B. Su uso principal, es como campos naturales de pastoreo.

Capacidad de Uso: Vws

Indice de Productividad: 19

SERIE: **CONI**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A1	A2	BA	Bss1	Bss2	Ckss
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim	arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-10	10-22	22-37	37-82	82-101	101+
Materia orgánica		%	4.22	2.19	1.86	1.50	1.07	0.52
Carbono orgánico		%	2.45	1.27	1.08	0.87	0.62	0.30
Nitrógeno total		%	0.25	0.17	0.12	0.08	0.07	0.06
Relación C/N			9.80	7.47	9.00	10.90	8.85	5.00
Arcilla	(> 2 u)	%	33.49	34.40	36.15	36.09	41.35	41.44
Limo fino	(2-20 u)	%	49.30	49.54	47.31	47.74	47.06	45.12
Limo grueso	(20-50 u)	%	13.41	13.56	16.54	13.96	8.90	10.74
Arena muy fina	(50-100 u)	%	1.50	0.50	0.50	0.45	0.50	0.50
Arena fina	(100-250 u)	%	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.30
Arena media	(250-500 u)	%	0.70	0.90	0.70	0.70	0.80	0.40
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.30	0.20	0.20	0.20	0.30	0.30
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.30	--	--	0.10	0.10	0.20
pH agua		(1 : 2,5)	5.03	5.31	5.68	5.81	7.20	7.88
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	11.55	12.60	14.50	21.76	27.50	28.29
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.10	1.02	0.95	1.35	1.48	1.88
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.20	0.20	0.22	0.35	0.39	0.35
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.21	0.14	0.15	0.22	0.41	0.43
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	6.10	5.83	5.20	3.90	1.30	0.25
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	13.06	13.96	15.82	23.71	29.78	30.95
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	19.20	19.79	21.00	27.60	31.10	31.20
Fósforo	(P)	(ppm)	3.00	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05
Saturación bases	(V)	(%)	68	71	75	86	96	99
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.04	1.01	1.05	1.27	1.25	1.12

Serie: Curbelo. V (VTM-2)-5,8 ab/t

Argiacuoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Naranjito por ruta 25 y 12 km. antes de llegar al cruce con la 23 y a 5 km. al sur de la 25; departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.646.946. y: 6.713.883

Paisaje: Planos anegables, en terraza media, (orillares), bajo monte de molle, algarrobos, espinillos y pradera de *Sporobolus spp.*, flechillares y pelo de chancho.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – AB – Btkss1 – Btkss2 – BCkss – Ckss. Presenta un horizonte arable (A+AB), de 23 cm., de espesor, gris muy oscuro franco limoso, fuertemente estructurado, con rasgos hidromórficos, definidos por moteados finos, concreciones de hierro manganeso, aisladas y fuerte reacción al a a´ dipyridyl. El horizonte argílico, se desarrolla con claridad entre 23 a 68 cm., es franco arcillo limoso, de color negro a gris muy oscuro, muy plástico y adhesivo, moderada a fuertemente estructurado, con rajaduras y cutanes de fricción (slickensides). Desde los 46 cm., se evidencian concreciones de carbonato de calcio, que incrementan con la profundidad. A partir de los 68 cm. (BC), estas concreciones se presentan sobre una matriz parda, plástica y adhesiva, con rajaduras y cutanes de fricción, que asocia estructuras poliédricas y formas apedales. Esta serie, presenta altos niveles de materia orgánica, y de bases, principalmente, calcio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos erosionales y anegables	VTM-3,2
Pendiente:	0,5-1 %. 300-400 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento a medio
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	1,80: Fuertemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera a moderada.
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial (A+AB):	23cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	40 cm.
Limitantes:	Riesgo de anegamiento Restricción al crecimiento de raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	3-4.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, por sus riesgos de encharcamientos y anegamientos, y restricciones al crecimiento de raíces. Son apropiados, para pasturas cultivadas y campos naturales de pastoreo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: Vws.

Indice de Productividad 16.

SERIE: **CURBELO**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
			A	AB	Btkss1	Btkss2	BCkss	Ckss
Textura			Fr.lim.	Fr.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-10	10-23	23-46	46-68	68-89	89-125
Materia orgánica		%	3.80	1.88	1.48	0.88	0.58	0.33
Carbono orgánico		%	2.19	1.08	0.85	0.50	0.33	0.19
Nitrógeno total		%	0.07					
Relación C/N			31.28					
Arcilla	(> 2 u)	%	15.59	26.72	36.02	36.87	29.58	28.30
Limo fino	(2-20 u)	%	46.63	46.82	42.62	42.53	44.77	29.12
Limo grueso	(20-50 u)	%	27.69	15.87	12.40	11.75	19.50	36.86
Arena muy fina	(50-100 u)	%	4.41	1.50	1.90	1.85	1.89	2.29
Arena fina	(100-250 u)	%	1.95	4.60	3.50	3.60	1.20	1.06
Arena media	(250-500 u)	%	1.87	2.50	2.35	2.40	0.96	1.07
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	1.86	1.05	1.15	1.00	2.09	1.30
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	0.36	1.80	2.60
pH agua		(1 : 2,5)	6.07	6.82	7.37	7.10	7.28	7.58
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.19	0.20	0.22	0.29	0.29	0.30
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	17.57	22.15	25.84	--	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	4.04	4.70	4.89	--	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.31	0.42	0.54	1.02	1.77	2.20
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.31	0.32	0.39	0.28	0.33	0.30
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	4.90	--	--	1.00	1.32	1.28
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	22.23	27.59	31.66	--	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	27.20	24.31	27.71	27.71	26.02	23.26
Fósforo	(P)	(ppm)	3.30	2.10	2.20	2.10	2.20	2.20
Saturación bases	(V)	(%)	82	>100	>100	--	--	--
% Saturación Sodio (PSI)		(%Na/T)	1.10	1.50	1.70	3.70	6.80	9.50

Serie: Don Deolindo A (LD-13)-9 d/s

Hapludertes crómicos, limosa fina, hipertérmico.
Material de origen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia El Ombú, por ruta 140; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.649.910. y: 6.728.037

Paisaje: Laderas, con microrelieve de gilgai lineales, en pendientes cortas, conformando lomeríos disectados, bajo sabana arbolada abierta de: *Paspalum notatum*, *Axonopus spp.*, *Sporobolus spp.*, *Trifolium spp*, *Eringium spp.*, matas aisladas de mío-mío, entre gilgai y flechillares en las crestas, con árboles dispersos de ñandubay.

Descripción morfológica: La descripción corresponde al sector, del lomo o cresta de gilgai; estas crestas están direccionadas a favor de la pendiente principal, se encuentran distanciadas cada 4 a 6 metros, y poseen un ancho de 100 cm a 120 cm., aproximadamente. La secuencia de horizontes es: Ak – Ckss. Presenta un horizonte superficial de 15 cm., gris oscuro, franco limoso, fuertemente estructurado, con predominio de formas granulares, con presencia de concreciones de carbonato de calcio, por fenómenos de autoinversión, propio de los VERTISOLES. Hasta los 85 cm., se define un horizonte franco arcillo limoso, plástico y muy adhesivo, asociando estructuras poliédricas y formas masivas, en una matriz de color parduzco, a gris claro, en profundidad, con cutanes de fricción, concreciones de carbonato de calcio abundantes y en menor proporción, de hierro manganeso. Esta serie, presenta serios desbalances químicos con exceso de calcio, que afecta la absorción de otros nutrientes.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Laderas.	LD-13
Pendiente:	5 %. 100 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio a rápido
Permeabilidad:	Moderadamente lenta
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada a severa
Cobertura del suelo:	70%
Espesor horizonte superficial:	15cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 15 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	15 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	37-38-39-40.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, tanto para agricultura, como para el desarrollo de pastizales y pasturas, por desbalances químicos y restricciones físicas para el crecimiento de raíces, asociado a limitaciones de microrelieves, que dificultan los laboreos. Desde el punto de vista utilitario, se clasifica como:

Capacidad de Uso: V es

Indice de Productividad: 13.

SERIE: **DON DEOLINDO**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL	
		HORIZONTES →	Ak	Ckss
Textura			Fr. lim.	Fr. arc. lim.
Profundidad		cm.	0-15	15-55
Materia orgánica		%	3.55	0.59
Carbono orgánico		%	2.05	0.34
Nitrógeno total		%	0.18	
Relación C/N			11.40	
Arcilla	(> 2 u)	%	31.10	32.98
Limo fino	(2-20 u)	%	46.99	53.31
Limo grueso	(20-50 u)	%	9.46	7.50
Arena muy fina	(50-100 u)	%	6.52	1.99
Arena fina	(100-250 u)	%	2.39	1.27
Arena media	(250-500 u)	%	4.82	1.00
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	4.52	1.95
$CaCO_3$		(%)	2.69	1.80
pH agua		(1 : 2,5)	7.47	8.18
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.91	0.75
Calcio	(Ca++)	cmol (+)/kg.	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.16	0.18
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.90	0.20
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	10.92	11.52
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	26.62	30.35
Fósforo	(P)	(ppm)	4.30	1.60
Saturación bases	(V)	(%)	100	100
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.60	0.60

Serie: Don Hilario. A (PM-4)-11,13 ab/t

Argiacuoles vértico, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió a 2,7 km. del cruce de las rutas 126 y 23, por esta última, hacia Perugorría, 100 metros al oeste de la ruta 23, por ruta 77; departamento Sauce.

Coordenadas de ubicación: x:. 5613523 y: 6670047

Paisaje: Planos encharcables, en planicies mesetiformes, sobre un bosque arbustivo bajo de 3 a 4 metros de altura, con espinillos, aromito, algarrobo, y una pradera húmeda de ciperáceas, (*Eleocharis spp.*), en ojos de agua, asociada a *Paspalum spp.*, *Hipoginium virgatum* y matas aisladas de cola de zorro.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – BAt – Bt – BC – 2BC – 2Ckss. Presenta un horizonte superficial somero de 10 cm., franco arcillo limoso, pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, evidenciados por moteados finos y reacción al: a a´dipyridyl. Continúa un horizonte transicional, arcillo limoso, de color negro, con signos de iluviación de arcillas y rajaduras por expansión contracción. Entre 21 a 60 cm, se presentan horizontes muy duros y compactos, arcillo limosos, fuertemente estructurados, con signos leves de iluviación de arcillas (clayskins) en una matriz de color gris muy oscura, que presenta rajaduras, que se extienden más allá de los 100cm. Entre los 60 a 110 cm, el suelo disminuye la compactación, pierde macroestructura, y presenta concreciones de carbonato de calcio. Estos suelos, son de alta fertilidad global, con elevada provisión de materia orgánica y bases de cambio, pero deficientes en fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	PM-4.
Pendiente:	0-1 %. 300 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento.
Permeabilidad:	Lenta a muy lenta.
Relación arcilla B/A:	1,355: Levemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial:	10 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde 60 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	23 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	45-79-82.

Estos suelos, presentan restricciones severas, por limitaciones físicas al crecimiento de raíces y por el riesgo frecuente de encharcamientos. Debido a lo denso del bosque bajo, son medianamente aprovechables como campos de pastoreo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: Vws.

Indice de Productividad: 6.

SERIE: **DON HILARIO**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
			A	BAt	Bt	BC	2BC	2Ckss
Textura			Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-10	10-21	21-38	38-60	60-90	90-110
Materia orgánica		%	3.40	1.80	1.80	1.30	0.70	0.20
Carbono orgánico		%	1.96	1.04	1.04	0.75	0.40	0.11
Nitrógeno total		%	0.10					
Relación C/N			19.60					
Arcilla	(> 2 u)	%	36.20	47.64	49.99	51.46	33.64	29.30
Limo fino	(2-20 u)	%	18.42	39.05	32.59	31.83	39.42	46.41
Limo grueso	(20-50 u)	%	42.14	11.05	14.37	14.11	25.37	22.46
Arena muy fina	(50-100 u)	%	1.29	1.10	1.42	1.20	0.84	0.85
Arena fina	(100-250 u)	%	1.18	0.66	0.89	0.73	0.70	0.82
Arena media	(250-500 u)	%	0.54	0.34	0.53	0.45	0.03	0.16
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.23	0.16	0.21	0.22	--	--
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	--	--	Vestigio
pH agua		(1 : 2,5)	6.13	6.81	6.83	7.01	8.42	7.93
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.32	0.38	0.50	0.72	0.74	0.90
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	13.91	20.11	22.03	24.15	30.40	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	3.02	2.19	2.92	4.64	3.01	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.33	0.54	1.77	5.04	1.79	1.45
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.53	0.43	0.53	0.49	0.48	0.68
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	0,13	0,10	0,07	0,04	0,02	0,01
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	6.00	7.00	3.70	--	--	0.60
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	17.79	23.27	27.25	34.32	35.68	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	23.80	30.26	30.96	34.00	31.80	28.60
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	17,92	23,37	27,32	34,36	35,70	--
Sat. de Aluminio	(PSAl)	(%)	0.72	0.42	0.25	0.11	0.05	0.46
Fósforo	(P)	(ppm)	1.93	1.40	3.30	1.05	1.15	1.23
Saturación bases	(V)	(%)	75	77	88	100	100	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.40	1.80	5.70	14.80	5.60	5.10

Serie: Don Luis A (LD-10)-12,9 d/t

Hapludertes típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en el camino interno, 4,4 km. al norte de la ruta 124, hacia estancia El oscuro y a 7,7 al este de Perugorría; departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.644.345. y: 6.759.535

Paisaje: Medias lomas altas, conformando lomeríos disectados, bajo espartillares de *Arístida spp.*, con árboles dispersos de ñandubay, (sabana arbolada abierta).

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Btss1 – Btss2 – BCkss – Ckss. Presenta un horizonte superficial, somero, de 17 cm., negro, franco arcilloso, fuertemente estructurado, con predominio de formas granulares, poroso, con intensa actividad biológica (krotovinas). El horizonte argílico, se extiende desde 17 a 78 cm., es arcilloso, negro a gris muy oscuro, fuertemente estructurado, muy plástico y muy adhesivo y extremadamente duro, en seco. Se observan cutanes de fricción (slickensides) y rajaduras rellenas con material superior. El carbonato de calcio, se define desde los 78 cm., (BC), como concreciones duras y pequeñas, sobre una matriz franco arcillosa, parda, que asocia estructuras poliédricas y formas masivas, con cutanes de fricción gruesos y abundantes. Esta serie, presentan altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio, en todo el perfil.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	LD-10
Pendiente:	4 %. 100 metros de longitud
Drenaje:	Moderado a imperfecto.
Escurrimiento:	Medio a rápido
Permeabilidad:	Lenta
Relación arcilla B/A:	1,481: Moderadamente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada a severa
Cobertura del suelo:	70%
Espesor horizonte superficial:	17cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde 78 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	42 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	36-37-42.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, para agricultura, por su alto riesgo de erosión hídrica y por sus restricciones de orden físico para el desarrollo de raíces, en los horizontes subsuperficiales. En las condiciones actuales, se halla degradado por sobrepastoreo, con una proporción relativamente elevada de suelo desnudo y escasa biodiversidad en la composición del tapiz natural (espartillares). Desde el punto de vista utilitario, se clasifica como:

Capacidad de Uso: IVes.

Indice de Productividad: 24.

SERIE: **DON LUIS**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A	Btss1	Btss2	BCkss	Ckss
Textura			Fr.arc.	arc.	arc.	Fr.arc.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-17	17-42	42-78	78-104	104 +
Materia orgánica		%	3.09	1.88	0.90	0.29	0.19
Carbono orgánico		%	1.79	1.09	0.52	0.17	0.11
Nitrógeno total		%	0.07				
Relación C/N			25.60				
Arcilla	(> 2 u)	%	34.06	45.86	53.63	34.20	30.20
Limo fino	(2-20 u)	%	6.54	8.52	7.40	14.34	24.10
Limo grueso	(20-50 u)	%	36.00	25.11	22.42	35.16	32.99
Arena muy fina	(50-100 u)	%	9.31	6.93	7.02	6.88	4.23
Arena fina	(100-250 u)	%	7.26	6.04	4.20	4.26	3.53
Arena media	(250-500 u)	%	3.69	2.42	1.78	1.29	1.73
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	3.41	4.62	3.53	3.87	3.22
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	0.10	3.49
pH agua		(1 : 2,5)	6.56	6.71	7.86	8.25	8.21
Conductividad en pasta		mmhos/cm	3.10	1.90	0.90	0.30	0.20
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	22.03	30.09	32.10	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	3.94	4.42	6.73	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.41	0.44	1.04	0.63	0.03
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.09	0.09	0.09	0.11	0.08
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	0.04	0.03	0.04	0.02	0.04
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	--	--	--	1.00	0.40
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	26.47	35.04	39.96	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	16.70	32.40	37.20	37.20	37.20
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	26,51	35,07	40.00	--	--
Sat. de Aluminio	(PSAI)	(%)	0,13	0,09	0,09	--	--
Fósforo	(P)	(ppm)	1.90	1.30	1.10	1.30	1.10
Saturación bases	(V)	(%)	>100	>100	>100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	2.46	1.36	2.80	1.69	0.08

Serie: El Abandono A (LD-10)-10,3,12 c/t

Hapludertes típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Guayquiraró, 6 km., al oeste de la ruta 23, hacia Feliciano y 200 metros al norte del camino interno, en el departamento de Sauce.

Coordenadas de ubicación: x: 5.611.386. y: 6.658.914

Paisaje: Medias lomas altas, conformando lomeríos disectados, bajo sabana arbolada de espinillos y molle, con espartillares, pastizales de cola de zorro, y abundantes zonas con *Eringium spp.* y matas de mío-mío, aisladas. Se observan gilgai irregulares, cada 8 a 10 metros, atenuados.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – AB – Btkss – BCkss – Ckss. Presenta un horizonte superficial, somero, de 15 cm., negro, franco arcilloso, moderadamente estructurado, con predominio de formas poliédricas. El horizonte AB, se extiende hasta 31 cm., de igual textura, negro, fuertemente estructurado, con signos leves de iluviación de arcillas (clayskins), rajaduras y raíces aplanadas. Entre 31 a 70 cm, los horizontes, de color negro, son arcillo limosos, asociando estructuras poliédricas fuertes y sectores apedales; son plásticos y adhesivos en húmedo y muy duros, y presentan cutanes de fricción, raíces escasas muy finas y aplanadas. Las concreciones de carbonato de calcio, se definen desde los 51 cm. (BC), como concreciones duras, pequeñas y grandes, que en el horizonte Ckss, sobresalen en una matriz pardo amarillenta oscura, con rajaduras obturadas con material superior y cutanes de fricción. Esta serie, presentan altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio, en todo el perfil.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	LD-10
Pendiente:	2 %. 150 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Lenta a moderadamente lenta
Relación arcilla B/A:	1,321: Levemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial:	15cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 51 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	30 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	81-83-84.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, para agricultura, por su alto riesgo de erosión hídrica y por sus restricciones de orden físico para el desarrollo de raíces, en los horizontes subsuperficiales. Por los microrelieves de gilgai irregulares, atenuados, se observa autoinversión, con elevación de carbonatos, conformando horizontes ACk, cuyo techo, se encuentra a unos 10 cm., desde la superficie. Desde el punto de vista utilitario, se clasifica como:

Capacidad de Uso: IVes

Indice de Productividad: 24.

SERIE: **EL ABANDONO**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
			A	AB	Btkss	BCkss	Ckss
Textura			Fr.arc.	Fr.arc.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim
Profundidad		cm.	0-15	15-31	31-51	51-70	70-105
Materia orgánica		%	3.50	2.10	1.30	0.80	0.30
Carbono orgánico		%	2.02	1.21	0.75	0.46	0.17
Nitrógeno total		%	0.09				
Relación C/N			22.40				
Arcilla	(> 2 u)	%	36.11	33.14	45.66	41.70	41.60
Limo fino	(2-20 u)	%	28.57	31.63	11.23	26.00	22.10
Limo grueso	(20-50 u)	%	21.12	13.13	29.31	18.40	24.90
Arena muy fina	(50-100 u)	%	3.57	6.32	3.03	5.91	2.54
Arena fina	(100-250 u)	%	6.22	8.27	5.68	4.36	4.74
Arena media	(250-500 u)	%	3.89	6.31	4.42	2.99	3.27
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.52	1.20	0.67	0.64	0.85
$CaCO_3$		(%)	--	--	Vestigio	0.25	0.60
pH agua		(1 : 2,5)	6.06	6.83	7.68	8.32	8.19
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.44	0.46	0.71	0.83	1.21
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	25.20	24.40	--	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.30	0.72	--	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.39	0.10	2.14	2.63	2.51
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.53	0.33	0.21	0.22	0.22
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	0,09	0,06	0,05	--	0,04
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	3.70	2.50	3.20	3.76	2.72
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	27.42	25.55	--	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	31.11	28.05	31.87	33.00	21.75
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	27,51	25,61	--	--	--
Sat. de Aluminio	(PSAI)	(%)	0,29	0,23	--	--	--
Fósforo	(P)	(ppm)	3.30	2.50	1.80	1.10	1.60
Saturación bases	(V)	(%)	88	91	--	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.25	0.36	6.70	7.90	11.50

Serie: El Control 1: A (LD-13)- 9 cd/t

Argiudoles vértico, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de origen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Mocoretá, por ruta 127, a 28 km. de la intersección con la ruta 14, hacia el suroeste; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.673.385. y: 6.653.398

Paisaje: Laderas, con microrelieve de gilgai lineales, en pendientes medias, conformando lomeríos disectados, bajo sabana arbolada muy abierta de: *Paspalum notatum*, *Axonopus spp.*, *Sporobolus spp.*, *Trifolium spp.*, *Eringium spp.*, matas aisladas de mío-mío, con árboles dispersos de ñandubay.

Descripción morfológica: La descripción corresponde al sector, correspondiente a una franja de 4 a 6 metros de ancho (también denominada, bajo del gilgai). La secuencia de horizontes es: A – BA – Btss1 – Btss2 – BCkss – Cck. Presenta un horizonte arable de 20 cm., franco arcilloso, de color pardo muy oscuro, fuertemente estructurado, con rajaduras é intensa actividad biológica (canalículos y crotovinas), con niveles elevados de materia orgánica. El horizonte argílico, es de color negro, franco arcilloso a franco arcillo limoso, fuertemente estructurado, con cutanes de fricción (slickensides), abundantes y grandes; muy plástico y muy adhesivo, con rajaduras que se extienden desde la superficie, hasta los 140 cm., de profundidad (B, BC y C). Presenta restricciones para el normal desarrollo de raíces, por los movimientos internos. Desde los 97 cm. (BC), se define una matriz gris muy oscura a pardo grisácea, que combina estructuras poliédricas fuertes y sectores apedales, con carbonato de calcio, en forma de concreciones duras, pequeñas y hasta grandes, de más de 1 cm., de diámetro y concreciones de hierro manganeso. Esta serie, presenta buena fertilidad global, con alta provisión de materia orgánica y bases, pero deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Laderas.	LD-13
Pendiente:	3-4 %. 300-400 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio a rápido
Permeabilidad:	Moderada
Relación arcilla B/A:	1,23: Levemente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	80%
Espesor horizonte superficial:	20cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 97 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	39 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	40.

Estos suelos, si bien presentan potencial agrícola, la presencia de microrelieves de gilgai lineales, con contrastes en la composición química y física de los horizontes superficiales, genera dificultades en la elección de sitios uniformes para la siembra, tanto de cultivos anuales como pasturas cultivadas. El mejor uso es como campos naturales de pastoreo, con la posibilidad de enriquecimiento del tapiz natural, con intersiembras y fertilización localizada, entre las crestas de los gilgai. En sectores uniformes sin gilgai, se puede utilizar en agricultura, con buenas posibilidades de obtener altos rindes. Desde el punto de vista utilitario, se clasifica como:

Capacidad de Uso: IIIes

Indice de Productividad: 35

SERIE: **EL CONTROL 1**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
			A	BA	Btss1	Btss2	BCkss	Cck
Textura			Fr.arc.	Fr. arc.	Fr.arc.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.	Fr.arc.
Profundidad		cm.	0-20	20-39	39-70	70-97	97-117	117-140
Materia orgánica		%	4.23	2.12	0.78	1.27	0.63	0.56
Carbono orgánico		%	2.44	1.22	0.45	0.73	0.36	0.32
Nitrógeno total		%	0.05					
Relación C/N			48.80					
Arcilla	(> 2 u)	%	28.93	31.42	36.01	38.01	31.12	28.97
Limo fino	(2-20 u)	%	31.64	31.16	25.02	32.65	34.68	33.54
Limo grueso	(20-50 u)	%	2.20	4.90	10.00	9.52	8.30	9.76
Arena muy fina	(50-100 u)	%	17.46	6.29	9.89	4.29	4.35	4.03
Arena fina	(100-250 u)	%	5.31	6.60	6.14	4.26	3.71	4.26
Arena media	(250-500 u)	%	13.13	13.46	11.84	10.17	9.47	12.39
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	1.33	6.17	1.10	1.10	8.37	7.05
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	--	0.18	1.07
pH agua		(1 : 2,5)	5.67	6.05	6.22	7.27	8.84	8.38
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.13	0.12	0.11	0.13	0.16	0.16
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	19.62	21.64	20.16	24.08	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.95	1.20	3.48	4.16	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.14	0.19	0.27	0.39	0.39	0.43
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.15	0.12	0.09	0.11	0.09	0.10
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	3.60	2.90	2.10	--	0.52	0.48
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	22.86	23.14	24.00	28.74	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	26.44	26.10	26.10	28.71	23.80	22.50
Fósforo	(P)	(ppm)	3.00	1.80	1.40	1.20	1.40	1.30
Saturación bases	(V)	(%)	86	89	92	100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.53	0.73	1.03	1.36	1.64	1.91

Serie: El Destino A (PM-4)-11 ab/t

Epiacueptes típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia El Destino, por ruta 126, a 4,9 km., al norte de la misma, en el departamento Sauce.

Coordenadas de ubicación: x: 5.624.867. y: 6.674.591

Paisaje: Planos encharcables, en planicies mesetiformes, sobre un monte denso, bajo de ñandubay, que no supera los 3 a 4 metros de altura, de troncos delgados; el tapiz herbáceo está compuesto de *Eragrostis spp.*; matas aisladas de mío-mío, cola de zorro y *sporobolus spp.*

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – AB – BC – Ck – Ckss. Presenta un horizonte superficial de 21 cm., pardo grisáceo muy oscuro, franco arcillo limoso, moderadamente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, evidenciados por moteados comunes, finos. El horizonte AB, arcillo limoso, gris muy oscuro, se extiende hasta los 39 cm de profundidad, es muy compacto, plástico y adhesivo, con estructuras poliédricas moderadas y rasgos de concentración redox (concreciones de hierro-manganeso). Desde los 39 a 62 cm., se asocian formas poliédricas con secciones de la matriz sin estructura (BC), continúa la compactación y las raíces que se visualizan están aplanadas y son muy finas. Desde los 62 cm. (Ck y Ckss), se presentan concreciones de carbonato de calcio, sobre una matriz sin estructura, de color pardo amarillento oscuro en profundidad, en donde se visualizan escasos cutanes de fricción, desde los 82 cm. Estos suelos, son de moderada fertilidad global, con deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	PM-4.
Pendiente:	0,5-1 %. 800-1000 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento.
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	1,03: No textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	60%
Espesor horizonte superficial:	21 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 62 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	28 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	45-82.

Estos suelos, presentan restricciones severas, principalmente por: limitaciones físicas al crecimiento de raíces y frecuentes encharcamientos. La presencia de monte denso bajo, dificulta el manejo ganadero. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: Vsw.

Indice de Productividad: 17.

SERIE: **EL DESTINO**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
			A	AB	BC	Ck	Ckss
Textura			Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-21	21-39	39-62	62-82	82-106
Materia orgánica		%	2.20	1.40	1.40	0.90	0.50
Carbono orgánico		%	1.27	0.81	0.81	0.52	0.28
Nitrógeno total		%	0.03				
Relación C/N			42.30				
Arcilla	(> 2 u)	%	39.36	40.89	42.78	40.86	35.96
Limo fino	(2-20 u)	%	27.34	37.97	31.96	35.14	38.48
Limo grueso	(20-50 u)	%	31.78	19.09	23.79	22.30	15.48
Arena muy fina	(50-100 u)	%	0.75	0.91	0.59	0.60	5.65
Arena fina	(100-250 u)	%	0.38	0.55	0.28	0.43	1.73
Arena media	(250-500 u)	%	0.24	0.39	0.27	0.32	0.62
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.15	0.20	0.32	0.35	2.08
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	0.27	0.45
pH agua		(1 : 2,5)	6.84	7.36	7.41	8.57	8.31
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.75	0.67	1.00	0.69	0.80
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	23.70	26.00	23.59	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.42	1.16	2.38	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.09	1.47	1.52	2.14	2.22
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.39	0.39	0.30	0.63	0.82
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	1.60	1.60	2.00	2.56	2.40
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	25.60	29.02	27.79	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	27.20	30.60	29.75	27.00	20.63
Fósforo	(P)	(ppm)	2.30	2.10	2.10	2.30	2.30
Saturación bases	(V)	(%)	94	95	93	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.33	4.80	5.10	7.90	10.80

Serie: El Martillo A (PM-4)- 8 a/s

Epiacualfes vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de origen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en el establecimiento del Sr. Sarli, a 3,6 km. al oeste del aeropuerto de Curuzú Cuatiá, próximo a la ruta 126; departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.692.971. y: 6.708.954

Paisaje: Planos encharcables, en mesetas de altura (bañados de altura), sobre una pradera de *Eragrostis spp.*

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – Btc – Btcss – Btck – BCckss. Presenta un horizonte A, de 26 cm., de espesor, franco limoso, pardo grisáceo, débilmente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, como concreciones de hierro manganeso y moteados abundantes y finos. El horizonte B argílico, presenta abundantes concreciones de hierro manganeso, cutanes de fricción escasos, en una matriz franco arcillo limosa, muy plástica y muy adhesiva, con rajaduras rellenas por material superior. El carbonato de calcio, se observa desde los 76 cm., sobre una matriz fuertemente estructurada, muy plástica y muy adhesiva, pardo pálido, con cutanes de fricción y concreciones de hierro manganeso. Estos suelos, son de elevada fertilidad natural, bien provistos en materia orgánica y bases, con deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	PM-4.
Pendiente:	0-0,5 %. 500 a 700 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento a muy lento.
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	1,542: Moderadamente textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial:	26 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	55 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	66-68-69.

Estos suelos, presentan restricciones severas, debido a frecuentes encharcamientos, prolongados y condiciones físicas adversas para el desarrollo de raíces, en el horizonte B. Su uso principal, es como campos naturales de pastoreo y no es recomendable, el laboreo de estos suelos. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: Vws.

Indice de Productividad: 17.

SERIE: **EL MARTILLO**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A1	A2	Btc	Btcss	Btck	BCckss
Textura			Fr.lim.	Fr.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-12	12-26	26-55	55-76	76-94	94+
Materia orgánica		%	4.50	3.05	2.34	1.64	0.95	0.47
Carbono orgánico		%	2.61	1.77	1.36	0.95	0.55	0.27
Nitrógeno total		%	0.28	0.16	0.15	0.09	0.07	0.06
Relación C/N			9.32	11.06	9.06	10.55	7.86	4.50
Arcilla	(> 2 u)	%	23.17	20.86	30.51	39.10	40.17	45.19
Limo fino	(2-20 u)	%	53.70	56.34	52.74	44.60	46.17	36.39
Limo grueso	(20-50 u)	%	17.53	15.60	10.95	10.80	8.06	12.92
Arena muy fina	(50-100 u)	%	1.40	1.50	1.20	1.20	0.40	1.20
Arena fina	(100-250 u)	%	1.90	2.50	1.90	1.80	2.70	1.60
Arena media	(250-500 u)	%	1.10	2.30	1.80	1.70	1.40	1.40
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.90	0.60	0.70	0.80	1.00	1.00
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.30	0.30	0.20	--	0.10	0.30
pH agua	(1 : 2,5)		5.08	5.42	6.44	7.37	7.98	7.70
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	5.62	5.95	18.96	22.17	20.16	18.57
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.38	0.29	1.00	1.15	0.62	1.20
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.24	0.25	0.98	0.94	0.67	0.70
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.19	0.11	0.28	0.32	0.18	0.36
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.90	5.60	2.52	1.89	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	6.43	6.60	21.20	24.60	21.60	20.80
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	12.30	12.20	23.70	26.50	21.60	20.80
Fósforo	(P)	(ppm)	1.05	1.05	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05
Saturación bases	(V)	(%)	52	54	89	93	100	100
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.95	2.05	4.14	3.55	3.10	3.37

Serie: El Ombú A (PM-4)-10,13 ab/s

Epiacuertes crómicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia El Ombú, por la ruta 140, a 35 km., de la intersección con la ruta 119; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.650.637. y: 6.730.735

Paisaje: Planos encharcables, con microrelieves de gilgai circulares, de 4 a 6 metros de diámetro, separados cada 15 a 20 metros, en planicies mesetiformes, sobre una sabana arbolada de: flechillares, *Paspalum notatum*, *Rinchospora spp* y ciperáceas aisladas; como leñosas, el ñandubay (*Prosopis affinis*).

Descripción morfológica: La descripción se realizó entre gilgai circulares, en el sector más deprimido. La secuencia de horizontes es: A – Bkss1 – BCkss2 – Ckss. Presenta un horizonte superficial de 21 cm., franco arcillo limoso, pardo grisáceo oscuro, fuertemente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, evidenciados por, concreciones de hierro manganeso, moteados abundantes, medios, pardos y por reacción al a a´ dipyridyl. Desde la superficie, se observan rajaduras cada 10 cm, que se evidencian hasta los 50 cm., de profundidad. El horizonte B, es franco arcillo limoso, gris muy oscuro, muy plástico y adhesivo, que asocia estructuras prismáticas fuertes y sectores masivos, con presencia de cutanes de fricción y evidencias de restricciones al crecimiento radical. Desde los 21 cm., se observan concreciones de carbonato de calcio, que se hacen abundantes en el horizonte C, en una matriz, parda, con evidencias de movimientos internos (rajaduras rellenas y cutanes de fricción). Estos suelos, son de alta fertilidad global, con alta provisión de materia orgánica y bases de cambio, pero deficientes en fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	PM-4.
Pendiente:	0-1 %. 600 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento a muy lento.
Permeabilidad:	Muy lenta a lenta.
Relación arcilla B/A:	0,99: No textural
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	60%
Espesor horizonte superficial:	21 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 75 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	21 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	20-46.

Estos suelos, presentan moderadas a severas limitaciones, para agricultura, por su baja fertilidad natural, y riesgo de erosión hídrica. En períodos húmedos, pueden presentar hidromorfía subsuperficial, pos acción de una napa colgada, pero de corta duración (puede ser clasificado también como Udipsamente oxyácuico). Son adecuados para establecer plantaciones frutales y montes forestales, principalmente. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIIse.

Indice de Productividad 27.

SERIE: **ESTANCIA MADRE**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
			A1	A2	AB	Eb	2Btvb
Textura			Ar.Fr.	Ar.Fr.	Ar.Fr.	Ar.Fr.	Fr.arc.Ar.
Profundidad		cm.	0-21	21-50	50-70	70-86	86-130
Materia orgánica		%	0.34	0.24	0.06	0.03	0.03
Carbono orgánico		%	0.19	0.13	0.03	0.01	0.01
Nitrógeno total		%	0.06				
Relación C/N			3.17				
Arcilla	(> 2 u)	%	5.38	3.71	4.66	2.48	27.51
Limo fino	(2-20 u)	%	3.78	5.38	6.01	5.30	6.52
Limo grueso	(20-50 u)	%	3.64	4.13	3.47	6.59	4.03
Arena muy fina	(50-100 u)	%	17.93	16.91	20.20	18.06	16.56
Arena fina	(100-250 u)	%	41.06	39.66	36.12	38.58	26.63
Arena media	(250-500 u)	%	25.91	28.21	27.87	26.95	17.28
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.30	2.00	1.67	2.04	1.47
pH agua		(1 : 2,5)	6.40	6.20	6.00	6.68	5.54
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.14	0.08	0.04	0.05	0.12
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	1.58	1.32	1.34	0.85	7.70
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.74	0.98	0.62	0.68	2.03
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.04	0.02	0.02	0.05	0.09
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.07	0.07	0.05	0.05	0.17
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	0.07	0.05	0.03	0.02	0.18
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	3.01	5.70	3.00	3.10	5.20
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	2,43	2.39	2,03	1,63	9.99
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	5.44	8.10	5.10	4.76	15.20
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	2,50	2,44	2,06	1,65	10,17
Sat. de Aluminio	(PSAI)	(%)	1.28	0.62	0.59	0.42	1.18
Fósforo	(P)	(ppm)	2.90	2.40	2.10	2.80	2.10
Saturación bases	(V)	(%)	45	30	40	34	65
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.73	0.25	0.39	1.05	0.60

Serie: Estancia Naranjito A (PSO-8)-10b/t

Argiudoles oxyácuicos vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Naranjito, a 3 km., al sur de la ruta 25; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.646.960. y: 6.714.616

Paisaje: Cimas aplanadas, en planicie suavemente ondulada, sobre sabana arbolada de: *Sporobolus spp.*, flechillares, matas aisladas de mío mío y *Eringium spp.*, y como leñosa, *Prosopis affinis*, cada 8 a 10 metros.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – Btss – BCkss – Ckss. Presenta un horizonte superficial (A1), de 20 cm., franco arcillo limoso, gris muy oscuro, moderadamente estructurado y continúa un horizonte A2, de igual textura, con rajaduras obturadas con material superior y macroporosidad visible. El horizonte argílico, arcillo limoso a franco arcillo limoso, es pardo grisáceo muy oscuro, presenta raíces aplanadas por movimientos internos (cutanes de fricción), y se evidencia también porosidad en la matriz, con crecimientos de raíces intraagregados. Las concreciones de carbonato de calcio, pequeñas, grandes y también pulverulentas, se definen desde los 64 cm (BCkss), donde continúan evidencias de movimientos internos, por la presencia de cutanes de fricción, en una matriz franco arcillo limosa, pardo amarillenta oscura. Estos suelos, por su posición y condiciones de permeabilidad, se localizan por humedad, entre régimen údico y ácuico. Posee alta fertilidad global, con elevada provisión de materia orgánica y bases de cambio, pero es deficiente en fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas aplanadas	PSO-8.
Pendiente:	1-1,5 %. 250 a 300 metros de longitud.
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio a lento.
Permeabilidad:	Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	1,254:Levementetextural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial:	20 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 64 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	56 cm.
Limitantes:	Encharcamientos muy breves Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	21-23-24-25-50-51.

Estos suelos, presentan restricciones moderadas para agricultura, por presentar limitaciones por saturación con agua estacional, en los primeros centímetros. Además son susceptibles a erosión laminar, cuando disminuye la cobertura natural protectora del suelo. En condiciones de manejo de cargas en función a la oferta forrajera y de piso, son muy buenos campos naturales de pastoreo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIIew.

Indice de Productividad: 30.

SERIE: **ESTANCIA NARANJITO**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A1	A2	Btss	BCkss	Ckss
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-20	20-37	37-64	64-86	86-130
Materia orgánica		%	3.24	2.10	1.72	0.58	0.15
Carbono orgánico		%	1.87	1.21	0.99	0.33	0.08
Nitrógeno total		%	0.07				
Relación C/N			26.71				
Arcilla	(> 2 u)	%	34.47	31.50	41.50	27.60	29.10
Limo fino	(2-20 u)	%	27.99	13.29	22.00	14.80	16.90
Limo grueso	(20-50 u)	%	32.44	50.20	28.96	51.21	50.70
Arena muy fina	(50-100 u)	%	84.04	2.89	3.87	2.93	2.20
Arena fina	(100-250 u)	%	0.94	0.86	1.39	0.97	0.00
Arena media	(250-500 u)	%	0.88	0.83	1.44	1.31	0.00
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.42	0.43	0.84	1.18	0.90
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	1.50	2.93
pH agua		(1 : 2,5)	5.80	6.80	7.40	8.26	8.21
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.16	0.20	0.26	0.26	0.26
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	17.47	19.00	29.00	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.59	0.42	1.71	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.46	0.87	2.03	1.65	1.53
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.37	0.35	0.87	0.64	0.65
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	4.40	0.60	0.10	0.90	1.70
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	20.89	20.64	33.61	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	25.28	21.23	33.37	29.66	25.95
Fósforo	(P)	(ppm)	3.60	3.60	0.80	1.00	1.80
Saturación bases	(V)	(%)	83	97	100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.82	4.10	6.08	5.56	5.90

Serie: Flechillar A (LCA-8)- 8 ab/s

Epiacueptes típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Carumbé, por ruta 119 y a 14 km. al norte de Curuzú Cuatiá y a 7,5 km. al este de la ruta, en el potrero Flechillar a 1.500 m. al sur del casco; departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.691.595. y: 6.719.656

Paisaje: Cimas aplanadas, en el paisaje de lomadas de cimas amplias y laderas largas, bajo una pradera de *Stipas spp.*, *Eragrostis spp.*

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – Bt1 – Bt2 – 2BCk – 3Ck. Presenta un horizonte A de 21 cm., de espesor, franco limoso, a franco arcillo limoso, pardo grisáceo muy oscuro, débilmente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, como moteados. El horizonte B, se expresa claramente entre 21 a 55 cm., es franco arcillo limoso, gris muy oscuro, muy compacto, moderadamente estructurado, muy plástico y muy adhesivo, presenta concreciones de hierro manganeso. El carbonato de calcio, se observa desde los 55 cm., en forma de concreciones duras, en una matriz de color pardo, que incrementan su presencia, con la profundidad, en una capa de color pardo pálido (3Ck). Estos suelos, son de elevada fertilidad natural, bien provistos en materia orgánica y bases, con deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas aplanadas	ALCA-8.
Pendiente:	0-1 %. 300-400 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto a moderado.
Escurrimiento:	Lento a medio.
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	1,351:Levementetextural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera a moderada
Cobertura del suelo:	70%
Espesor horizonte superficial:	21 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 55 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	32 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	67.

Estos suelos, presentan restricciones severas, debido a frecuentes encharcamientos, prolongados y condiciones físicas adversas para el desarrollo de raíces, en el horizonte B. Su uso principal, es como campos naturales de pastoreo y no es recomendable, el laboreo de estos suelos.

Capacidad de Uso: Vsw.

Indice de Productividad: 17.

SERIE: **FLECHILLAR**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A1	A2	Bt1	Bt2	2BCk	3Ck
Textura			Fr.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-11	11-21	21-32	32-55	55-80	80-+
Materia orgánica		%	2.11	1.93	1.69	1.44	0.89	0.69
Carbono orgánico		%	1.22	1.12	0.98	0.84	0.52	0.40
Nitrógeno total		%	0.18	0.17	0.16	0.14	0.07	0.07
Relación C/N			6.77	6.60	6.12	6.00	7.43	5.71
Arcilla	(> 2 u)	%	24.23	29.30	34.84	36.56	34.69	34.82
Limo fino	(2-20 u)	%	40.01	39.33	41.94	37.67	39.11	41.97
Limo grueso	(20-50 u)	%	19.36	11.97	8.62	12.17	10.15	10.16
Arena muy fina	(50-100 u)	%	2.90	3.30	2.45	2.30	2.05	2.00
Arena fina	(100-250 u)	%	6.50	7.10	5.05	4.55	4.05	4.25
Arena media	(250-500 u)	%	4.30	5.40	3.70	3.45	3.00	3.05
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.05	2.55	2.25	2.15	2.90	2.00
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.65	1.05	1.15	1.15	4.05	1.75
pH agua		(1 : 2,5)	5.19	5.94	6.75	7.57	8.35	8.26
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	10.45	11.55	18.10	20.30	22.80	22.0
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.80	1.10	0.95	0.55	1.95	1.55
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.21	0.41	0.66	1.02	1.52	0.83
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.11	0.03	0.07	0.05	0.04	0.03
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.05	4.10	2.21	0.81	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	11.57	13.10	19.80	21.90	26.30	24.40
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	16.60	17.20	22.0	22.70	26.30	24.40
Fósforo	(P)	(ppm)	<3.05	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas
Saturación bases	(V)	(%)	70	76	90	97	100	100
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.27	2.38	3.00	4.49	5.80	3.40

Serie: Gonsalves A (P.aro-12)-3 bc/s

Endoacuentes líticos, franca gruesa, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia La Morocha, a 13 km., del cruce de las rutas 24 y 119, por ruta 24, hacia Perugorría; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.666.651. y: 6.752.868

Paisaje: Pié de lomas, dentro de un paisaje transicional, de planicies suaves, con afloramientos de areniscas, bajo un pastizal de paja colorada (*Andropogon lateralis*).

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – ACr – R. Presenta un horizonte superficial, de 28 cm., de espesor, franco arenoso, pardo fuerte, débilmente estructurado, con rasgos hidromórficos, (moteados abundantes, pardos oscuros y reacción al a a´ dipyridyl). Entre 28 a 43 cm., se define un subhorizonte de igual textura y estructura, con gravas gruesas y guijarros, que ocupan el 40% de la matriz, con abundantes moteados pardos. Desde los 43 cm., se presenta roca (arenisca) poco fragmentada, en donde se asienta una napa colgada estacional, causante de los rasgos hidromórficos en todo el perfil. Esta serie, presenta bajos niveles de materia orgánica y de bases de cambio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Pié de lomas.	P.aro-12
Pendiente:	1-2 % 150 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto a moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a lenta.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera a moderada
Cobertura del suelo:	75%
Espesor horizonte superficial (A):	28cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	43 cm.
Limitantes:	Profundidad restringida para las raíces (piedras) Napa colgada muy frecuente Baja fertilidad natural
Unidades Cartográficas en las que participa	43.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, por excesos de agua debido a una napa colgada que fluctúa hasta la superficie, profundidad restringida por piedras y baja fertilidad natural. Son apropiados como campos naturales de pastoreo, bajo cargas controladas. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: VIws

Indice de Productividad: 10

SERIE: **GONSALVES**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL		
		HORIZONTES →	A	ACr	R
Textura			Fr. Ar.	Fr. Ar.	
Profundidad		cm.	0-28	28-43	
Materia orgánica		%	1.03	0.83	
Carbono orgánico		%	0.60	0.48	
Nitrógeno total		%	0.04		
Relación C/N			15.00		
Arcilla	(> 2 u)	%	15.08	16.20	
Limo fino	(2-20 u)	%	4.21	8.36	
Limo grueso	(20-50 u)	%	6.59	3.20	
Arena muy fina	(50-100 u)	%	12.36	9.68	
Arena fina	(100-250 u)	%	31.69	25.89	
Arena media	(250-500 u)	%	25.94	29.95	
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	4.13	6.72	
pH agua		(1 : 2,5)	5.19	5.29	
Calcio	(Ca++	cmol (+)/kg.	1.83	1.94	
Magnesio	(Mg++)	cmol (+)/kg.	0.61	0.20	
Sodio	(Na+)	cmol (+)/kg.	0.05	0.05	
Potasio	(K+)	cmol (+)/kg.	0.02	0.02	
Aluminio	(Al+++)	cmol (+)/kg.	1.84	2.04	
Acidez de cambio	(H+)	cmol (+)/kg.	5.00	4.60	
Suma de bases	(S)	cmol (+)/kg.	2.51	2.21	
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol (+)/kg.	8.90	8.91	
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol (+)/kg.	4.35	4.25	
Sat. de Aluminio	(PSAI)	(%)	42.29	48.00	
Fósforo	(P)	(ppm)	3.15	3.50	
Saturación bases	(V)	(%)	28	25	
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.56	0.56	

Serie: Guayquiraró. V (VTM-3,2)- 5, ab/t

Halacueptes vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia La Tapera, por ruta 126, a 9 km., hacia el sur, desde el casco; departamento Sauce.

Coordenadas de ubicación: x: 5.631.891 y: 6.663.862.

Paisaje: Planos erosionales, anegables y ocasionalmente inundables, que representan a todos los orillares del Guayquiraró, en el sur del departamento Sauce Se localizan en terraza media, bajo monte de molle, algarrobo, cactus, y tapiz bajo de *fibristillis, spp.*; *salicornia spp.*, entre otras de escasa cobertura de suelo. (50% de suelo desnudo, degradado por erosión laminar).

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: An – ABn – BCnss – Cnss1 – Cnss2. Presenta un horizonte superficial somero (10 cm), pardo grisáceo, franco arcillo limoso, con estructura laminar débil, producto de transporte de sedimentos por erosión hídrica, con rasgos redox, (moteados comunes, de color pardo amarillento oscuro). Le continúa un horizonte AB, salino y alcalino, moderadamente estructurado, de igual textura, pardo grisáceo oscuro, con rajaduras y moteados pardo amarillentos. Desde los 32 cm hasta los 110 cm., los horizontes presentan cutanes de fricción (slickensides), y rajaduras parcialmente obturadas con material superior; son franco arcillo limosos y arcillo limosos, en profundidad, no se visualizan formas estructurales, a partir de los 58 cm (Cnss). Esta serie, está desbalanceada desde el punto de vista químico, por presentar pH elevados y sales, que bloquean la absorción de nutrientes esenciales para las plantas.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos erosionales y anegables	VTM-3,2
Pendiente:	0,5-1 %. 100-120 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento
Permeabilidad:	Moderadamente Lenta.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Severa.
Cobertura del suelo:	50%
Espesor horizonte superficial:	10cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde la superficie.
Profundidad efectiva para las raíces:	32 cm.
Limitantes:	Alcalinidad – salinidad Riesgo de anegamientos Erosión laminar actual
Unidades Cartográficas en las que participa	80-87.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, para desbalances químicos, con elevados valores de pH, por exceso de sodio. En períodos húmedos, presentan hidromorfía superficial, y remoción de suelos por erosión laminar. Son adecuados para establecer áreas de conservación de fauna silvestre. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: VIIws.
Indice de Productividad 1.

SERIE: **GUAYQUIRARO**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			An	ABn	BCnss	Cnss1	Cnss2
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-10	10-32	32-58	58-102	102-110
Materia orgánica		%	1.00	0.20	0.30	0.20	0.20
Carbono orgánico		%	0.57	0.11	0.17	0.11	0.11
Nitrógeno total		%	0.07				
Relación C/N			8.14				
Arcilla	(> 2 u)	%	31.49	37.16	38.98	38.85	43.90
Limo fino	(2-20 u)	%	28.78	18.26	19.82	41.08	12.25
Limo grueso	(20-50 u)	%	31.03	39.29	36.12	17.11	41.99
Arena muy fina	(50-100 u)	%	3.27	1.87	1.92	1.24	0.63
Arena fina	(100-250 u)	%	2.96	1.66	1.80	0.95	0.65
Arena media	(250-500 u)	%	1.57	1.16	0.92	0.53	0.34
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.90	0.59	0.44	0.24	0.14
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	vestigio	2.30
pH agua		(1 : 2,5)	9.55	10.20	10.07	9.93	9.92
Conductividad en pasta		mmhos/cm	2.66	4.76	2.43	1.70	1.39
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	12.69	16.63	4.51	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.32	0.83	0.28	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	6.81	27.56	24.32	23.90	21.89
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.67	0.96	0.79	0.87	0.435
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	0.10	0.10	0.12	0.80	0.60
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	21.49	45.98	29.90	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	15.68	16.50	17.25	23.90	16.87
Fósforo	(P)	(ppm)	7.40	11.10	3.30	3.80	4.00
Saturación bases	(V)	(%)	>100	>100	>100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	43.40	>100	>100	100	>100

SUELOS SALINOS

Extracto de suelo saturado HORIZONTES →	An	ABn	BCnss	Cnss1	Cnss2
pH	9.55	10.20	10.07	9.93	9.92
Conductividad dS/m	2.66	4.76	2.43	1.70	1.39
% Saturación agua	61.00	71.60	68.00	87.00	99.00
Ca meq/l	--	2.50	--	--	--
Mg meq/l	--	1.50	--	--	--
Na meq/l	--	49.50	--	--	--
K meq/l	--	0.16	--	--	--
HCO^-_3 meq/l	--	30.50	--	--	--
$CO^=_4$ meq/l	--	2.75	--	--	--
$SO^=_4$ meq/l	--	2.01	--	--	--
Cl^- meq/l	--	24.00	--	--	--

Serie: La Correntina V (VTA-10)-8 ab/t

Argiudoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia La Correntina, por ruta Nº 77 a 16 km. al sur del cruce con la 126 y a 11 km. al este de la ruta 77; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.675.953. y: 6.674.906

Paisaje: Medias lomas altas, en terraza alta, bajo una pradera de: *Paspalum spp.* y abundantes *Eringium spp.*, debido a la tala del monte nativo original.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – AB – Btss – BCkss – Ckss. Presenta un horizonte arable de 22 cm., gris muy oscuro, franco arcillo limoso, fuertemente estructurado, poroso, con escasas rajaduras rellenas; continúa un horizonte transicional AB, de igual textura y estructura. El horizonte argílico, se expresa con claridad entre los 40 a 63 cm., de profundidad, es arcillo limoso, de color gris muy oscuro a oscuro, moderada a fuertemente estructurado, plástico y muy adhesivo, poroso, pero con cutanes de fricción finos (slickensides) y gravillas finas. Desde los 63 cm. (BC), se evidencian concreciones de carbonato de calcio, en una matriz pardo grisácea oscura, franco arcillosa, plástica y muy adhesiva, con cutanes de fricción (slickensides), y estructura políedrica moderada, asociada a sectores apedales. Desde los 95 cm (BCk), la matriz se vuelve casi masiva, y aumentan las concreciones de carbonato de calcio y continúan los cutanes de fricción y las rajaduras. Esta serie, presenta altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio, principalmente, calcio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	VTA-10
Pendiente:	0,5-1 %. 100 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a Moderada.
Relación arcilla B/A:	1,442: Moderadamente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera a moderada
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial (A):	22cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	64 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	14.

Estos suelos, presentan ligeras limitaciones, para agricultura, por riesgo de erosión hídrica. Son adecuados para establecer rotaciones agrícolas-ganaderas con siembra directa. Son buenos como campos naturales de pastoreo, ajustando las cargas y evitando pisoteo en húmedo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIe.

Indice de Productividad 52.

SERIE: **LA CORRENTINA**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A	AB	Btss	BCkss	Ckss
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-22	22-40	40-63	63-95	95-126
Materia orgánica		%	3.32	1.67	0.86	0.54	0.23
Carbono orgánico		%	1.92	0.96	0.49	0.31	0.13
Nitrógeno total		%	0.22				
Relación C/N			8.73				
Arcilla	(> 2 u)	%	31.64	33.31	46.71	41.49	40.39
Limo fino	(2-20 u)	%	41.40	54.06	33.09	37.45	35.99
Limo grueso	(20-50 u)	%	14.07	1.75	9.04	11.97	16.23
Arena muy fina	(50-100 u)	%	4.04	3.51	3.82	3.01	3.22
Arena fina	(100-250 u)	%	3.22	2.40	2.23	2.54	2.07
Arena media	(250-500 u)	%	4.15	3.37	3.24	1.95	1.37
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	1.48	1.60	1.57	1.59	0.73
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	2.76	2.46
pH agua		(1 : 2,5)	5.65	6.10	6.66	7.49	7.99
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.23	0.43	0.51	0.66	0.63
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	18.10	23.27	26.38	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	3.08	4.17	2.68	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.14	0.20	0.20	0.34	0.37
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.43	0.51	0.49	0.24	0.30
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	4.50	4.60	0.50	0.80	1.60
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	21.75	28.15	29.75	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	26.25	32.80	30.35	33.06	26.02
Fósforo	(P)	(ppm)	3.50	1.90	2.00	1.90	1.70
Saturación bases	(V)	(%)	83	86	98	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.53	0.61	0.66	1.03	1.42

Serie: La Encarnación: A (PM-4)- 13, 9 ab/s

Epiacuertes típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de origen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia La Encarnación, localizada al norte de la estancia Caapí Guarí, por ruta 24, a 19 km. de la intersección con la ruta 119, hacia Perugorría; departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.658.991. y: 6.758.040

Paisaje: Planos encharcables, con microrelieves de gilgai circulares, de 6 a 8 metros de diámetro, separados cada 15 a 30 metros, en Planicies mesetiformes, sobre una pradera húmeda de *Eleocharis spp.*, ciperáceas y gramíneas en los gilgai circulares, y formaciones de sabana arbolada muy abierta, con árboles de ñandubay, bajos, retorcidos y hasta muertos.

Descripción morfológica: La descripción se realizó en la cresta o cima de un gilgai circular, en el sector más elevado del ambiente. La secuencia de horizontes es: Ak – BAtk – Bss1 – Bss2 – Ck. Presenta una autoinversión de horizontes, típica de los Vertisoles, con un horizonte superficial de 42 cm., franco arcillo limoso, pardo grisáceo oscuro, moderadamente estructurado con predominio de formas granulares y signos de hidromorfía superficial, evidenciados por, concreciones de hierro manganeso y moteados finos. Además observan, concreciones de carbonato de calcio, expuestas en superficie y en todo el espesor considerado (0-42 cm.). El horizonte B, se extiende desde 42 a 87 cm., es franco arcillo limoso, gris muy oscuro a negro, muy plástico y adhesivo, fuertemente estructurado, con presencia de concreciones de hierro manganeso, cutanes de fricción, rajaduras rellenas con material superior y evidencias de restricciones al crecimiento radical (aplanamiento, corte de raíces y acodamientos). Las concreciones de carbonato de calcio, vuelven a visualizarse desde los 87 cm. (Ck), con reacción en la masa del suelo, en una matriz franco arcillosa, parda. Estos suelos, son desbalanceados químicamente con altos niveles de calcio, desde la superficie que elevan el pH y bloquean la absorción de otros nutrientes (P y K).

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	PM-4.
Pendiente:	0-1 %. 800 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento a medio.
Permeabilidad:	Lenta a muy lenta.
Relación arcilla B/A:	0,994: No textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada a severa
Cobertura del suelo:	100%
Espesor horizonte superficial (ACk):	42 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 87 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	42 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	47-48-49.

Estos suelos, presentan restricciones severas, debido a condiciones físicas adversas para el desarrollo de raíces, asociadas a pH elevados, encharcamientos frecuentes y horizontes subsuperficiales expuestos, con carbonatos aflorando, en forma de concreciones, en la cresta de los gilgai. Su uso principal, es como campos naturales de pastoreo y no es recomendable, el laboreo de estos suelos.

Capacidad de Uso: Vsw.

Indice de Productividad: 14.

SERIE: **LA ENCARNACION**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			Ak	BAtk	Bss1	Bss2	CK
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	Fr.arc.
Profundidad		cm.	0-25	25-42	42-63	63-87	87 +
Materia orgánica		%	1.54	1.01	0.74	1.01	0.13
Carbono orgánico		%	0.89	0.58	0.42	0.58	0.07
Nitrógeno total		%	0.11				
Relación C/N			8.09				
Arcilla	(> 2 u)	%	35.43	47.14	39.78	40.07	39.02
Limo fino	(2-20 u)	%	40.52	41.00	41.20	39.50	37.64
Limo grueso	(20-50 u)	%	9.00	2.44	3.02	7.96	3.10
Arena muy fina	(50-100 u)	%	2.58	2.58	4.36	3.19	5.54
Arena fina	(100-250 u)	%	4.10	2.37	3.49	3.91	6.98
Arena media	(250-500 u)	%	5.34	2.77	4.25	4.48	6.46
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.91	1.70	3.90	0.89	1.26
$CaCO_3$		(%)	0.17	0.25	--	--	1.34
pH agua		(1 : 2,5)	7.09	7.36	7.70	7.74	8.40
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.23	0.23	0.21	0.22	0.21
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	--	--	28.66	24.17	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	--	--	4.69	4.60	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.17	0.18	0.32	0.54	1.82
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.38	0.22	0.218	0.15	0.23
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	0.08	0.08	0.80	0.28	0.08
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	--	--	33.88	29.46	2.05
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	20.20	18.36	21.12	20.20	19.28
Fósforo	(P)	(ppm)	3.68	1.40	1.58	1.40	0.96
Saturación bases	(V)	(%)	--	--	>100	>100	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.84	0.98	1.73	2.67	9.44

Serie: La Esperanza A (LD-7)-9 b/t

Hapludertes oxyácuicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de origen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia La Esperanza, desde el cruce de ruta 127, a Pairirí, 5 km.; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.671.268. y: 6.657.882

Paisaje: Cimas convexas, dentro del paisaje de lomeríos disectados, con microrelieve gilgai muy atenuado, con crestas separadas cada 30 metros, aproximadamente (gilgai lineales). Se define en una sabana arbolada abierta, con praderas de: *Sporobolus spp.*, *Cynodon spp.*, *Dichondra spp.*, matorrales de chilcas, cardos muy espaciados y árboles aislados de ñandubay.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Btss1 – Btss2 – 2BCk – 2Ck. Presenta un horizonte superficial, de 20 cm., pardo grisáceo muy oscuro, franco arcillo limoso, moderadamente estructurado, que estacionalmente puede estar saturado con agua en períodos cortos (presenta muy débil reacción al a a´ dipyridyl en los primeros 10 cm.). Entre los 20-62 cm., de profundidad, se define un horizonte B, arcilloso limoso, negro a pardo grisáceo muy oscuro, fuertemente estructurado, muy plástico y muy adhesivo, extremadamente duro en seco, con abundantes cutanes de fricción (slickensides) y concreciones de hierro manganeso. A partir de los 62 cm, la matriz, se torna pardo amarillenta oscura, con abundantes concreciones de carbonato de calcio y rajaduras rellenas con material superior. Esta serie, presenta altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio, principalmente calcio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas convexas.	LD-7
Pendiente:	1-1,5 %. 80-180 metros de longitud
Drenaje:	Moderado a imperfecto.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a moderada
Relación arcilla B/A:	1,630: Fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada
Cobertura del suelo:	65%
Espesor horizonte superficial:	20cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 62 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	39 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	28-31-33.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, para agricultura, por el riesgo de erosión hídrica, encharcamientos estacionales y restricciones de orden físico para el desarrollo de raíces, en los horizontes subsuperficiales. En las medias lomas, dentro de este ambienta, se observan gilgai lineales atenuados y distanciados a 30 metros. Su mejor uso, es como campos naturales de pastoreo y pueden implantarse pasturas cultivadas. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IVew.

Indice de Productividad: 24.

SERIE: **LA ESPERANZA**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A	Btss1	Btss2	2BCk	2Ck
Textura			Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-20	20-39	39-62	62-86	86-115
Materia orgánica		%	3.62	1.26	1.40	0.62	0.34
Carbono orgánico		%	2.10	0.73	0.81	0.36	0.28
Nitrógeno total		%	0.15				
Relación C/N			14.00				
Arcilla	(> 2 u)	%	28.29	50.40	42.57	43.02	44.60
Limo fino	(2-20 u)	%	47.88	25.90	49.65	50.01	41.20
Limo grueso	(20-50 u)	%	11.34	16.30	0.00	0.00	8.80
Arena muy fina	(50-100 u)	%	2.27	1.23	1.31	1.60	1.37
Arena fina	(100-250 u)	%	2.40	1.82	1.60	1.59	1.96
Arena media	(250-500 u)	%	3.70	3.46	2.97	2.90	0.08
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	4.12	0.89	1.90	0.88	1.79
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	1.01	1.87
pH agua		(1 : 2,5)	5.88	7.13	7.81	8.31	8.65
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.13	0.14	0.16	0.18	0.17
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	13.46	22.84	26.82	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	3.06	5.61	5.30	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.22	0.56	1.14	0.68	1.90
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.14	0.17	0.14	0.12	0.14
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	1.80	1.90	--	1.36	0.60
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	16.88	29.18	33.40	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	18.70	31.10	26.44	29.30	25.76
Fósforo	(P)	(ppm)	2.60	1.80	1.40	1.20	1.20
Saturación bases	(V)	(%)	90	94	>100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.18	1.80	4.31	2.32	7.38

Serie: La Loma. V (VTM-3,2)-5,2 ab/t

Halacueptes vérticos, franca fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia La Eugenia, desde el cruce de ruta 24, con la entrada a las estancias La Eugenia y Sta. Teresita, 2,4 km., al este; departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.632.531. y: 6.759.006

Paisaje: Planos erosionales y anegables, en terraza media, (orillares), bajo monte de molle, espinillos y palmares de *Copernicia alba*, asociados a pastizales de pelo de chancho y *fibristilis spp.*, con cerca de un 60% de suelo desnudo, degradado.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: En – 2Btn – 2BCn – 3BCkn – 3Ckss – 4Cgkn. Presenta un horizonte superficial engrosado por deposición debido a erosión laminar de 3 cm., y luego un horizonte álbico, arenoso franco, que se desarrolla hasta los 10 cm., pardo grisáceo, con estructura laminar débil, y con rasgos redox (moteados y concreciones de hierro manganeso). Le continúa un horizonte B, débil a moderadamente estructurado, con rasgos alcalinos (sodio elevado) y formas redox, franco arcillo arenoso, gris muy oscuro y luego capas de materiales de orígen fluvial, que asocian rasgos redox, concreciones de carbonato de calcio, desde los 60 cm., chorreaduras rellenas con material superior y cutanes de fricción sobre matrices de color pardo grisáceo a gris oliváceo, conformando vetas gleizadas. Esta serie, está desbalanceada desde el punto de vista químico, por presentar pH elevados que bloquean la absorción de nutrientes esenciales para las plantas.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos erosionales y anegables	VTM-3,2
Pendiente:	0,5-1 %. 100-120 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	7,786: Muy fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Severa a grave.
Cobertura del suelo:	40%
Espesor horizonte superficial (x-E):	10cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde la superficie
Profundidad efectiva para las raíces:	36 cm.
Limitantes:	Alcalinidad Riesgo de anegamiento Erosión laminar actual
Unidades Cartográficas en las que participa	2-3.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, para desbalances químicos, con elevados valores de pH, por exceso de sodio. En períodos húmedos, pueden presentar hidromorfía superficial, y remoción de suelos por erosión laminar. Son adecuados para establecer áreas de conservación de fauna silvestre. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: VIIws.

Indice de Productividad 1.

SERIE: **LA LOMA**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
			En	2Btn	2BCn	3BCkn	3Ckss	4Cgkn
Textura			Ar.Fr.	Fr.arc.ar.	Fr.arc.Ar.	Fr.arc.	Fr.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-10	10-36	36-60	60-87	87-105	105-125
Materia orgánica		%	0.79	0.72	0.48	0.36	0.36	0.29
Carbono orgánico		%	0.46	0.42	0.28	0.21	0.21	0.17
Nitrógeno total		%	0.08					
Relación C/N			5.75					
Arcilla	(> 2 u)	%	4.20	32.70	26.69	28.35	16.52	52.13
Limo fino	(2-20 u)	%	16.48	10.01	15.21	24.06	24.62	40.17
Limo grueso	(20-50 u)	%	3.20	1.20	3.34	3.80	8.34	0.00
Arena muy fina	(50-100 u)	%	20.35	15.16	12.34	10.19	12.00	5.12
Arena fina	(100-250 u)	%	27.39	19.56	17.37	12.18	14.34	1.57
Arena media	(250-500 u)	%	21.98	17.52	16.06	16.51	15.58	0.90
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	7.76	3.85	4.72	4.91	7.60	0.21
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	1.96	0.18	0.89
pH agua		(1 : 2,5)	10.40	10.41	10.25	9.74	9.74	9.86
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.85	1.04	0.84	0.80	0.64	0.54
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	5.93	5.51	8.40	--	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.41	0.19	1.08	--	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	4.04	7.66	9.18	7.66	6.21	3.81
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.16	0.08	0.06	0.12	0.07	0.07
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	0.30	0.60	0.70	0.60	0.50	0.50
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	10.53	13.44	18.72	--	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	6.60	6.63	11.87	15.31	11.80	12.00
Fósforo	(P)	(ppm)	4.00	3.10	1.10	1.20	0.80	1.10
Saturación bases	(V)	(%)	>100	>100	>100	--	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	61.21	>100	77.34	50.03	52.63	31.75

Serie: La Morocha: A (P.aro-10,11)- 9,8 bc/s

Epiacualfes vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia La Morocha, a 13 km., del cruce de las rutas 24 y 119, por ruta 24, hacia Perugorría; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.666.479. y: 6.754.244

Paisaje: Planicies suaves, en posición de medias lomas altas, y media lomas bajas, en una sabana arbolada abierta de ñandubay praderas de gramíneas de porte bajo, con predominio de *Paspalum spp.*, *Sporobolus spp.* y paja colorada.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – 2Bt1 – 2Bt2 – 2BCk – 3Ck. Presenta un horizonte A, de 18 cm., de espesor, franco arenoso, pardo grisáceo, débilmente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, como: lentes de hierro manganeso, moteados abundantes, finos y reacción al: a a´ dipyridyl. El horizonte B argílico, presenta concreciones de hierro manganeso, barnices (clayskins), gravillas y raíces aplanadas, por movimientos internos, con débiles y muy escasos cutanes de fricción, en una matriz franco arcillo arenosa, muy plástica y muy adhesiva. El carbonato de calcio, se observa desde los 42 cm., sobre una matriz fuertemente estructurada, muy plástica y muy adhesiva, que continúa en el horizonte Ck, franco arcillo arenosa, con mayor abundancia de concreciones de carbonato de calcio, en una matriz de color pardo, sin estructura, plástica y adhesiva. Estos suelos, son de moderada fertilidad natural, en relación a la provisión de bases y materia orgánica.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas y bajas	P.aro-10,11.
Pendiente:	1-2 %. 300 a 350 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Medio.
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a lenta.
Relación arcilla B/A:	2,018: Muy fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada
Cobertura del suelo:	70%
Espesor horizonte superficial:	18 cm.
Valores de pH, por encima de 8:	Desde los 42 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	27 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	43.

Estos suelos, presentan restricciones severas, debido a frecuentes encharcamientos, y condiciones físicas adversas para el desarrollo de raíces, en el horizonte B. Su uso principal, es como campos naturales de pastoreo, para implantación de pasturas cultivadas, con siembra directa y arroz bajo riego.

Capacidad de Uso: IVws

Indice de Productividad: 24.

SERIE: **LA MOROCHA**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A	2Bt1	2Bt2	2BCk	3Ck
Textura			Fr.Ar.	Fr.arc.Ar.	Fr.arc.Ar.	arc.Ar.	Fr.arc.Ar.
Profundidad		cm.	0-18	18-27	27-42	42-65	65 +
Materia orgánica		%	1.16	1.29	1.03	0.90	0.34
Carbono orgánico		%	0.67	0.75	0.60	0.52	0.20
Nitrógeno total		%	0.04				
Relación C/N			16.75				
Arcilla	(> 2 u)	%	16.40	32.14	33.66	36.46	27.90
Limo fino	(2-20 u)	%	12.80	19.00	20.96	13.41	12.66
Limo grueso	(20-50 u)	%	5.74	2.86	0.00	3.28	14.00
Arena muy fina	(50-100 u)	%	10.25	8.34	8.41	12.91	11.81
Arena fina	(100-250 u)	%	24.10	17.08	17.28	17.38	17.51
Arena media	(250-500 u)	%	26.09	18.54	17.80	17.18	13.84
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	4.24	2.05	1.89	1.37	2.28
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	0.08	1.25
pH agua		(1 : 2,5)	6.31	6.73	7.42	8.23	8.56
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.07	0.13	0.14	0.14	0.16
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	6.56	18.84	19.99	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.44	3.59	4.79	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.23	0.62	0.69	0.66	4.12
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.035	0.11	0.11	0.09	0.12
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	0,16	0.10	0,07	0.02	0,02
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	1.40	0.08	0.08	0.88	0.76
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	8.26	23.16	25.58	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	9.72	22.68	23.17	23.17	19.86
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	8,42	23.26	25,65	--	--
Sat. de Aluminio	(PSAl)	%	1,90	0.43	0,27	--	--
Fósforo	(P)	(ppm)	1.84	2.10	1.93	1.93	1.66
Saturación bases	(V)	(%)	85	>100	>100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	2.37	2.73	2.98	2.85	20.75

Serie: La Nela: A (PSO-10)-3 b/t

Argiudoles vértico, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se localiza paralela a la ruta 126, 8 km. al sur, en la estancia La Nela, descripta 500 metros al norte del casco. Departamento Sauce.

Coordenadas de ubicación: x: 5.648.382. y: 6.670.682

Paisaje: Medias lomas altas, en planicies suavemente onduladas, con estructuras mixtas de pastizales altos de cola de zorro, pajonales de paja amarilla, *Sporobolus spp.*, *Panicum spp.*, matas de mío mío y cardos, con algunos árboles muy aislados de ñandubay.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Btss – BCkss – Ck. Presenta epipedón mólico franco arcillo limoso, pardo grisáceo muy oscuro, de 25 cm., de espesor, con signos de actividad biológica intensa (krotovinas, larvas y lombrices). Continúa un horizonte argílico, que se extiende hasta los 80 cm, es arcillo limoso, de color gris muy oscuro a negro; presenta limitaciones para el desarrollo de raíces por su consistencia (firme en húmedo y muy duro en seco) y por los movimientos internos del perfil, que ocasionan rajaduras, en períodos secos que "aplastan y cortan" raíces. La presencia de cutanes de fricción, (slickensides), se observan en todo su espesor, mientras que las concreciones de carbonato de calcio, se evidencian desde los 54 cm (BCkss), con fuerte reacción en la masa. A partir de los 80 cm (Ck), el suelo pierde macroestructura, se torna de color pardo amarilento claro y se incrementa la presencia de carbonato de calcio. En líneas generales son de buena fertilidad natural, con ciertos desbalances en fósforo y potasio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Media loma alta.	PSO-10
Pendiente:	1 a 1,5%. 400-500 metros de longitud
Drenaje:	Moderado
Escurrimiento:	Medio a lento
Permeabilidad:	Lenta
Relación arcilla B/A:	1,295: Levemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial:	25 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 54 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	60 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	27-28-81.

Estos suelos, pueden utilizarse en planteos agrícolas, bajo siembra directa, considerando el riesgo de erosión y ligeras restricciones al crecimiento de raíces, por limitantes físicas. En períodos de déficit hídricos, estos suelos retienen agua con mucha energía y pueden ocasionar marchitez temporaria. Manejando cargas y evitando pisoteos en húmedo, se comportan como muy buenos campos naturales de pastoreo. Desde el punto de vista utilitario, se clasifica como:

Capacidad de Uso: IIes

Indice de Productividad: 52.

SERIE: LA NELA

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL			
HORIZONTES →			A	Btss	BCkss	Ck
Textura			Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-25	25-54	54-80	80-103
Materia orgánica		%	2.96	1.12	0.80	0.15
Carbono orgánico		%	1.71	0.64	0.46	0.08
Nitrógeno total		%	0.08			
Relación C/N			21.38			
Arcilla	(> 2 u)	%	34.83	45.12	41.80	29.08
Limo fino	(2-20 u)	%	38.06	29.55	29.20	40.19
Limo grueso	(20-50 u)	%	23.45	22.38	24.69	24.09
Arena muy fina	(50-100 u)	%	1.34	1.20	2.68	4.82
Arena fina	(100-250 u)	%	1.25	0.86	0.66	1.12
Arena media	(250-500 u)	%	0.58	0.60	0.38	0.56
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.24	0.29	0.59	0.14
$CaCO_3$		(%)	--	Vestigio	1.20	2.15
pH agua		(1 : 2,5)	5.91	6.43	7.56	7.67
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.37	0.75	1.22	1.65
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	17.47	32.39	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.54	4.85	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.15	0.27	0.35	0.36
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.15	0.26	0.30	0.30
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	0.02	0.02	0.04	--
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	11.60	1.00	3.60	2.40
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	19.31	37.77	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	30.94	38.80	36.77	26.32
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	19.33	37.79	--	--
Sat. de Aluminio	(PSAl)	(%)	0,10	0,05	--	--
Fósforo	(P)	(ppm)	3.60	1.93	1.60	<1.05
Saturación bases	(V)	(%)	62	97	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.48	0.69	0.95	1.37

Serie: La Perlina. V (VTA-8)- 3,8 ab/t

Udipsamentes ácuicos, arenosa, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia La Perlina, por ruta 25 a 3,4 km. al oeste del cruce con la ruta 23 y a 3,9 km. al norte de la ruta 25; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.630.757. y: 6.721.927

Paisaje: Albardones conformados por lomas redondeadas, en posición de cimas aplanadas, en terraza alta, bajo pastizales de paja colorada y praderas de *Paspalum spp.*, con matas de *Eringium spp.* y de *Vernonia chamaedris*.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – A3 – Eb – 2Btb. Presenta un horizonte A, de 79 cm., pardo amarillento, arenoso a arenoso franco en profundidad, masivo a débilmente estructurado, poroso, con moteados pardo amarillentos. Le continúa un horizonte álbico enterrado, pardo grisáceo claro, arenoso franco, con moteados abundantes, pardo amarillentos, que asienta sobre un horizonte argílico, enterrado, franco arcillo arenoso, gris a pardo amarillento, con abundantes plintitas de color rojo, fuertemente estructurado, con signos de iluviación (clayskins), cutanes de fricción (slickensides) y concreciones de hierro manganeso, que indican hidromorfía subsuperficial, de tipo estacional (se observó una napa colgada, a los 120 cm). Esta serie, es de baja fertilidad natural y presenta limitaciones estacionales por fluctuaciones de napa colgada.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas aplanadas	VTA-8
Pendiente:	0,5-1 %. 100-150 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto a moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	6,306: Muy fuertemente textural en profundidad.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera a moderada.
Cobertura del suelo:	85%
Espesor horizonte superficial (A):	79cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	90 cm.
Limitantes:	Baja fertilidad natural Napa colgada frecuente
Unidades Cartográficas en las que participa	12.

Estos suelos, presentan moderadas a severas limitaciones, para agricultura, por su baja fertilidad natural, y excesos de agua estacionales. En períodos húmedos, pueden presentar hidromorfía subsuperficial, por acción de una napa colgada. Son adecuados para establecer plantaciones forestales, principalmente. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IVws.

Indice de Productividad 18.

SERIE: **LA PERLINA**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A1	A2	A3	Eb	2Btb
Textura			Ar.	Ar.	Ar.Fr.	Ar.Fr.	Fr.arc.Ar.
Profundidad		cm.	0-15	15-42	42-79	79-90	90 +
Materia orgánica		%	0.43	0.38	0.17	0.17	0.41
Carbono orgánico		%	0.25	0.22	0.16	0.10	0.24
Nitrógeno total		%	0.14	0.08	0.06	0.04	0.12
Relación C/N			1.80	2.75	2.66	2.50	2.00
Arcilla	(> 2 u)	%	3.81	4.30	5.13	6.61	28.98
Limo fino	(2-20 u)	%	4.72	5.85	8.32	5.72	8.32
Limo grueso	(20-50 u)	%	1.37	1.35	2.85	4.02	5.05
Arena muy fina	(50-100 u)	%	2.20	1.15	2.20	3.10	2.85
Arena fina	(100-250 u)	%	40.10	23.50	32.80	36.75	24.75
Arena media	(250-500 u)	%	43.40	56.95	44.20	39.65	25.45
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	4.05	6.60	4.10	3.40	2.50
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.35	0.30	0.40	0.75	2.10
pH agua	(1 : 2,5)		5.65	6.00	5.70	6.10	5.90
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	0.96	0.80	0.90	1.30	9.90
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.60	0.20	0.20	0.10	4.20
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.02	0.03	0.02	0.03	0.26
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.10	0.02	0.02	0.03	0.20
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.80	4.18	5.80	4.12	4.83
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	1.68	1.05	1.14	1.46	14.60
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	7.50	5.20	6.90	5.60	19.40
Fósforo	(P)	(ppm)	1.05	1.05	<1.05	<1.05	<1.05
Saturación bases	(V)	(%)	22	20	17	26	75
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.27	0.58	0.29	0.54	1.34

Serie: Las Palmas IV. V (VTM-3,2)- 5 ab/t

Natracualfes vérticos, franca fina, hipertérmico.
Material de origen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Las Palmas, al sur del departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.683.744. y: 6.641.276

Paisaje: Planos erosionales y anegables, en terraza media, bajo monte de algarrobo, molle y ejemplares de ñandubay, aislados.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: En – Btkn – Btknss1 – Btknss2 – 2BCkn. Presenta un horizonte álbico, franco arenoso, sódico, lavado y degradado por erosión laminar, pardo grisáceo claro, con estructura laminar y poliédrica, débil. Le continúa un horizonte B, (5-30 cm), enriquecido en arcillas, sódico, gris oscuro, franco, moderadamente estructurado, con algunas concreciones de carbonato de calcio, pseudomicelios y rasgos hidromórficos, (moteados y concreciones de hierro manganeso). Entre los 30-75 cm., se desarrolla un horizonte nátrico, pardo grisáceo oscuro, franco arcillo arenoso, con estructuras moderadas pseudocolumnares, concreciones abundantes de carbonato de calcio y cutanes de fricción, muy restrictivo para el crecimiento de raíces. Desde los 75 a 110 cm., la matriz se torna parda, con abundantes concreciones de carbonato de calcio, reacción en la masa y concreciones de hierro manganeso. Esta serie, está desbalanceada desde el punto de vista químico, por presentar pH elevados que bloquean la absorción de nutrientes esenciales para las plantas.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos erosionales y anegables	VTM-3,2
Pendiente:	0,5-1 %. 100 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto a pobre.
Escurrimiento:	Lento
Permeabilidad:	Lenta a muy lenta.
Relación arcilla B/A:	2,869: Muy fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada a severa.
Cobertura del suelo:	40%
Valores de pH, por encima de 8:	Desde los 30 cm.
Espesor horizonte superficial (A):	5 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	30 cm.
Limitantes:	Alcalinidad Riesgo de anegamiento Erosión laminar actual
Unidades Cartográficas en las que participa	5.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, para desbalances químicos, con elevados valores de pH, y condiciones restrictivas para las raíces. En períodos húmedos, pueden presentar hidromorfía superficial, y remoción de suelos por erosión laminar. Son adecuados para establecer áreas de conservación de fauna silvestre. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: VIIws.

Indice de Productividad 1.

SERIE: **LAS PALMAS IV**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			En	Btkn	Btknss1	Btknss2	2BCkn
Textura			Fr.Ar.	Fr.	Fr.arc.Ar.	Fr.arc.Ar.	Fr.arc.Ar.
Profundidad		cm.	0-5	5-30	30-45	45-75	75-110
Materia orgánica		%	1.43	0.98	0.38	0.26	0.22
Carbono orgánico		%	0.83	0.57	0.22	0.15	0.13
Nitrógeno total		%	0.08	0.05	0.02	0.01	0.01
Relación C/N			10.37	11.40	11.00	15.00	13.0
Arcilla		(> 2 u) %	8.90	21.00	26.30	29.10	25.40
Limo total		(2-50 u) %	24.10	28.10	25.70	22.90	30.90
Arena muy fina		(50-100 u) %	2.60	2.10	1.60	1.40	2.20
Arena fina		(100-250 u) %	30.30	22.30	20.40	20.60	19.00
Arena media		(250-500 u) %	29.90	22.50	21.90	21.30	19.50
Arena gruesa		(500-1000 u) %	4.20	4.00	4.00	4.60	2.90
Arena muy gruesa		(1-2 mm.) %	--	--	0.10	0.10	0.10
$CaCO_3$		(%)	--	vestigio	1.50	2.80	5.40
pH agua		(1 : 2,5)	6.80	7.70	9.00	9.20	9.00
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	3.80	--	--	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.50	--	--	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	2.70	13.30	14.30	17.50	7.50
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.25	0.23	0.20	0.21	0.21
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	7.25	--	--	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	10.00	17.80	21.20	24.30	27.70
Fósforo	(P)	(ppm)	10.10	0.50	2.30	2.40	0.00
Saturación bases	(V)	(%)	73	--	--	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	27.00	74.72	67.45	72.02	27.08

Serie: Las Rosas: A (MA-4)-8,13 a/s

Argiacuoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Las Rosas, por ruta 77; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.665.804. y: 6.677.157

Paisaje: Planos encharcables, con hormigueros frecuentes. Se define en planicies mesetiformes, sobre una pradera de gramíneas de porte bajo de: *Sporobolus spp.*, *Axonopus spp,* matas aisladas de mío-mío, paja colorada (*Andropogon lateralis*) y ciperáceas.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – Bt – Btss – BCkss – Cck. Presenta un horizonte superficial de 28 cm., franco arcillo limoso, pardo grisáceo muy oscuro, fuertemente estructurado, muy compactado por pisoteo, con signos de hidromorfía superficial, evidenciados por moteados finos pardo amarillentos oscuros, concreciones de hierro manganeso y reacción al a a´ dipyridyl en todo su espesor. El horizonte argílico, arcilloso a arcillo limoso, es fuertemente estructurado, muy plástico y muy adhesivo, con movimientos internos que generan cutanes de fricción, que restringen severamente el crecimiento de las raíces. Las concreciones de carbonato de calcio, se visualizan desde los 67 cm., en una matriz de color pardo grisácea a pardo amarillenta oscura. Estos suelos, son de alta fertilidad global, con elevada provisión de materia orgánica y bases de cambio, pero deficientes en fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	MA-4.
Pendiente:	0-0,5 %. 500 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento a muy lento.
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	1,556: Moderadamente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	80%
Espesor horizonte superficial:	28 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 67 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	49 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	54-56-57.

Estos suelos, presentan restricciones severas, por limitaciones físicas al crecimiento de raíces y por el riesgo frecuente de encharcamientos. En condiciones no degradadas por sobre pastoreo, son buenos campos naturales y pueden utilizarse en rotaciones con arroz bajo riego. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IVws.

Indice de Productividad: 22.

SERIE: **LAS ROSAS**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A1	A2	Bt	Btss	BCkss	Cck
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.	arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-15	15-28	28-49	49-67	67-88	88-126
Materia orgánica		%	2.74	2.05	1.05	0.79	0.29	0.29
Carbono orgánico		%	1.59	1.19	0.61	0.46	0.17	0.17
Nitrógeno total		%	0.04					
Relación C/N			39.75					
Arcilla	(> 2 u)	%	37.75	30.52	53.07	54.01	44.84	32.95
Limo fino	(2-20 u)	%	55.14	42.85	26.76	26.08	26.60	43.70
Limo grueso	(20-50 u)	%	0.00	23.80	15.60	12.60	24.03	20.34
Arena muy fina	(50-100 u)	%	4.48	1.86	0.94	3.40	3.35	2.21
Arena fina	(100-250 u)	%	1.10	0.14	0.34	1.07	0.54	0.34
Arena media	(250-500 u)	%	1.54	0.83	0.84	1.81	0.47	0.46
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.00	0.00	2.45	1.03	0.17	0.00
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	--	0.09	0.80
pH agua		(1 : 2,5)	5.68	5.85	6.11	7.68	8.18	8.26
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.12	0.11	0.20	0.22	0.22	0.27
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	11.33	12.99	20.38	21.60	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.16	1.91	4.24	1.35	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.16	0.22	0.31	0.62	0.40	0.47
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.14	0.10	0.20	0.32	0.14	0.21
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	7.10	1.30	2.70	--	0.80	0.76
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	13.79	15.22	25.13	23.89	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	20.88	16.53	27.84	19.68	21.25	21.25
Fósforo	(P)	(ppm)	0.40	1.10	1.90	1.10	1.40	1.10
Saturación bases	(V)	(%)	66	92	90	>100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.77	0.60	1.11	3.15	1.88	2.21

Serie: Los Pinos: V (VTM-1)-13,11a/RyA

Epiacualfes vértico, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de origen: Reciente y Actual.

Localización: Esta serie, se describió a 12,5 km. del cruce de las rutas 23 y 128, rumbo oeste y a 100 metros al norte del camino, en la estancia Los Pinos, departamento Sauce.

Coordenadas de ubicación: x: 5.602.721 y: 6.686.166

Paisaje: Planos inundables y anegables en terraza media, con pendientes largas (más de 1000 metros) y de bajo gradiente. Son ex–arroceras, en donde la vegetación corresponde a una pradera húmeda con ciperáceas y un bosque arbustivo bajo de ñandubay y aromitos.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – ABt – Bt – Btss – Ck. Presenta una capa superficial somera de 12 cm, conformada por un horizonte A, somero, franco arcillo limoso, de color gris oscuro en húmedo y gris claro (ceniciento) en seco; con moteados propios de excesos de agua estacionales y estructura laminar débil, por uso agrícola pasado. Continúa un horizonte transicional, arcillo limoso, moderadamente estructurado, con rasgos redoximorfos (moteados y concreciones de hierro manganeso), de color gris muy oscuro. El horizonte argílico, arcillo limoso, de color gris muy oscuro, se expresa entre los 26 a 68 cm, con estructuras moderadas a fuertes de consistencia muy dura en seco, muy plástico y adhesivo, en mojado, con rajaduras y caras de fricción (slickensides), que se relacionan con la presencia de raíces aplanadas, delgadas y hasta cortadas, entre 42 a 68 cm., de profundidad. Desde los 68 cm, el suelo pierde macroestructura, es de color pardo, y presenta concreciones de carbonato de calcio, concreciones de hierro manganeso y chorreaduras de material superior. Presentan moderada fertilidad global, con moderada provisión de materia orgánica, pero deficiencias de fósforo y potasio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos inundables.	VTM-1
Pendiente:	0-0,5%. > 1000 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto
Escurrimiento:	Lento
Permeabilidad:	Lenta
Relación arcilla B/A:	1,370: Levemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial:	12cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	42 cm.
Limitantes:	Riesgo de inundaciones y anegamientos Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	88.

Estos suelos, pueden utilizarse en planteos arroceros, bajo siembra directa, pero ajustando las rotaciones con pasturas cultivadas, para mantener condiciones físicas y químicas de la capa arable. Su mayor limitación, es el riesgo de inundaciones en función a los picos de crecida del Barrancas y tributarios. Manejando cargas y evitando pisoteos en húmedo, se comportan como muy buenos campos naturales de pastoreo. Desde el punto de vista utilitario, se clasifica como:

Capacidad de Uso: Vws.

Indice de Productividad: 11.

SERIE: LOS PINOS

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
			A	ABt	Bt	Btss	Ck
Textura			Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-12	12-26	26-42	42-68	68-103
Materia orgánica		%	1.98	0.80	0.41	0.28	0.14
Carbono orgánico		%	1.14	0.46	0.23	0.16	0.08
Nitrógeno total		%	0.07				
Relación C/N			16.28				
Arcilla	(> 2 u)	%	31.56	40.52	46.90	42.48	40.80
Limo fino	(2-20 u)	%	41.28	38.20	32.53	38.52	32.30
Limo grueso	(20-50 u)	%	11.69	4.07	8.47	9.85	20.00
Arena muy fina	(50-100 u)	%	5.54	6.38	4.37	2.53	9.86
Arena fina	(100-250 u)	%	5.90	6.73	4.92	3.90	7.12
Arena media	(250-500 u)	%	3.51	3.45	2.28	1.98	3.56
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.52	0.65	0.53	0.74	0.66
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	--	1.85
pH agua		(1 : 2,5)	5.92	6.62	6.47	7.17	7.93
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.37	0.45	0.57	0.66	0.79
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	12.50	14.16	18.80	21.21	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.05	1.57	2.59	1.24	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.19	0.23	0.30	0.30	0.30
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	1.03	0.60	0.73	0.61	0.58
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	9.40	9.60	8.20	5.00	2.36
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	15.77	16.76	22.42	23.36	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	25.16	26.36	30.60	28.39	30.94
Fósforo	(P)	(ppm)	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05
Saturación bases	(V)	(%)	63	64	73	82	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.76	0.87	0.98	1.06	0.97

Serie: María Isabel: A (PM-8)-8 ab/t

Argiudoles acuérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de origen: Toropí-Yupoí

Localización: Esta serie, se describió en la estancia El Cerro, por ruta 24, a 29,5 km., del cruce de las rutas 119 y 24, hacia Perugorría; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.644.036. y: 6.753.906

Paisaje: Cimas aplanadas, en planicies mesetiformes, sobre una pradera de: *Paspalum notatum*, *Axonopus argentinus*, *Sporobolus indicus*, ciperáceas, *Luziola spp.*, *Eleocharis nodulosa*, *Eragrostis bahiensis* y *Setaria geniculata*.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Bt – Btk – BCk. Presenta un horizonte superficial somero, de 14 cm., franco limoso, gris muy oscuro, moderadamente estructurado, con signos de hidromorfía superficial (moteados comunes, finos). El horizonte argílico, es arcillo limoso, plástico y adhesivo, presenta rajaduras y raíces aplanadas, producto de movimientos internos, con severas restricciones para el crecimiento de raíces. Las concreciones de carbonato de calcio, se visualizan desde los 39 cm., en una matriz pardo grisácea. Estos suelos, son de alta fertilidad global, con elevada provisión de materia orgánica y bases de cambio, pero deficientes en fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas aplanadas	PSO-8.
Pendiente:	0,5-1 %. 300 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto a moderado.
Escurrimiento:	Lento a medio.
Permeabilidad:	Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	1,915: Fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada
Cobertura del suelo:	80%
Espesor horizonte superficial:	14 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 70 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	39 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Riesgo de erosión hídrica Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	18-22-25-42-48-49.

Estos suelos, presentan restricciones severas para agricultura, por presentar limitaciones físicas al crecimiento de raíces y por el riesgo moderado de encharcamientos en los primeros centímetros. Además son susceptibles a erosión laminar, cuando disminuye la cobertura natural protectora del suelo. En condiciones de manejo de cargas en función a la oferta forrajera y de "condiciones de piso", son muy buenos campos naturales de pastoreo; puede utilizarse para cultivo de arroz bajo riego. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IVws

Indice de Productividad: 20

SERIE: **MARIA ISABEL**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL			
HORIZONTES →			A	Bt	Btk	BCk
Textura			Fr.lim.	arc.lim.	arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-14	14-70	39-70	70+
Materia orgánica		%	4.81	1.71	1.10	0.57
Carbono orgánico		%	2.79	0.99	0.64	0.33
Nitrógeno total		%	0.24	1.10	0.06	0.03
Relación C/N			11.62	0.90	10.67	11.00
Arcilla	(> 2 u)	%	16.40	39.80	41.40	39.00
Limo total	(2-50 u)	%	73.50	49.48	47.80	49.70
Arena muy fina	(50-100 u)	%	0.50	1.20	1.50	1.00
Arena fina	(100-250 u)	%	7.60	6.56	6.00	6.50
Arena media	(250-500 u)	%	1.60	1.74	1.90	2.90
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.30	0.94	0.80	1.50
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.10	0.28	0.60	1.40
pH agua	(1 : 2,5)		5.60	6.84	7.90	8.20
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	18.60	23.62	27.30	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	4.20	5.38	5.50	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	1.30	1.92	2.50	2.70
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.21	0.18	0.13	0.18
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	8.90	1.15	0.90	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	24.31	31.10	35.43	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	33.20	32.24	36.40	30.80
Fósforo	(P)	(ppm)	3.00	2.00	5.00	2.00
Saturación bases	(V)	(%)	73	96	97	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	3.92	5.96	6.87	8.77

Serie: María Teresita A (MA-4)- 13,11 a/t

Argiacuoles vértico, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de origen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia María Teresita, a 1,4 km. al oeste del arroyo Pelado; departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.629.021. y: 6.702.862

Paisaje: Planos encharcables, con microrelieves que incluyen pequeñas cubetas como "ojos de agua", en mesetas de altura (bañados de altura), sobre una pradera húmeda de ciperáceas, *fibristilis spp.* y *Paspalum notatum*, asociada a un bosque bajo, abierto de ñandubay.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Bt – BCss1 – BCss2 – Ckss. Presenta un epipedón mólico, de 20 cm., de espesor, muy degradado por pisoteo en húmedo, franco arcillo limoso, pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, como: moteados pardos, abundantes, finos y reacción al a a´ dipyridyl, en los primeros 10 cm. El horizonte B, es arcillo limoso, gris muy oscuro a negro, fuertemente estructurado, con rajaduras y signos de iluviación (clayskins), plástico y muy adhesivo, y presenta concreciones de hierro manganeso. Entre los 43 a 98 cm, (BC) la matriz evidencia poca macroestructura solo, poliedros gruesos y moderados, cutanes de fricción y alta compactación, como para restringir el crecimiento de raíces. El carbonato de calcio, se observa desde los 98 cm., sobre una matriz franco limosa, de color parda, con cutanes de fricción y reacción en la masa. Estos suelos, son de elevada fertilidad natural, bien provistos en materia orgánica y bases, con deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	MA-4.
Pendiente:	0-0,5%.>500 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento.
Permeabilidad:	Lenta a muy lenta.
Relación arcilla B/A:	1,392: Levemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	65%
Espesor horizonte superficial:	20 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	43 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos frecuentes Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	24-51-52-53-55.

Estos suelos, presentan restricciones severas, debido a frecuentes encharcamientos, prolongados y condiciones físicas adversas para el desarrollo de raíces, en el horizonte B. Su uso principal, es como campos naturales de pastoreo y arroz bajo riego. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: Vws.

Indice de Productividad: 12.

SERIE: **MARIA TERESITA**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A	Bt	BCss1	BCss2	Ckss
Textura			Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	Fr.lim.
Profundidad		cm.	0-20	20-43	43-68	68-98	98-125
Materia orgánica		%	1.69	0.99	0.94	0.85	0.19
Carbono orgánico		%	0.97	0.57	0.54	0.49	0.10
Nitrógeno total		%	0.04				
Relación C/N			24.25				
Arcilla	(> 2 u)	%	30.58	42.58	56.34	51.88	23.58
Limo fino	(2-20 u)	%	54.62	46.48	30.68	40.56	43.30
Limo grueso	(20-50 u)	%	6.99	6.90	8.42	4.66	30.60
Arena muy fina	(50-100 u)	%	2.22	1.78	1.82	0.83	0.85
Arena fina	(100-250 u)	%	2.40	1.20	1.64	0.98	0.97
Arena media	(250-500 u)	%	1.99	0.60	0.81	0.55	0.57
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	1.20	0.46	0.29	0.54	0.13
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	Vestigio	0.25
pH agua		(1 : 2,5)	6.07	7.51	7.06	7.13	6.97
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	16.76	18.70	22.08	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	3.64	4.45	3.68	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.36	1.33	1.77	1.72	1.50
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.21	0.50	0.62	0.72	0.75
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.20	3.60	0.40	3.40	2.44
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	20.97	24.98	28.15	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	26.20	28.60	28.60	25.40	25.00
Fósforo	(P)	(ppm)	3.10	3.60	3.00	2.80	3.50
Saturación bases	(V)	(%)	80	>100	>100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.37	4.65	6.19	6.77	6.00

Serie: Mariano I. Loza A (LCA-11,12)-3,8 b/s

Albacualfes aéricos, franca fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió por ruta 14 vieja, 20 km., al sureste de Mercedes, hacia Solari.

Paisaje: Medias lomas bajas, y pié de lomas, dentro del paisaje de lomadas de cimas amplias y laderas largas, bajo un pajonal de paja colorada y praderas de: *Paspalum notatum*, *Arístida murina*, constituyendo un mosaico de pastizales con pajonales de paja colorada.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: E – Bt1 – Bt2 – Ck. Presenta un horizonte superficial, de 23 cm., de espesor, lavado, arenoso, pardo a pardo pálido, débilmente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, con moteados débiles y finos; a través de un cambio textural abrupto, continúa, un horizonte argílico, hasta los 88 cm., de profundidad, franco arcillo arenoso, pardo grisáceo muy oscuro, fuertemente estructurado, plástico y adhesivo, con barnices (clayskins) y moteados abundantes. A partir de los 88 cm., se evidencian concreciones de carbonato de calcio, en una matriz, pardo amarillenta clara, con lentes de hierro manganeso. Esta serie, presenta bajos niveles de materia orgánica y bases en los primeros centímetros.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas bajas y pié de lomas.	LCA-11,12
Pendiente:	1-2% 100-200 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto a moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a lenta.
Relación arcilla B/A:	1,873: Fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera a moderada
Cobertura del suelo:	80%
Espesor horizonte superficial (A):	23 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	38 cm.
Limitantes:	Riesgo de anegamiento Baja fertilidad natural
Unidades Cartográficas en las que participa	76.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, para agricultura, por presentar rasgos de excesos de agua en el perfil, asociados a baja fertilidad natural, en los primeros 25 cm. Son adecuados como campos naturales de pastoreo, arroz bajo riego y para la implantación de pasturas adaptadas, a condiciones de "humedad", con siembra directa. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: Vw.

Indice de Productividad: 17.

SERIE: **MARIANO I. LOZA**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL			
HORIZONTES →			E	Bt1	Bt2	Ck
Textura			Ar.	Fr.arc.Ar.	Fr.arc.Ar.	Fr.arc.Ar.
Profundidad		cm.	0-23	23-38	38-88	88+
Materia orgánica		%	0.52	0.45	2.41	0.05
Carbono orgánico		%	0.30	0.26	0.16	0.03
Nitrógeno total		%	0.04	0.03	0.01	0.01
Relación C/N			7.50	8.67	16.00	3.00
Arcilla	(> 2 u)	%	2.49	26.31	20.11	21.37
Limo fino	(2-20 u)	%	3.00	6.44	6.56	9.03
Limo grueso	(20-50 u)	%	2.44	1.75	2.26	1.50
Arena muy fina	(50-100 u)	%	4.67	4.20	4.86	3.90
Arena fina	(100-250 u)	%	24.76	30.00	38.04	33.10
Arena media	(250-500 u)	%	52.50	30.40	27.17	30.00
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	10.14	0.90	1.00	1.10
pH agua		(1 : 2,5)	4.50	5.47	7.17	7.94
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	1.04	8.75	9.95	11.10
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.21	0.35	0.45	0.65
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.05	0.75	0.46	0.58
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.04	0.09	0.09	0.12
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	0.27	1.51	0.20	0.00
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	1.34	9.94	10.95	12.45
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	1.61	11.45	10.69	12.45
Fósforo	(P)	(ppm)	<1.05	Trazas	Trazas	Trazas
Saturación bases	(V)	(%)	83	87	100	100
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	3.10	6.55	4.30	4.66

Serie: Mascada. V (VTM-3,2)-5 ab/s

Natracuoles típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia del Sr. Daniel Sarli (potrero 4), en un blanquizal, en el borde del arroyo Mascada, en el departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.698.557. y: 6.709.368

Paisaje: Planos erosionables y encharcables, en terraza media, bajo monte de quebracho blanco, algarrobo, y ñandubay, con *Sporobolus spp.*, flechillares aislados y matas de caraguatá.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: E – BAtn – Btn – Btnk1 – Btnk2 – 2BCkn. Presenta un horizonte álbico, lavado y degradado por erosión laminar, de 9 cm. de espesor, pardo grisáceo oscuro, franco limoso, con estructura débil y rasgos redox, como moteados abundantes y algunas concreciones de hierro manganeso. Le continúa un horizonte BA, con enriquecimiento gradual en arcillas, gris muy oscuro, con los mismos rasgos hidromórficos. Entre los 18 a 101 cm., se visualiza un horizonte nátrico, franco arcillo limoso a arcillo limoso, moderada a fuertemente estructurado en profundidad, con concreciones de carbonato de calcio, concentradas en bolsones, crecientes con la profundidad, en una matriz, de color, pardo grisáceo oscuro, a pardo pálido, franco arcillo limoso, con rajaduras, por movimientos internos del perfil. Esta serie, está desbalanceada desde el punto de vista químico, por presentar pH elevados que bloquean la absorción de nutrientes esenciales para las plantas.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos erosionales y anegables	VTM-3,2
Pendiente:	0,5-1 %. 100 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento
Permeabilidad:	Lenta a muy lenta.
Relación arcilla B/A:	1,675: Moderadamente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada a severa.
Cobertura del suelo:	55%
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 9 cm.
Espesor horizonte superficial (A):	9cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	18 cm.
Limitantes:	Alcalinidad Riesgo de anegamientos Erosión laminar actual
Unidades Cartográficas en las que participa	7.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, para desbalances químicos, con pH elevados, por exceso de sodio; y cierta salinidad, que generan condiciones restrictivas para el crecimiento de las raíces. En períodos húmedos, pueden presentar hidromorfía superficial, y remoción de suelos por erosión laminar. Son adecuados para establecer áreas de conservación de flora y fauna silvestre. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: VIIws.

Indice de Productividad 1.

SERIE: **MASCADA**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
			E	BAtn	Btn	Btnk1	Btnk2	2BCkn
Textura			Fr.lim.	Fr.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-9	9-18	18-32	32-51	51-101	101 +
Materia orgánica		%	1.26	1.07	0.98	0.72	0.16	0.03
Carbono orgánico		%	0.73	0.62	0.57	0.42	0.09	0.02
Nitrógeno total		%	0.13	0.12	0.09	0.07	0.02	0.00
Relación C/N			5.61	5.16	6.33	6.00	4.50	--
Arcilla	(> 2 u)	%	20.66	25.21	31.80	40.62	34.71	44.04
Limo fino	(2-20 u)	%	52.75	46.48	44.40	41.10	47.05	43.40
Limo grueso	(20-50 u)	%	10.84	16.11	14.10	11.09	9.67	2.71
Arena muy fina	(50-100 u)	%	5.40	4.50	3.75	2.80	2.52	1.90
Arena fina	(100-250 u)	%	5.60	4.75	3.40	2.70	2.26	2.85
Arena media	(250-500 u)	%	2.55	1.75	1.30	0.85	1.03	1.10
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	1.20	0.65	0.70	0.50	0.94	1.45
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	1.00	0.55	0.55	0.25	1.82	2.55
pH agua	(1 : 2,5)		6.81	8.29	8.54	8.59	8.89	9.21
Conductividad en pasta	mmhos/cm		0.27	0.66	1.55	2.35	1.81	1.74
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	9.00	11.80	13.45	15.10	18.64	23.75
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.70	3.80	5.45	6.50	5.38	3.50
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	1.90	2.95	3.62	3.72	5.06	5.73
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.05	0.04	0.05	0.06	0.05	0.10
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	13.70	18.60	22.50	24.90	29.12	33.10
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	15.50	18.60	22.50	24.90	29.13	33.10
Saturación bases	(V)	(%)	88	100	100	>100	100	100
% Saturación Sodio (PSI)		(%Na/T)	12.26	15.86	16.09	14.94	17.37	17.31

Serie: Miraflores A (PSO-7)-8,3 b,c/t

Argiudoles vértico, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí

Localización: Esta serie, se describió en la estancia San Juan, a 4,4 km., al sur del cruce de rutas 126 y 23, por esta última, hacia Feliciano (Entre Ríos), en el departamento Sauce.

Coordenadas de ubicación: x: 5.616.175. y: 6.663.690

Paisaje: Cimas convexas, en planicie suavemente ondulada, sobre un pastizal medio de cola de zorro como dominante, y pradera de gramíneas de porte bajo, con plantas de *Eringium spp.* y mío mío. El lote presenta plantas de citrus abandonadas y muertas. Pero en lotes sin historia agrícola, predomina la sabana arbolada cerrada y el monte bajo de espinillos.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: Ap – BA – Bss – BCss – BCkss – Ckss. Presenta un horizonte superficial de 21 cm. franco arcillo limoso, poroso, de color negro, moderadamente estructurado, con signos de buena actividad biológica (crotovinas). Hasta los 43 cm., se define un horizonte de transición BA, arcillo limoso, negro, poroso, moderadamente estructurado, con signos leves de iluviación de arcillas (clayskins). Entre 43 y 66 cm, se presenta un horizonte B, de color negro, plástico y muy adhesivo, arcillo limoso, moderadamente estructurado, poroso, con signos de iluviación de arcillas y movimientos internos (slickensides), rajaduras rellenas y concreciones de hierro-manganeso escasas, aunque presenta macroporosidad. Desde los 66 cm., los horizontes se vuelven restrictivos al crecimiento normal de raíces. Se hacen más evidentes los cutanes de fricción (slickensides), se asocian estructuras poliédricas fuertes, asociadas a sectores de la matriz, sin estructura; son extremadamente duros en secos y plásticos y muy adhesivos en húmedo. Las concreciones de carbonato de calcio, se evidencian a partir de los 90 cm (BCkss). Este suelo es de color negro a gris muy oscuro, hasta los 118 cm., de profundidad. Posee alta fertilidad global, con elevada provisión de materia orgánica y bases de cambio, pero es deficiente en fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas convexas	PSO-7.
Pendiente:	1-1,5 %. 300 metros de longitud.
Drenaje:	Moderadamente bien drenado.
Escurrimiento:	Medio.
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a lenta.
Relación arcilla B/A:	1,184: No textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial:	21 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 90 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	60 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	83-84-85.

Presentan restricciones ligeras para agricultura, por su riesgo de erosión hídrica y la elevada energía de retención de agua en estos suelos, que provocan stress hídrico estacional. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIe

Indice de Productividad: 52.

SERIE: **MIRAFLORES**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
			Ap	BA	Bss	BCss	BCkss	Ckss
Textura			Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-21	21-43	43-66	66-90	90-118	118-125
Materia orgánica		%	3.30	2.90	1.60	1.30	0.90	0.30
Carbono orgánico		%	1.91	1.67	0.92	0.75	0.52	0.17
Nitrógeno total		%	0.14					
Relación C/N			13.64					
Arcilla	(> 2 u)	%	36.40	42.86	43.30	41.88	46.31	49.31
Limo fino	(2-20 u)	%	40.41	33.44	35.30	40.27	35.88	37.05
Limo grueso	(20-50 u)	%	18.53	18.73	17.51	14.80	14.01	9.74
Arena muy fina	(50-100 u)	%	1.77	1.98	1.19	1.38	2.24	1.23
Arena fina	(100-250 u)	%	1.68	1.77	1.58	0.96	0.92	1.15
Arena media	(250-500 u)	%	0.84	0.97	0.85	0.65	0.27	0.78
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.37	0.25	0.27	0.06	0.37	0.74
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	Vestigio	1.10	1.78
pH agua		(1 : 2,5)	6.84	6.78	7.73	7.45	8.29	8.30
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.44	0.37	0.39	0.67	0.69	0.67
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	27.26	29.70	32.70	--	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.65	1.92	1.15	--	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.16	0.19	0.32	0.38	0.40	0.42
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.50	0.39	0.43	0.45	0.25	0.27
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	4.40	2.90	1.10	1.20	1.00	2.00
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	29.57	32.20	34.60	--	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	34.00	35.10	35.70	38.25	33.00	19.50
Fósforo	(P)	(ppm)	2.60	2.10	1.80	1.90	1.60	1.20
Saturación bases	(V)	(%)	87	92	97	--	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.46	0.54	0.89	0.99	1.21	2.15

Serie: Miriñay A (LCA-10)-3 bc/s

Hapludertes lépticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Santa Victorina; del Sr. Perazzo, por ruta 126 a 34 km. al este de Curuzú Cuatiá y a 4,6 km. al norte de la ruta 126; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.717.908. y: 6.703.702

Paisaje: Medias lomas altas, dentro del paisaje de lomadas de cimas amplias, bajo pastizales de paja colorada (*Andropogon lateralis*) y como acompañantes, *Paspalum notatum* y mío-mío (*Bacharis coridifolia*), dispersos.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – BA – Btss – BCk – R. Presenta un horizonte arable (A+BA), de 24 cm., gris muy oscuro, franco arcilloso, moderadamente estructurado, con buena actividad biológica, en los primeros 12 cm. (A). Entre los 24-57 cm., de profundidad, se define un horizonte B, arcilloso a franco arcilloso, negro, moderadamente estructurado, plástico y muy adhesivo, con cutanes de fricción (slickensides), y concreciones de hierro manganeso. Desde los 57 a 85 cm., se observan concreciones de carbonato de calcio y un conglomerado de concreciones de material originario, asociado a estructuras poliédricas, moderadas, en una matriz gris muy oscura a gris oscura. A partir de los 85 cm., se presenta roca poco a medianamente fracturada (R). Esta serie, presenta altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	LCA-10
Pendiente:	1-2 % 350-450 metros de longitud
Drenaje:	Moderado a imperfecto.
Escurrimiento:	Lento a medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a lenta.
Relación arcilla B/A:	1,495: Moderadamente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial (A):	12cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	40 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Profundidad restringida para las raíces (piedras)
Unidades Cartográficas en las que participa	60-61.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, para agricultura, por riesgo de erosión hídrica y limitaciones de profundidad efectiva, por piedras y ciertas condiciones físicas adversas en el horizonte subsuperficial. Son apropiados como campos naturales de pastoreo y para la implantación de pasturas cultivadas, bajo siembra directa. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IVes.

Indice de Productividad: 26.

SERIE: **MIRIÑAY**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A	BA	Btss	BCk	R
Textura			Fr.arc.	Fr.arc.	arc.	Fr.arc.	
Profundidad		cm.	0-12	12-24	24-57	57-85	85-+
Materia orgánica		%	4.97	3.59	1.76	0.40	
Carbono orgánico		%	2.88	2.08	1.02	0.23	
Nitrógeno total		%	0.33	0.19	0.14	0.08	
Relación C/N			8.72	10.94	7.29	2.88	
Arcilla	(> 2 u)	%	37.14	39.30	57.18	35.21	
Limo fino	(2-20 u)	%	30.17	22.68	20.09	15.61	
Limo grueso	(20-50 u)	%	7.64	5.22	4.06	11.63	
Arena muy fina	(50-100 u)	%	3.70	4.20	2.43	3.50	
Arena fina	(100-250 u)	%	15.05	15.30	9.19	5.45	
Arena media	(250-500 u)	%	4.05	9.90	4.46	4.20	
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	1.15	2.20	1.10	6.70	
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	1.10	1.20	1.69	17.70	
pH agua	(1 : 2,5)		5.21	6.07	7.40	8.24	
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	14.15	17.05	28.86	30.2	
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	3.65	4.10	4.89	4.85	
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.41	0.62	1.35	1.42	
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.38	0.07	0.13	0.16	
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.43	4.38	1.75	0.00	
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	18.60	21.80	35.25	36.60	
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	24.00	26.20	36.00	36.60	
Fósforo	(P)	(ppm)	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05	
Saturación bases	(V)	(%)	77	83	95	100	
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.71	2.37	3.75	3.88	

Serie: Ñandubay A (PSO-8)-10ab/t

Argiudoles acuérticos, franca fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Las Palmas, en el sureste del departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.678.521. y: 6.642.210

Paisaje: Cimas aplanadas, en planicie suavemente ondulada, sobre sabana parque de: praderas de *Schizachirium paniculatum*, *Eringium spp.*, *Paspalum cuadrifarium* y dentro de las leñosas: *Prosopis affinis* (ñandubay).

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – BAt – Btss1 – Btss2 –Btkss – BCk. Presenta un horizonte superficial de 22 cm., franco, pardo grisáceo muy oscuro, con buen actividad biológica (larvas, lombrices y canalículos), débilmente estructurado, con rasgos hidromórficos, leves. Luego de un horizonte transicional BA, se presenta el horizonte argílico, franco arcilloso, que restringe el crecimiento de las raíces por presentar cutanes de fricción y ser extremadamente duro en seco. Presenta carbonato de calcio, en forma de concreciones, desde los 72 cm. en una matriz franco arcillosa, de color pardo, arcillo arenosa (BCk). Posee alta fertilidad global, con elevada provisión de materia orgánica y bases.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas aplanadas	PSO-8
Pendiente:	1-2 %. 200 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto a moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a moderada
Relación arcilla B/A:	1,243: Levemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera a moderada
Cobertura del suelo:	85%
Espesor horizonte superficial:	22 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 88 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	33 cm.
Limitantes:	Encharcamientos breves Profundidad restringida para las raíces Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	32-41-79.

Estos suelos, presentan riesgos de encharcamientos, por su posición y poseen restringida la profundidad efectiva para las raíces, por condiciones físicas desfavorables, en el horizonte argílico. Pueden ser utilizados, para cultivos anuales, con restricciones, pero son apropiados para la implantación de pasturas cultivadas. En condiciones de manejo de cargas en función a la oferta forrajera y de piso, son muy buenos campos naturales de pastoreo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIIew.

Indice de Productividad: 37.

SERIE: **ÑANDUBAY**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL						
HORIZONTES →			A1	A2	BAt	Btss1	Btss2	Btkss	BCk
Textura			Fr.	Fr.	Fr.	Fr.arc.	Fr.arc.	Fr.arc.	Fr.arc.
Profundidad		cm.	0-11	11-22	22-33	33-53	53-72	72-88	88-+
Materia orgánica		%	3.91	1.98	1.57	0.95	0.60	0.50	0.24
Carbono orgánico		%	2.27	1.15	0.91	0.55	0.35	0.29	0.14
Nitrógeno total		%	0.19	0.10	0.07	0.05	0.03	0.02	0.01
Relación C/N			11.95	11.50	13.00	11.00	11.67	14.50	14.00
Arcilla	(> 2 u)	%	19.40	20.60	25.40	34.90	32.30	34.00	32.30
Limo total	(2-50 u)	%	36.60	33.20	34.90	28.50	27.80	30.50	34.10
Arena muy fina	(50-100 u)	%	1.00	1.90	1.90	1.80	2.10	1.30	1.60
Arena fina	(100-250 u)	%	20.10	21.70	18.70	16.50	17.30	15.20	15.60
Arena media	(250-500 u)	%	20.00	20.00	16.30	15.50	17.30	16.00	13.30
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.40	2.60	2.80	2.80	3.20	3.00	3.10
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	--	--	Vestigio	1.70
pH agua		(1 : 2,5)	5.60	5.70	6.10	6.80	7.30	7.90	8.20
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	9.60	9.70	16.00	19.90	21.10	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	3.80	3.30	5.00	5.70	5.50	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.50	0.40	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.38	0.16	0.22	0.25	0.25	0.25	0.28
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	1.90	1.80	0.90	--	--	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	14.28	13.56	22.02	26.65	27.85	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	16.20	15.40	22.90	25.50	26.80	26.70	26.30
Fósforo	(P)	(ppm)	6.00	2.70	2.70	2.20	1.10	<1.05	--
Saturación bases	(V)	(%)	88	88	96	>100	>100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	3.08	2.60	3.49	3.14	3.73	3.75	3.80

Serie: Ñapindá I A (LD-10)-8 d/t

Hapludertes típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia San Gabriel del Sr. Goenaga, por ruta 77 a 25 km. al sur del cruce con la 126 y a 1600 m. al este de la Ea. del Sr. Panario; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.664.938. y: 6.664.292

Paisaje: Medias lomas altas, en microrelieve de gilgai lineales, conformando lomeríos disectados, bajo praderas de: *Paspalum spp.*, *Sporobolus spp.*, *Eringium spp.*, y matas aisladas de mío-mío.

Descripción morfológica: La descripción corresponde al sector entre gilgai lineales, denominado, bajo del gilgai. La secuencia de horizontes es: A – Bss1 – Bss2 – BCkss – Ckss1 – Ckss2. Presenta un horizonte superficial, de 22 cm., negro a pardo grisáceo muy oscuro, franco arcillo limoso, moderadamente estructurado. El horizonte argílico, se extiende de 22 a 116 cm., es arcillo limoso, negro a gris muy oscuro, fuertemente estructurado, muy plástico y muy adhesivo, con abundantes cutanes de fricción (slickensides) y rajaduras rellenas con material superior. El carbonato de calcio, se define desde los 116 cm., como concreciones duras y pulverulentas. Por debajo de los 95 cm., la matriz se torna de color pardo pálido a pardo amarillento claro, con abundantes concreciones de carbonato de calcio, cutanes de fricción y rajaduras rellenas con material superior. Esta serie, presenta altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio, principalmente calcio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	LD-10
Pendiente:	4 %. 100-200 metros de longitud
Drenaje:	Moderado a imperfecto.
Escurrimiento:	Rápido
Permeabilidad:	Lenta
Relación arcilla B/A:	1,131: No textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial:	22cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	42 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	39-40-65.

Estos suelos, presentan moderadas a severas limitaciones, para agricultura, por su alto riesgo de erosión hídrica y por sus restricciones de orden físico para el desarrollo de raíces, en los horizontes subsuperficiales. Las condiciones de microrelieve de gilgai lineales, genera muchas dificultades para seleccionar sitios para cultivos, debido a los contrastes químicos, "entre crestas" y en las "crestas del gilgai", en esta última posición, los suelos por autoinversión, presentan un horizonte superficial, arcilloso, de colores claros, con carbonatos expuestos desde la superficie (Hapludertes crómicos), muy limitantes para cultivos y pasturas. El sector "entre crestas", correspondiente a Ñapindá I, posee su mejor uso, como campos naturales de pastoreo, con posibilidades de enriquecimiento de tapiz, con intersiembras y/o fertilizaciones localizadas, entre las crestas. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IVes.

Indice de Productividad: 26.

SERIE: **ÑAPINDA I**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A	Bss1	Bss2	BCkss	Ckss1	Ckss2
Textura			Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-22	22-70	70-95	95-116	116-138	138 +
Materia orgánica		%	4.43	3.03	3.98	1.34	0.95	0.40
Carbono orgánico		%	2.57	1.76	1.13	0.78	0.55	0.23
Nitrógeno total		%	0.33	0.17	0.09	0.08	0.07	0.04
Relación C/N			7.79	10.35	12.56	9.75	7.86	5.75
Arcilla	(> 2 u)	%	40.16	42.38	45.88	46.97	50.19	56.96
Limo fino	(2-20 u)	%	41.18	42.05	36.34	38.10	37.84	31.61
Limo grueso	(20-50 u)	%	15.76	16.69	14.78	11.73	10.97	10.33
Arena muy fina	(50-100 u)	%	0.50	0.57	0.60	0.60	0.30	0.40
Arena fina	(100-250 u)	%	0.90	0.93	1.20	1.20	0.40	0.40
Arena media	(250-500 u)	%	0.70	0.61	0.90	0.90	0.10	0.20
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.26	0.24	0.20	0.40	0.10	0.10
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	--
pH agua(1 : 2,5)			5.33	5.68	6.48	7.08	7.97	7.84
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	19.43	24.04	25.57	27.55	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.85	0.80	1.93	1.65	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.17	0.31	0.56	0.75	1.05	1.72
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.20	0.14	0.19	0.27	0.26	0.34
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.70	6.30	3.10	1.20	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	21.65	24.27	28.30	30.20	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	27.39	30.61	31.40	31.40	--	--
Fósforo	(P)	(ppm)	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05
Saturación bases	(V)	(%)	79	83	90	96	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.62	1.01	1.78	2.39	--	--

Serie: Ombú A (LCA-7)-3,8 bc/s

Argiudoles ácuicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió por ruta 123, entrando hacia las estancias Lavalle y Ombú; departamento Mercedes.

Paisaje: Cimas convexas, dentro del paisaje de lomadas de cimas amplias y laderas largas, bajo un pajonal de paja colorada y praderas de: *Paspalum notatum*, *Axonopus spp.*, y cola de zorro. Constituyendo un mosaico de pastizales con pajonales de paja colorada.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Bt1 – Bt2 – BCk. Presenta un horizonte superficial, de 20 cm., de espesor, franco arenoso, pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, con moteados débiles y finos y algunas concreciones de hierro manganeso. El horizonte argílico, es franco arcillo, pardo grisáceo muy oscuro, fuertemente estructurado, muy plástico y muy adhesivo, con barnices (clayskins) y concreciones de hierro manganeso. A partir de los 80 cm.(BCk), se evidencian concreciones de carbonato de calcio, en una matriz, pardo amarillenta, con rajaduras rellenas con material superior y concreciones de hierro manganeso. Esta serie, presenta moderados niveles de materia orgánica y bases, en los primeros centímetros, con deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas convexas	LCA-7
Pendiente:	1-3% 300-450 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto a moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a lenta.
Relación arcilla B/A:	1,588: Moderadamente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	90%
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 80 cm.
Espesor horizonte superficial (A):	20cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	56 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Riesgo de encharcamientos breves
Unidades Cartográficas en las que participa	74-75.

Estos suelos, presentan moderadas limitaciones, para agricultura, por presentar rasgos de excesos de agua en el perfil y encharcamientos estacionales, breves. Bajo labranzas convencionales, la débil condición estructural y el riesgo de erosión, hace que esta serie sea fácilmente degradada. Son adecuados para rotaciones agrícolas-ganaderas, con siembra directa y para la implantación de pasturas cultivadas. Son muy buenos campos naturales de pastoreo, bajo cargas controladas. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: III ew

Indice de Productividad: 31.

SERIE: **OMBU**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL			
HORIZONTES →			A	Bt1	Bt2	BCk
Textura			Fr.Ar.	Fr.arc.	arc.	Fr.
Profundidad		cm.	0-20	20-40	40-80	80 +
Materia orgánica		%	1.95	1.40	0.97	0.55
Carbono orgánico		%	1.13	0.81	0.56	0.32
Nitrógeno total		%	0.12	0.10	0.07	0.03
Relación C/N			9.42	8.10	8.00	10.66
Arcilla	(> 2 u)	%	15.85	36.97	46.15	20.75
Limo fino	(2-20 u)	%	21.75	18.98	20.46	35.50
Limo grueso	(20-50 u)	%	6.70	4.65	4.03	12.45
Arena muy fina	(50-100 u)	%	4.90	3.50	3.66	2.80
Arena fina	(100-250 u)	%	27.90	20.50	17.48	15.00
Arena media	(250-500 u)	%	20.30	11.80	9.14	8.50
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	4.60	3.60	2.58	3.10
pH agua		(1 : 2,5)	5.71	6.45	7.64	8.62
Calcio	(Ca++)	cmol (+)/kg.	5.80	14.35	19.98	30.20
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.32	3.60	4.32	1.35
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.06	0.16	0.31	0.20
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.09	0.11	0.12	0.12
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	1.10	1.28	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	6.27	18.22	24.76	31.87
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	7.37	19.50	24.86	31.87
Fósforo	(P)	(ppm)	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05
Saturación bases	(V)	(%)	85	93	99	100
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.81	0.82	1.25	0.63

Serie: Ordenavía A (LCA-11)-3,8 ab/s

Argiudoles líticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia San Juan, por ruta 119 a 20 km. al norte de Curuzú Cuatiá y a 5,3 km. al este de la ruta 119, en la Ea. San Juan y a 4,8 km. al oeste del casco; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.687.745. y: 6.724.458

Paisaje: Medias lomas bajas, dentro del paisaje de lomadas de cimas amplias y laderas largas, bajo pastizales de paja colorada (*Andropogon* lateralis), *Eragrostis spp.*, *Paspalum spp.*, y *Eringium spp.*

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – BA – Bss1 – Bss2 – R. Presenta un horizonte arable (A+BA), de 23 cm., gris muy oscuro, arcillo limoso a arcilloso, moderadamente estructurado. Entre los 23-49 cm., de profundidad, se define un horizonte B, arcilloso, negro, fuertemente estructurado, muy plástico y muy adhesivo, con cutanes de fricción (slickensides), y concreciones de hierro manganeso, que asienta directamente sobre basalto poco fracturado. Esta serie, presenta moderados niveles de materia orgánica y de bases de cambio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas bajas.	ALCA-11
Pendiente:	0,5-1,5 % 150 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	1,122: No textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial (A):	14cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	37 cm.
Limitantes:	Profundidad restringida para las raíces (piedras) Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	71-72-76-77-78.

Estos suelos, presentan severas limitaciones, para agricultura, por riesgo de erosión hídrica y limitaciones de profundidad efectiva, por piedras y ciertas condiciones físicas adversas en el horizonte argílico. Son apropiados como campos naturales de pastoreo y para la implantación de pasturas cultivadas, bajo siembra directa. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: Ves.

Indice de Productividad: 7.

SERIE: **ORDENAVIA**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A	BA	Bss1	Bss2	R
Textura			arc.lim.	arc.	arc.	arc.	
Profundidad		cm.	0-14	14-23	23-37	37-49	
Materia orgánica		%	2.39	1.35	1.11	0.79	
Carbono orgánico		%	1.38	0.78	0.65	0.46	
Nitrógeno total		%	0.34	0.30	0.20	0.16	
Relación C/N			4.06	2.60	3.25	2.90	
Arcilla	(> 2 u)	%	47.99	52.61	54.70	57.19	
Limo fino	(2-20 u)	%	36.77	24.14	23.07	22.48	
Limo grueso total	(20-50 u)	%	13.54	11.15	8.33	6.23	
Arena muy fina	(50-100 u)	%	0.80	1.90	2.10	2.80	
Arena fina	(100-250 u)	%	0.40	3.50	4.10	5.50	
Arena media	(250-500 u)	%	0.50	3.80	4.00	1.10	
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	--	2.10	2.60	2.0	
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	--	0.80	1.10	2.70	
pH agua	(1 : 2,5)		5.09	5.18	5.36	5.87	
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	10.20	14.20	22.10	23.9	
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.20	0.90	4.10	2.70	
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.20	0.25	0.45	0.57	
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.19	0.10	0.24	0.25	
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.80	5.80	5.40	5.00	
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	11.79	15.45	26.89	27.40	
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	17.60	21.30	32.30	32.40	
Fósforo	(P)	(ppm)	<1.05	<1.05	Trazas	Trazas	
Saturación bases	(V)	(%)	67	73	83	85	
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.14	1.17	1.39	1.76	

Serie: Pairirí A (PM-4)-10,13 a/t

Epiacuertes típicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Ñapindá, a 1km al sur del arroyo Garay; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.653.032. y: 6.665.218

Paisaje: Planos encharcables, con microdepresiones, en planicies mesetiformes, sobre una sabana arbolada de: *Sporobolus sp.*; *Axonopus spp.*, *Eringium spp.*, ciperáceas y como leñosas, ñandubay, molle, aromito y garabatá.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – BAt – Bt – Btss – Btkss – Ckss. Presenta un horizonte superficial somero de 10 cm., franco arcillo limoso, pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, evidenciados por moteados finos. El horizonte de transición (BA), presenta un incremento gradual de arcilla, es gris muy oscuro y se extiende hasta los 20 cm., de profundidad. Entre los 20 y 84 cm, se presenta un horizonte B textural, franco arcillo limoso a arcillo limoso, con rajaduras, muy plástico y muy adhesivo, con cutanes de fricción (slickensides), que generan aplanamientos y cortes de raíces. Las concreciones de carbonato de calcio, se visualizan desde los 49 cm, en una matriz arcillo limosa, parda oscura (Btkss) a pardo amarillenta (Ckss). Estos suelos, son de alta fertilidad global, con alta provisión de materia orgánica y bases de cambio, pero deficientes en fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	PM-4.
Pendiente:	0-0,5 %. 600 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Muy lento.
Permeabilidad:	Lenta a muy lenta.
Relación arcilla B/A:	1,458: Moderadamente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	80%
Espesor horizonte superficial (A+BA):	20 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	49 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	52.

Estos suelos, presentan restricciones severas, por limitaciones físicas asociadas a texturas finas, con más del 30% de arcillas en todos los horizontes, condiciones de plasticidad y adhesividad, adversas para el desarrollo de raíces y encharcamientos frecuentes. Su uso principal, es como campos naturales de pastoreo y pasturas, adaptadas a excesos de agua estacionales y de poca capacidad de exploración radical. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: Vws.

Indice de Productividad: 12.

SERIE: **PAIRIRI**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
			A	BAt	Bt	Btss	Btkss	Ckss
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-10	10-20	20-33	33-49	49-84	84+
Materia orgánica		%	4.90	4.14	2.90	2.47	1.83	0.48
Carbono orgánico		%	2.84	2.40	1.68	1.43	1.06	0.28
Nitrógeno total		%	0.31	0.20	0.13	0.08	0.07	0.06
Relación C/N			9.16	12.00	12.90	17.90	15.14	4.70
Arcilla	(> 2 u)	%	31.12	39.20	38.54	47.53	48.71	51.17
Limo fino	(2-20 u)	%	47.82	37.90	41.85	35.20	38.13	41.10
Limo grueso	(20-50 u)	%	18.06	19.60	16.35	14.87	9.56	5.33
Arena muy fina	(50-100 u)	%	0.60	0.50	0.60	0.50	0.50	0.30
Arena fina	(100-250 u)	%	0.70	1.40	1.20	0.80	1.10	1.00
Arena media	(250-500 u)	%	0.50	0.80	0.70	0.60	1.20	1.10
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.40	0.30	0.20	0.30	0.70	--
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.80	0.30	0.40	0.20	0.10	--
pH agua		(1 : 2,5)	4.95	5.98	6.57	7.30	8.07	8.79
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	13.57	13.75	16.56	22.44	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.70	1.70	2.11	5.12	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.35	0.60	0.98	1.70	1.81	1.86
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.45	0.40	0.28	0.33	0.33	0.28
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	6.30	4.95	2.95	1.20	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	16.07	16.45	19.93	29.60	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	22.40	21.40	22.90	30.80	--	--
Fósforo	(P)	(ppm)	3.50	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05
Saturación bases	(V)	(%)	72	77	87	96	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.56	2.80	4.28	5.51	--	--

Serie: Paraje Francisco Gómez V (VTA-10)-15 bc/t

Argiudoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en el establecimiento del señor Federico Wetsel, localizado desde el cruce de la ruta 55 con el desvío que conduce al paraje Francisco Gómez, 9,2 km. al este y a 300 metros de la entrada principal, en el departamento Sauce.

Coordenadas de ubicación: x: 5600016 y: 6668552

Paisaje: Medias lomas altas, correspondientes a niveles de terraza, bajo una situación de chacra continuada (10 años), con algodón recién cosechado, de la variedad Guazuncho.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: Ap – A – Btss – BCss – Ck. Presenta un horizonte arable, espeso, de 40 cm., franco, de color negro, poroso, con fuerte actividad biológica (krotovinas y lombrices), débilmente estructurado, por acción de los implementos de labranza (discos), en los primeros 18 cm. El horizonte argílico, se expresa con claridad entre los 40 a 68 cm., de profundidad, es arcilloso, de color gris muy oscuro a negro, fuertemente estructurado, plástico y adhesivo, con cutanes de fricción finos (slickensides) y rajaduras, que generan restricciones al crecimiento de raíces (cortes y aplanamientos). Desde los 68 cm, la matriz arcillosa, (BCss), se vuelve pardo grisácea muy oscura, con presencia de concreciones de carbonato de calcio, desde los 88 cm. (Ck), cutanes de fricción y perdida de macroestructura (formas masivas y poliédricas combinadas). Esta serie, presenta altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio, principalmente, calcio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	VTA-10
Pendiente:	1-3 %. 150 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderada.
Relación arcilla B/A:	1,708: Fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera a moderada
Cobertura del suelo:	cultivo de algodón
Espesor horizonte superficial (A):	40cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	55 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	86.

Estos suelos, presentan ligeras limitaciones, para agricultura, por riesgo de erosión hídrica. Son adecuados para establecer rotaciones agrícolas-ganaderas con siembra directa. Son buenos como campos naturales de pastoreo, ajustando las cargas y evitando pisoteo en húmedo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIe.

Indice de Productividad: 50.

SERIE: **PARAJE FRANCISCO GÓMEZ**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			Ap	A	Btss	BCss	Ck
Textura			Fr.	Fr.	arc.	arc.	arc.
Profundidad		cm.	0-18	18-40	40-68	68-88	88-115
Materia orgánica		%	2.30	1.60	0.80	0.40	0.30
Carbono orgánico		%	1.33	0.92	0.46	0.23	0.17
Nitrógeno total		%	0.07				
Relación C/N			19.00				
Arcilla	(> 2 u)	%	25.06	25.97	43.66	42.97	46.03
Limo fino	(2-20 u)	%	22.24	24.17	17.99	16.45	18.31
Limo grueso	(20-50 u)	%	15.58	11.78	8.02	9.35	--
Arena muy fina	(50-100 u)	%	10.28	11.60	8.49	8.42	9.35
Arena fina	(100-250 u)	%	16.55	16.50	13.94	14.04	16.20
Arena media	(250-500 u)	%	7.90	8.73	6.80	7.04	8.08
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.39	1.25	1.10	1.73	3.03
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	--	0.26
pH agua		(1 : 2,5)	6.10	6.55	6.69	7.39	7.80
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.23	0.19	0.59	0.70	1.14
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	10.05	11.84	19.50	21.60	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.98	1.40	1.31	2.43	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.07	0.08	0.12	0.15	0.14
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.37	0.20	0.11	0.21	0.25
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.50	6.40	4.10	2.80	2.10
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	11.47	13.52	21.04	24.39	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	17.00	19.89	25.16	27.20	22.45
Fósforo	(P)	(ppm)	5.90	2.45	2.54	1.58	1.75
Saturación bases	(V)	(%)	67	68	84	90	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.41	0.40	0.48	0.55	0.62

Serie: Paraje Rincón A (PM-8)-10ab/s

Epiacualfes aéricos, franca fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Santa Victorina, paraje Rincón del Yaguarí, en el departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.727.486. y: 6.709.152

Paisaje: Cimas aplanadas, en planicie suavemente ondulada, sobre sabana parque de: praderas de *Sporobolus índicus*, *Paspalum spp.* y leñosas, como ñandubay (*Prosopis affinis*) y algarrobo (*Prosopis spp.*).

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Bt1 – Bt2 – Bt3 – BC – BCk. Presenta un horizonte superficial de 24 cm., franco limoso, pardo en húmedo y pardo grisáceo claro en seco, débilmente estructurado, con rasgos hidromórficos, como moteados precisos de color rojo amarillento. El horizonte argílico, franco arcilloso, también con moteados comunes pardo amarillentos, restringe el crecimiento de las raíces por ser extremadamente duro cuando seco, plástico y adhesivo en mojado; por su lenta permeabilidad, disminuye la infiltración del agua de lluvia. Presenta carbonato de calcio, en forma de concreciones, desde los 135 cm. Posee moderada fertilidad global, con alta provisión de materia orgánica y bases.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas aplanadas	PSO-8
Pendiente:	0-1 %. 100 - 200 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento
Permeabilidad:	Lenta
Relación arcilla B/A:	1,201: Levemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial:	24 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	34 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	70.

Estos suelos, presentan riesgos de encharcamientos frecuentes, por su posición y permeabilidad del horizonte argílico. Pueden ser utilizados, para la implantación de pasturas cultivadas y arroz bajo riego. En condiciones de manejo controlado de cargas, en función a la oferta forrajera y de piso, son muy buenos campos naturales de pastoreo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IVws.

Indice de Productividad: 22.

SERIE: **PARAJE RINCON**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A	Bt1	Bt2	Bt3	BC	BCk
Textura			Fr.lim.	Fr.arc.	Fr.arc.	Fr.arc.Ar.	Fr.arc.	Fr.arc.
Profundidad		cm.	0-24	24-34	34-52	52-75	75-103	103-+
Materia orgánica		%	2.93	2.03	1.43	1.69	0.95	0.79
Carbono orgánico		%	1.70	1.18	0.83	0.69	0.55	0.46
Nitrógeno total		%	0.22	0.13	0.12	0.10	0.08	0.07
Relación C/N			7.73	9.08	6.92	6.90	6.88	6.57
Arcilla	(> 2 u)	%	26.43	31.88	34.65	27.02	36.02	27.45
Limo fino	(2-20 u)	%	21.41	22.00	21.17	21.99	27.20	29.31
Limo grueso	(20-50 u)	%	7.31	5.02	3.68	4.69	1.98	7.14
Arena muy fina	(50-100 u)	%	3.69	4.80	4.10	3.60	4.73	3.70
Arena fina	(100-250 u)	%	25.90	23.20	23.50	31.80	19.80	18.20
Arena media	(250-500 u)	%	14.10	11.20	12.20	10.00	9.80	8.60
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.86	0.90	0.60	0.80	0.90	0.90
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.30	1.00	0.10	0.10	0.20	0.70
pH agua		(1 : 2,5)	4.96	5.42	5.79	6.58	7.43	7.41
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	3.68	9.15	12.70	13.70	15.60	16.10
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.56	0.56	1.30	1.30	1.40	1.40
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.52	0.69	1.00	0.85	1.00	1.26
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.10	0.10	0.16	0.18	0.17	0.20
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.73	5.30	5.10	2.70	0.70	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	4.87	10.50	15.20	16.00	18.20	18.96
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	10.60	15.80	20.30	18.70	18.90	19.70
Fósforo	(P)	(ppm)	<1.05	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas
Saturación bases	(V)	(%)	46	66	75	86	96	96
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	4.91	4.37	4.93	4.55	5.29	6.40

Serie: Pedro Díaz Colodrero: A (PSO-7)-9b/t

Argiudoles oxyácuicos vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí

Localización: Esta serie, se describió en la estancia La Esperanza, a 8,4 km. del cruce con la ruta 137, hacia Pairirí, departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.668.027. y: 6.659.483

Paisaje: Cimas convexas, en planicie suavemente ondulada, sobre sabana parque abierta, de: *Paspalum spp.*, *Sporobolus spp.*, matas de mío mío, *Eringium spp.*, y como leñosa, *Prosopis affinis*.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Bt1 – Bt2 – BCkss – Ck. Presenta un horizonte superficial de 22 cm. franco limoso, pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado. El horizonte argílico, franco arcillo limoso, de color negro, presenta raíces aplanadas, rajaduras rellenas y concreciones de hierro-manganeso, aunque presenta macroporosidad en el espesor de 22 a 62 cm. Se evidencian concreciones de carbonato de calcio, duras, desde los 62 cm (BCkss), y movimientos internos, por la presencia de cutanes de fricción, en una matriz pardo amarillenta oscura. Estos suelos, por su posición y condiciones de permeabilidad, se localizan por humedad, entre régimen údico y ácuico y cumplen con los siguientes requisitos: "En años normales, dentro de los 100 cm, presentan al menos un horizonte saturado por 20 días consecutivos (ó más) ó bien por 30 días (o más), acumulados y presentan grietas y cutanes de fricción, dentro de los 125 cm de profundidad" . Posee alta fertilidad global, con elevada provisión de materia orgánica y bases de cambio, pero es deficiente en fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas convexas	PSO-7.
Pendiente:	1 %. 200 metros de longitud.
Drenaje:	Moderado a Bien drenado.
Escurrimiento:	Medio.
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a moderada.
Relación arcilla B/A:	1,628: Fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	80%
Espesor horizonte superficial:	22 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 62 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	43 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos breves Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	26-27-29-30-31.

Presentan restricciones moderadas para agricultura (arroz bajo riego), por su riesgo de erosión hídrica y posibles limitaciones por saturación con agua estacional, en los primeros centímetros. En condiciones de manejo de cargas en función a la oferta forrajera y de piso, son muy buenos campos naturales de pastoreo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIIew.

Indice de Productividad: 39.

SERIE: **P. DIAZ COLODRERO**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A	Bt1	Bt2	BCKss	CK
Textura			Fr.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-22	22-43	43-62	62-86	86-105
Materia orgánica		%	3.21	1.67	1.33	1.00	0.86
Carbono orgánico		%	1.86	0.97	0.77	0.58	0.50
Nitrógeno total		%	0.04				
Relación C/N			46.50				
Arcilla	(> 2 u)	%	24.00	38.40	39.80	43.02	39.38
Limo fino	(2-20 u)	%	67.60	57.10	56.28	50.50	56.25
Limo grueso	(20-50 u)	%	--	--	--	1.67	--
Arena muy fina	(50-100 u)	%	3.13	1.26	2.76	1.16	1.94
Arena fina	(100-250 u)	%	2.37	1.12	0.81	1.03	1.02
Arena media	(250-500 u)	%	1.45	1.14	0.05	1.64	0.76
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	1.45	0.89	0.30	0.97	0.60
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	--	1.23
pH agua		(1 : 2,5)	6.31	7.35	7.80	8.16	8.37
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.17	0.21	0.21	0.20	0.22
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	16.79	23.72	26.75	29.93	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	4.43	6.43	2.73	1.14	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.27	0.49	0.62	1.25	1.22
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.12	0.14	0.14	0.12	0.14
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	4.50	--	--	--	0.60
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	21.61	30.78	30.24	32.44	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	26.10	28.71	28.36	26.73	23.80
Fósforo	(P)	(ppm)	0.40	1.90	1.60	1.60	1.80
Saturación bases	(V)	(%)	83	>100	>100	>100	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.03	1.71	2.19	4.68	5.13

Serie: Portillo A (PSO-10)-9 bc/t

Argiudoles vértricos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia San José del Portillo, por ruta 127 a 1km al este del control caminero; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.686.356. y: 6.653.417

Paisaje: Medias lomas altas, (también en cimas convexas), en pendientes cortas, conformando lomeríos disectados, bajo sabana arbolada abierta de: *Paspalum notatum*, *Axonopus spp.*, *Sporobolus spp.*, *Trifolium spp* y árboles dispersos de ñandubay.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – Bt – Btss1 – Btss2 – Css. Presenta un horizonte arable de 31cm. (A1 y A2), franco, de color pardo oscuro, débilmente estructurado, poroso y con niveles elevados de materia orgánica é intensa actividad biológica. El horizonte argílico, es de color negro, fuertemente estructurado, franco arcilloso, con cutanes de fricción (slickensides), muy plástico y adhesivo, con ciertas restricciones para el normal desarrollo de raíces. Desde los 100 cm, se presenta una matriz apedal, franco arcillosa a arcillosa, pardo pálida. Esta serie, presentan buena fertilidad global, con alta provisión de materia orgánica, y bases, pero deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	PSO-10
Pendiente:	1-3 %. 120-250 metros de longitud
Drenaje:	Moderado a bueno.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderada a moderadamente lenta
Relación arcilla B/A:	1,602: Fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial:	31cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	77 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	29.

Estos suelos, pueden utilizarse en planteos agrícolas, bajo siembra directa, considerando el riesgo de erosión. Por sus buenas propiedades químicas, pueden soportar rotaciones agrícolas-ganaderas, bajo sistemas que eviten el deterioro de la estructura superficial, la formación de pisos de arado y la pérdida de suelos por erosión hídrica laminar. Desde el punto de vista físico, existe cierta restricción al crecimiento normal de raíces. Desde el punto de vista utilitario, se clasifica como:

Capacidad de Uso: IIe.

Indice de Productividad: 58.

SERIE: **PORTILLO**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A1	A2	Bt	Btss1	Btss2	Css
Textura			Fr.	Fr.	Fr.arc.	Fr.arc.	arc.	Fr.arc.
Profundidad		cm.	0-19	19-31	31-54	54-100	100-120	120-+
Materia orgánica		%	4.25	2.55	0.99	0.74	0.48	0.40
Carbono orgánico		%	2.47	1.48	0.58	0.42	0.28	0.23
Nitrógeno total		%	0.30	0.22	0.12	0.07	0.05	0.05
Relación C/N			8.23	6.73	4.83	6.00	5.60	4.60
Arcilla		(> 2 u) %	22.62	24.57	35.27	38.51	40.20	39.65
Limo fino		(2-20 u) %	24.85	25.71	20.08	22.85	22.65	22.97
Limo grueso		(20-50 u) %	4.33	3.62	4.75	4.22	2.35	4.38
Arena muy fina		(50-100 u) %	1.80	1.50	1.40	1.45	1.20	1.30
Arena fina		(100-250 u) %	15.10	14.80	12.00	11.90	11.20	11.80
Arena media		(250-500 u) %	25.50	25.20	21.40	15.95	17.70	15.70
Arena gruesa		(500-1000 u) %	5.40	4.60	4.70	3.40	3.30	3.40
Arena muy gruesa		(1-2 mm.) %	0.40	--	0.40	1.65	1.40	0.80
pH agua		(1 : 2,5)	4.65	5.65	5.65	6.14	7.86	7.59
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	6.34	7.86	17.66	18.94	20.51	21.98
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.93	0.60	1.79	1.51	0.74	1.15
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.18	0.18	0.30	0.32	0.35	0.42
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.33	0.39	0.50	0.35	0.31	0.31
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	6.40	5.70	5.35	3.53	--	0.86
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	7.78	9.03	20.25	21.12	21.90	23.86
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	14.20	14.70	25.60	24.65	21.90	24.70
Fósforo	(P)	(ppm)	<1.05	<1.05	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas
Saturación bases	(V)	(%)	55	61	79	86	100	97
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.27	1.22	1.17	1.29	1.60	1.70

Serie: Potrero 9 Monzón. V (VTA-10)-7,8 b/t

Argiudoles vérticos, franca fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia La Emilia, hacia el arroyo Sauce, por ruta 24 a 5,5 km. al este de Perugorría y a 3,4 km. al sur de ruta 24; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.641.011. y: 6.751.108

Paisaje: Albardones conformados por lomas convexas, en posición de medias lomas, de terraza alta, en un bosque bajo de: Aromitos, Pindó y Paraísos, con pastizales de *Cynodon spp.*, matas de pichana blanca y mío-mío, aisladas, en un lote utilizado con agricultura, 15 años atrás.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – AB – Bt – Btss – Ckss. Presenta un horizonte arable de 19 cm., negro, a gris muy oscuro, franco, moderadamente estructurado, poroso, con gravillas de orígen fluvial y brillos de granos de cuarzo. El horizonte argílico, se expresa con claridad entre los 36 a 77 cm., de profundidad, es franco arcilloso, de color negro a gris muy oscuro, moderada a fuertemente estructurado, poroso entre 36 a 57 cm, y con cutanes de fricción finos, rajaduras, gravillas finas y granos de arena sueltos. Desde los 77 cm, se evidencian concreciones de carbonato de calcio, que aumentan con la profundidad, en una matriz franco arcillosa (Ckss), pardo grisácea masiva, con cutanes de fricción y reacción a carbonatos en la masa del suelo. Esta serie, presenta moderados a altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio, principalmente, calcio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas	VTA-10
Pendiente:	3 %. 120-150 metros de longitud
Drenaje:	Bueno a Moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderada a Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	1,480: Moderadamente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera a moderada
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial (A):	19 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 77 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	57 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	8-9-10-11-13.

Estos suelos, presentan ligeras limitaciones, para agricultura, por riesgo de erosión hídrica y en menor medida, por ligeras restricciones físicas al crecimiento de las raíces. Son adecuados para establecer rotaciones agrícolas-ganaderas con siembra directa. Son buenos como campos naturales de pastoreo, ajustando las cargas y evitando pisoteo en húmedo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: II es

Indice de Productividad: 62

SERIE: **POTRERO 9 MONZON**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A	AB	Bt	Btss	Ckss
Textura			Fr.	Fr.arc.Ar.	Fr.arc.	Fr.arc.	Fr.arc.
Profundidad		cm.	0-19	19-36	36-57	57-77	77+
Materia orgánica		%	3.29	1.50	1.29	0.57	0.57
Carbono orgánico		%	1.91	0.87	0.75	0.33	0.33
Nitrógeno total		%	0.08				
Relación C/N			23.90				
Arcilla	(> 2 u)	%	26.90	22.30	35.74	37.49	35.66
Limo fino	(2-20 u)	%	15.36	13.39	2.10	5.98	10.28
Limo grueso	(20-50 u)	%	21.56	24.02	22.26	15.94	20.96
Arena muy fina	(50-100 u)	%	13.19	13.87	13.95	14.50	8.20
Arena fina	(100-250 u)	%	13.13	8.85	15.04	8.24	9.36
Arena media	(250-500 u)	%	5.88	9.46	6.77	9.61	3.58
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	3.98	8.11	4.14	11.48	10.16
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	--	2.22
pH agua		(1 : 2,5)	5.76	6.01	6.39	6.86	8.03
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.14	0.15	0.16	0.19	0.24
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	19.05	20.18	23.09	26.52	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.30	0.93	0.05	0.61	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.06	0.09	0.16	0.18	0.46
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.08	0.05	0.90	0.20	0.37
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	6.60	7.20	4.40	4.10	2.56
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	20.49	21.25	24.20	27.51	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	27.10	28.50	28.60	31.60	28.10
Fósforo	(P)	(ppm)	3.10	3.10	2.50	2.50	1.60
Saturación bases	(V)	(%)	76	75	85	87	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.22	0.49	0.56	0.57	1.64

Serie: Rincón del Yaguarí: A (PSO-8)-8ab/s

Argiudoles acuérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Rincón del Yaguarí, a 9,7 km., al norte del Miriñay, en el departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.724.972. y: 6.708.491

Paisaje: Cimas aplanadas, en planicie suavemente ondulada, sobre praderas de: *Sporobolus spp.*, *Schyzachirium spp.*, *Paspalum spp.*, y *Axonopus spp.*

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – BAt – Btss1 – Btss2 – BC – Cg. Presenta un horizonte superficial de 24 cm., franco, pardo grisáceo muy oscuro, débilmente estructurado y con rasgos hidromórficos, superficiales, por presencia de moteados finos. Desde 34 a 71 cm, se define un horizonte argílico, franco arcilloso a arcilloso, de color negro, con presencia de concreciones de hierro-manganeso y predominio de arcillas expandentes, que provocan movimientos entre caras de agregados (cutanes de fricción), cortando y aplanando raíces. Desde los 90 cm, el material de orígen (Cg), franco arcilloso, gris parduzco claro, presenta signos de hidromorfía estacional y concreciones de hierro-manganeso. Posee moderada fertilidad global, con elevada provisión de materia orgánica en el horizonte A.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas aplanadas	PSO-8
Pendiente:	0,5-1 %. 200 a 300 metros de longitud
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Medio a lento
Permeabilidad:	Moderadamente Lenta
Relación arcilla B/A:	1,595: Moderadamente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera a Moderado
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial:	24 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	34 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para las raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	59.

Estos suelos, presentan riesgos de encharcamientos frecuentes, por su posición y poseen restringida la profundidad efectiva para las raíces, por condiciones físicas desfavorables, en el horizonte argílico. Pueden utilizarse para planteos agrícolas en rotaciones con ganadería. En condiciones de manejo de cargas en función a la oferta forrajera y de piso, son muy buenos campos naturales de pastoreo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIIws.

Indice de Productividad: 31.

SERIE: **RINCON DEL YAGUARI**

		DATOS ANALITICOS DEL PERFIL						
HORIZONTES →		A1	A2	BAt	Btss1	Btss2	BC	Cg
Textura		Fr.	Fr.	Fr.arc.	arc.	Fr.arc.	Fr.arc.	Fr.arc.
Profundidad	cm.	0-14	14-24	24-34	34-50	50-71	71-91	91-+
Materia orgánica	%	3.41	2.67	2.59	2.47	2.31	1.52	1.28
Carbono orgánico	%	1.98	1.55	1.50	1.43	1.34	0.88	0.74
Nitrógeno total	%	0.23	0.15	0.12	0.12	0.11	0.08	0.08
Relación C/N		8.60	10.30	12.50	11.90	12.18	11.00	9.25
Arcilla	(> 2 u) %	23.94	24.06	31.88	42.04	38.39	33.77	34.59
Limo total	(2-50 u) %	33.06	36.94	34.12	26.86	31.51	40.73	37.71
Arena muy fina	(50-100 u) %	9.70	5.00	3.30	3.80	3.00	3.30	3.70
Arena fina	(100-250 u) %	20.50	20.20	15.30	16.00	15.20	9.40	14.80
Arena media	(250-500 u) %	10.90	11.60	12.80	9.60	10.00	10.80	7.30
Arena gruesa	(500-1000 u) %	1.50	1.80	1.90	1.00	1.30	1.50	1.30
Arena muy gruesa	(1-2 mm.) %	0.40	0.40	0.70	0.70	0.60	0.50	0.60
pH agua	(1 : 2,5)	4.90	5.12	5.44	5.82	6.58	7.08	7.14
Calcio	(Ca++) cmol(+)/kg.	6.24	6.82	14.60	18.10	19.50	19.80	16.70
Magnesio	(Mg++) cmol(+)/kg.	0.62	0.38	1.50	1.48	1.00	1.50	2.10
Sodio	(Na+) cmol(+)/kg.	0.20	0.24	0.53	0.55	0.70	0.69	0.68
Potasio	(K+) cmol(+)/kg.	0.11	0.09	0.11	0.17	0.19	0.11	0.21
Acidez de cambio	(H+) cmol(+)/kg.	5.90	5.60	5.23	5.00	2.50	0.30	0.40
Suma de bases	(S) cmol(+)/kg.	7.17	7.53	16.74	20.30	21.40	22.10	19.70
Cap.interc. catiónico	(T) cmol(+)/kg.	13.20	13.10	21.97	25.30	23.90	22.40	20.10
Fósforo	(P) (ppm)	4.50	1,05	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas
Saturación bases	(V) (%)	54	57	76	80	89	99	98
% Saturación Sodio (PSI)	(%Na/T)	1.52	1.83	2.41	2.17	2.93	3.08	3.38

Serie: San Agustín A (MA-4)- 8,13 ab/s

Epiacuertes crómicos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia San Agustín, por ruta 77, a 17,5 km. del cruce con la ruta 126; departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.667.539. y: 6.672.935

Paisaje: Planos encharcables, en mesetas de altura (bañados de altura), sobre una pradera de *Paspalum spp.*, *Sporobolus spp.* y en microdepresiones, ciperáceas.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – BAtcss – Btcss – BCkss – Ckss. Presenta un horizonte A somero, de 15 cm., de espesor, arcillo limoso, pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, como moteados comunes y reacción al a a´ dipyridyl. El horizonte B, arcillo limoso, gris oscuro, es fuertemente estructurado, muy plástico y adhesivo, presenta concreciones de hierro manganeso, rajaduras y cutanes de fricción, que restringen el crecimiento de las raíces. El carbonato de calcio, se observa desde los 67 cm., (BCkss), sobre una matriz franco arcillo limosa, de color pardo, con cutanes de fricción y concreciones de hierro manganeso. Estos suelos, son de elevada fertilidad natural, bien provistos en materia orgánica y bases, con deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	MA-4.
Pendiente:	0-1 %. 1000-1500 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento a muy lento.
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	1,254: Levemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	85%
Espesor horizonte superficial:	15 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	42 cm.
Limitantes:	Encharcamientos frecuentes Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	56.

Estos suelos, presentan restricciones severas, debido a frecuentes encharcamientos, prolongados y condiciones físicas adversas para el desarrollo de raíces, en el horizonte B. Su uso principal, es como campos naturales de pastoreo y pueden destinarse al cultivo de arroz bajo riego, con siembra directa. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: Vws.

Indice de Productividad: 17.

SERIE: **SAN AGUSTIN**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A	BAtcss	Btcss	BCkss	Ckss
Textura			arc.lim.	arc.lim.	arc.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-15	15-42	42-67	67-97	97-165
Materia orgánica		%	2.81	1.04	0.44	0.19	0.06
Carbono orgánico		%	1.62	0.60	0.25	0.10	0.03
Nitrógeno total		%	0.07				
Relación C/N			23.14				
Arcilla	(> 2 u)	%	41.63	47.91	56.80	34.08	31.86
Limo fino	(2-20 u)	%	36.98	32.58	34.30	47.39	36.58
Limo grueso	(20-50 u)	%	16.44	14.60	4.90	15.25	28.45
Arena muy fina	(50-100 u)	%	2.51	1.81	0.79	0.75	1.18
Arena fina	(100-250 u)	%	1.08	1.06	0.86	1.11	0.84
Arena media	(250-500 u)	%	1.01	1.26	1.66	0.94	0.60
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.35	0.78	0.69	0.48	0.49
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	1.20	2.10
pH agua		(1 : 2,5)	5.66	6.25	6.98	7.57	7.84
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.34	0.36	0.46	0.71	0.72
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	15.32	24.30	25.80	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	3.19	2.53	3.04	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.23	0.23	0.14	0.26	0.32
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.33	0.41	0.41	0.45	0.43
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	3.90	3.40	1.40	1.00	1.00
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	19.07	27.47	29.39	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	22.97	30.87	30.80	26.96	28.16
Fósforo	(P)	(ppm)	5.10	3.10	3.10	2.90	1.50
Saturación bases	(V)	(%)	83	89	95	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.00	0.75	0.45	0.96	1.14

Serie: San Antonio A (PM-4)-10, 13 a/s

Argiacuoles vértico, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en el establecimiento San Antonio, por ruta 25; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.659.970. y: 6.718.181

Paisaje: Planos encharcables y hasta anegables, con evidencias de pequeños microrelieves tipo " malezal". Se define en Planicies mesetiformes, sobre una sabana arbolada de: *Andropogon lateralis*, y praderas húmedas de *Eragrostis spp.*, *Fibristilis spp.* y árboles de Ñandubay (*Prosopis affinis*), Aromito (*Acacia spp.*) y Curupí (*Sapium haematospermum*).

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Bt1 – Bt2 – Btss – BCss – BCkss. Presenta un horizonte superficial de 23 cm., franco limoso, pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, con abundantes moteados finos, pardo amarillentos, concreciones de hierro manganeso y reacción al a a´ dipyridyl en los primeros 39 cm. El horizonte argílico, franco arcillo limoso a arcillo limoso, se extiende hasta los 84 cm., con estructuras moderadas, muy plástico y muy adhesivo, con movimientos internos que generan cutanes de fricción, que restringen severamente el crecimiento de las raíces. Las concreciones de carbonato de calcio, se visualizan desde los 109 cm., en una matriz de color pardo amarillenta (Ckss). Estos suelos, son de alta fertilidad global, con elevada provisión de materia orgánica y bases de cambio, pero deficientes en fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	PM-4.
Pendiente:	0-0,5 %. 300 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento.
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	3,007: Muy fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	80%
Espesor horizonte superficial:	23 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 109 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	39 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	34-44-46-85.

Estos suelos, presentan restricciones severas, por presentar limitaciones físicas al crecimiento de raíces é implantación de cultivos y por el riesgo frecuente de encharcamientos en los primeros 25 cm. En condiciones no degradadas por sobre pastoreo, son buenos campos naturales. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IVws.

Indice de Productividad: 22.

SERIE: **SAN ANTONIO**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A	Bt1	Bt2	Btss	BCss	BCkss
Textura			Fr.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-23	23-39	39-60	60-84	84-109	109-131
Materia orgánica		%	2.98	1.43	0.99	0.81	0.06	0.06
Carbono orgánico		%	1.72	0.82	0.57	0.46	0.03	0.03
Nitrógeno total		%	0.07					
Relación C/N			24.60					
Arcilla	(> 2 u)	%	12.35	30.05	37.97	41.12	32.40	39.96
Limo fino	(2-20 u)	%	41.60	30.40	23.76	36.95	16.21	42.44
Limo grueso	(20-50 u)	%	33.10	29.20	28.25	13.24	41.36	10.69
Arena muy fina	(50-100 u)	%	3.73	2.90	2.69	1.85	2.27	2.53
Arena fina	(100-250 u)	%	2.96	2.45	2.49	2.16	2.28	1.02
Arena media	(250-500 u)	%	3.84	4.06	3.09	2.79	3.00	2.22
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.42	1.38	1.70	1.82	2.48	1.14
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	--	--	1.88
pH agua		(1 : 2,5)	6.14	6.68	6.73	7.07	7.85	8.38
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.19	0.13	0.13	0.16	0.18	0.23
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	13.15	19.00	22.04	23.75	26.76	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.88	3.08	3.72	4.06	1.11	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.17	0.26	0.25	0.35	0.40	0.42
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.21	0.32	0.31	0.18	0.25	0.23
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	9.90	6.90	4.80	0.05	--	1.00
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	16.41	22.66	26.32	28.34	28.52	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	26.35	29.54	31.10	28.95	25.93	21.25
Fósforo	(P)	(ppm)	3.10	1.50	1.10	1.50	1.40	1.10
Saturación bases	(V)	(%)	62	77	85	98	100	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.65	0.88	0.80	1.21	1.54	1.98

Serie: San Gregorio A (PSO-11)-15b/s

Argiudoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral

Localización: Esta serie, se describió en la estancia San Gregorio, por ruta provincial 140, a 23,2 km. al oeste del cruce con ruta 119. Corresponde al centro-oeste del departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.661.684. y: 6.727.203

Paisaje: Medias lomas bajas, en planicie suavemente ondulada, con reemplazo de la vegetación nativa, por agricultura (dos años continuados de sorgo).

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: Ap – BAt – Btss1 – Btss2 – BCkss1 – BCkss2. Presenta una capa apta para ser explorada por las raíces de 42 cm. (Ap y AB), franco limosa a franco arcillosa, de color pardo muy oscuro a negro, moderadamente estructurada, porosa y con niveles levados de materia orgánica. Entre los 42 a 87 cm., se presenta un argílico, arcilloso, con cutanes de fricción (slickensides); en esta capa el crecimiento de raíces se retrae y se direccionan, en fracturas entre agregados. Desde los 87 y hasta los 130 cm. (BC), se presentan concreciones de carbonato de calcio, en una matriz pardo grisácea a pardo amarillenta oscura, franco arcillosa, en donde no se evidencia exploración radical. Esta serie, presenta buena fertilidad global, con alta provisión de materia orgánica, y bases, pero deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas bajas.	PSO-11
Pendiente:	1-1,5 %. 200 a 300 metros de longitud
Drenaje:	Bueno a Moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a moderada
Relación arcilla B/A:	2,00: Fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada a severa
Cobertura del suelo:	40% (malezas y sorgo)
Espesor horizonte superficial:	42cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	68 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	19-20-21-22-35-38-39.

Estos suelos, pueden utilizarse en planteos agrícolas, bajo siembra directa, considerando el riesgo de erosión. Por sus buenas propiedades físicas y químicas, puede soportar rotaciones agrícolas-ganaderas, bajo sistemas que eviten el deterioro de la estructura superficial, la formación de pisos de arado y la pérdida de suelos por erosión hídrica laminar. Desde el punto de vista utilitario, se clasifica como:

Capacidad de Uso: IIIe.

Indice de Productividad: 41.

SERIE: **SAN GREGORIO**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			Ap	BAt	Btss1	Btss2	BCkss1	BCkss2
Textura			Fr.lim.	Fr.arc.	arc.	arc.	arc.	Fr.arc.
Profundidad		cm.	0-22	22-42	42-68	68-87	87-107	107-130
Materia orgánica		%	5.01	2.62	1.16	0.67	0.40	0.25
Carbono orgánico		%	2.90	1.51	0.67	0.38	0.23	0.14
Nitrógeno total		%	0.12					
Relación C/N			24.12					
Arcilla	(> 2 u)	%	19.72	32.35	41.56	44.49	42.56	33.91
Limo fino	(2-20 u)	%	52.62	37.14	33.85	28.59	29.54	31.50
Limo grueso	(20-50 u)	%	10.80	7.48	1.97	4.92	7.57	12.36
Arena muy fina	(50-100 u)	%	--	4.78	6.35	4.49	4.32	4.83
Arena fina	(100-250 u)	%	4.39	6.77	5.63	6.03	5.64	6.35
Arena media	(250-500 u)	%	4.21	6.79	5.64	6.28	5.80	6.53
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.21	4.95	5.00	5.20	4.57	4.51
$CaCO_3$		%)	--	--	--	--	Vestigios	1.23
pH agua		(1 : 2,5)	5.68	5.88	6.06	6.70	7.27	7.82
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.29	0.33	0.41	0.45	0.59	0.59
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	19.10	18.50	24.50	24.76	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.97	2.40	2.08	1.81	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.10	0.10	0.14	0.15	0.17	0.55
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.19	0.10	0.09	0.96	0.96	0.23
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	6.90	7.00	2.70	0.10	0.08	0.80
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	22.36	21.10	26.81	27.68	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	29.30	28.00	29.50	27.80	28.30	24.18
Fósforo	(P)	(ppm)						
Saturación bases	(V)	(%)	76	75	91	99	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.34	0.36	0.47	0.54	0.60	2.27

Serie: San Ignacio A (PSO-11)-8bc/t

Argiudoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia San Ignacio, por ruta provincial 137, departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.656.888. y: 6.659.734

Paisaje: Medias lomas bajas, en planicie suavemente ondulada, sobre un pastizal de: *Paspalum nottatum*, *Eryngium spp*, *Schizaquirium spp.*, *Vaccaris coridifolia* (mío mío), y matas de *Elionurus muticus*, (espartillares).

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – BAt – Btss1 – Btss2 – BCkss – Ck. Presenta un horizonte superficial somero (19 cm), franco limoso, pardo grisáceo oscuro, moderadamente estructurado. Luego, un horizonte transicional, con ganancia de arcilla y signos de iluviación (clayskins), con estructuras fuertes, plástico y muy adhesivo. El horizonte argílico, arcilloso a arcillo limoso, se extiende desde los 35 a 77 cm, con estructuras prismáticas fuertes, rajaduras y cutanes de fricción (slickensides), que restringen y dañan a las raíces. Desde los 77 y hasta los 126 cm. (BC y C), se presentan concreciones de carbonato de calcio, en una matriz pardo amarillenta, franco arcillo limosa, en donde no se evidencia exploración radical. Presenta buena fertilidad global, con alta provisión de materia orgánica y bases.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas bajas.	PSO-11
Pendiente:	1-2 %. 400 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderada
Relación arcilla B/A:	2,792: Muy fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	80%
Espesor horizonte superficial:	19 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 77 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	56 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	23-24-25-26-31-32-33.

Estos suelos, pueden utilizarse en planteos agrícolas, bajo siembra directa, en función al espesor del horizonte arable y considerando el riesgo de erosión. En períodos lluviosos, pueden sufrir encharcamientos de corta duración. Bajo condiciones de manejo de cargas son muy buenos campos naturales de pastoreo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIIes.

Indice de Productividad: 44.

SERIE: **SAN IGNACIO**

HORIZONTES			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
			A	BAt	Btss1	Btss2	BCkss	Ck
Textura			Fr.lim.	Fr.arc.lim.	arc.	arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.
Profundidad		cm.	0-19	19-35	35-56	56-77	77-99	99-126
Materia orgánica		%	2.84	1.50	0.60	0.60	0.17	0.17
Carbono orgánico		%	1.65	0.87	0.35	0.35	0.10	0.10
Nitrógeno total		%	0.06					
Relación C/N			27.50					
Arcilla	(> 2 u)	%	15.52	30.91	52.87	43.26	32.20	30.15
Limo fino	(2-20 u)	%	74.88	62.70	32.65	37.85	58.69	65.53
Limo grueso	(20-50 u)	%	--	--	7.50	13.69	5.00	--
Arena muy fina	(50-100 u)	%	0.73	1.51	2.44	1.05	1.05	1.18
Arena fina	(100-250 u)	%	0.48	0.65	0.30	0.17	0.28	0.17
Arena media	(250-500 u)	%	2.44	1.99	2.16	1.99	1.75	1.68
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	5.95	2.16	2.08	2.05	1.03	1.29
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	--	1.02	1.43
pH agua		(1 : 2,5)	5.73	6.26	7.06	7.88	9.71	8.20
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.23	0.35	0.37	0.39	0.29	0.28
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	14.71	23.21	24.00	29.71	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.62	3.73	8.20	0.35	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.19	0.33	0.43	0.41	0.38	0.70
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.14	0.38	0.43	0.52	0.41	0.51
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	1.10	1.70	--	--	1.56	0.80
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	17.66	27.65	33.06	30.99	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	18.79	29.32	31.98	26.08	24.45	21.52
Fósforo	(P)	(ppm) 2.20	1.20	1.10	1.10	1.80	1.00	
Saturación bases	(V)	(%)	94	94	>100	>100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.01	1.13	1.34	1.99	1.55	3.25

Serie: San José A (PSO-7)-9ab/t

Argiudoles acuérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Toropí-Yupoí

Localización: Esta serie, se describió en la estancia San José del Portillo, a 4,5 km., del control policial. Corresponde al sur del departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.686.356. y: 6.653.417

Paisaje: Cimas convexas, en planicie suavemente ondulada, sobre sabana parque abierta, de: *Paspalum spp.*, *Sporobolus spp.* y como leñosa, *Prosopis affinis*.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Btss1 – Btss2 – BCck – Cck. Presenta un horizonte superficial de 23 cm. franco limoso, pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado, con rasgos hidromórficos, superficiales, por presencia de moteados y reacción leve al a a´ dipyridyl, en los primeros 10 cm. El horizonte argílico, se extiende desde los 23 a 58 cm., es arcillo limoso a franco arcillo limoso, de color negro, presenta concreciones de hierro-manganeso, cutanes de fricción y rajaduras, parcialmente obturadas con material de los horizontes superiores. Se evidencian concreciones de carbonato de calcio, pulverulentas, desde los 58 cm (BCck) en una matriz arcillo limosa, de color pardo amarillenta oscura a pardo oscura. Posee alta fertilidad global, con elevada provisión de materia orgánica y bases de cambio, pero es deficiente en fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas convexas	PSO-7.
Pendiente:	1-2 %. 250 metros de longitud.
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio.
Permeabilidad:	Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	1,488: Moderadamente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	80%
Espesor horizonte superficial:	23 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 75 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	43 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Riesgo de encharcamientos breves
Unidades Cartográficas en las que participa	28-63-82.

Estos suelos, presentan riesgos de encharcamientos estacionales y de erosión hídrica, cuando disminuye la cobertura del suelo. Presenta moderadas restricciones para la implantación de cultivos anuales. En condiciones de manejo de cargas en función a la oferta forrajera y de piso, son muy buenos campos naturales de pastoreo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: III ew

Indice de Productividad: 35.

SERIE: **SAN JOSE**

HORIZONTES			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
			A	Btss1	Btss2	BCck	Cck
Textura			Fr. lim.	Fr. arc.lim.	arc. lim.	arc. lim.	arc. lim.
Profundidad		cm.	0-23	23-43	43-58	58-75	75-105
Materia orgánica		%	3.33	1.67	1.33	1.21	0.86
Carbono orgánico		%	1.93	0.97	0.77	0.70	0.50
Nitrógeno total		%	0.06				
Relación C/N			32.20				
Arcilla	(> 2 u)	%	24.23	30.12	43.97	41.70	40.89
Limo fino	(2-20 u)	%	40.78	41.40	36.75	41.88	44.70
Limo grueso	(20-50 u)	%	18.60	12.08	6.30	7.10	7.04
Arena muy fina	(50-100 u)	%	5.08	6.69	7.19	1.73	2.52
Arena fina	(100-250 u)	%	3.12	3.41	0.26	1.74	0.29
Arena media	(250-500 u)	%	5.73	6.18	4.54	4.16	4.50
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.46	0.12	0.99	1.69	0.06
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	0.96	1.46
pH agua		(1 : 2,5)	5.98	6.76	7.00	7.32	8.31
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.11	0.15	0.19	0.19	0.20
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	12.97	19.58	25.07	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.82	4.33	6.07	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.29	0.59	1.12	1.12	1.54
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.08	0.12	0.14	0.12	0.17
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	4.90	1.50	--	0.80	0.76
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	15.16	24.62	32.40	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	20.01	26.10	31.30	30.50	25.43
Fósforo	(P)	(ppm)	3.20	2.10	1.80	1.90	1.60
Saturación bases	(V)	(%)	76	94	>100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.45	2.26	3.58	3.67	6.06

Serie: San Juan A (LCA-7)-8b/s

Argiudoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral (vestigios de Fray Bentos)

Localización: Esta serie, se describió en la estancia San Juan, por ruta 119 a 20 km. al norte de Curuzú Cuatiá y a 7,3 km. al este de la ruta en la Ea. San Juan y a 3.000 m. al oeste del casco. Departamento Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.689.690. y: 6.724.921

Paisaje: Cimas convexas, en lomadas de cimas amplias, sin árboles, con pradera de pastos cortos de: *Paspalum notatum*, *Axonopus spp.*, *Sporobolus spp.* y *Eragrostis spp.*

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – Btss – Btk – BCk. Presenta una capa potencialmente arable de 26 cm, franco arcillo limoso, de color pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado. El horizonte argílico, arcillo limoso, de color gris muy oscuro a negro, se expresa entre los 26 a 70 cm, con estructuras fuertes, muy plástico y muy adhesivo, con caras de fricción (slickensides), que se relacionan con la presencia de raíces aplanadas. Desde los 70 cm., se presentan concreciones de carbonato de calcio, sobre una matriz pardo grisácea a pardo amarillenta, arcillo limosa, en donde los valores de pH, están por encima de 8,0. Presentan buena fertilidad global, con alta provisión de materia orgánica, pero deficiencias de fósforo y potasio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas convexas.	ALCA-7
Pendiente:	1 %. 200 a 300 metros de longitud
Drenaje:	Moderado
Escurrimiento:	Medio a lento
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a lenta
Relación arcilla B/A:	1,572: Moderadamente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial:	26cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	70 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	67-71-72-73-77-78.

Estos suelos, pueden utilizarse en planteos agrícolas, bajo siembra directa, considerando el riesgo de erosión, y ligeras restricciones al crecimiento de raíces, por limitantes físicas y químicas. Manejando cargas y evitando pisoteos en húmedo, se comportan como muy buenos campos naturales de pastoreo. Desde el punto de vista utilitario, se clasifica como:

Capacidad de Uso: IIIes.

Indice de Productividad: 37.

SERIE: **SAN JUAN**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A1	A2	Btss	Btk	BCk
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-18	18-26	26-70	70-87	87-+
Materia orgánica		%	3.90	3.10	2.19	1.34	1.00
Carbono orgánico		%	2.26	1.80	1.27	0.78	0.58
Nitrógeno total		%	0.27	0.18	0.12	0.09	0.07
Relación C/N			8.40	10.00	10.00	8.70	8.30
Arcilla	(> 2 u)	%	27.62	33.50	45.18	45.27	46.09
Limo fino	(2-20 u)	%	40.39	34.53	32.96	33.89	31.42
Limo grueso	(20-50 u)	%	13.09	14.27	12.24	8.96	10.09
Arena muy fina	(50-100 u)	%	3.00	2.60	3.41	1.80	5.20
Arena fina	(100-250 u)	%	6.10	5.70	2.40	3.60	3.40
Arena media	(250-500 u)	%	6.80	5.40	1.73	2.90	2.00
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.50	2.30	1.40	2.50	1.10
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.50	1.70	0.72	0.80	0.70
pH agua	(1 : 2,5)		5.28	5.76	6.58	8.04	8.17
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	9.30	12.40	19.75	22.8	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.10	1.00	1.85	1.96	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.43	0.48	0.89	1.00	1.00
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.21	0.17	0.25	0.25	0.23
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.70	5.20	2.40	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	11.04	14.04	22.75	25.30	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	16.70	19.20	25.17	25.30	--
Fósforo	(P)	(ppm)	<1.05	<1.05	Trazas	Trazas	Trazas
Saturación bases	(V)	(%)	66	73	90	100	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	2.57	2.50	3.54	3.95	--

Serie: San Luis. V (VTA-10)-7,8 b/s

Paleudoles vérticos arcillosa fina, hipertérmico.
Material de origen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia San Francisco, por ruta 142 a 27 km. al sur de ruta 126 y a 4 km. al oeste de la ruta 142; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.720.858. y: 6.682.403

Paisaje: Albardones conformados por lomas, redondeadas y disectadas, en posición de medias lomas altas, en terraza alta, en un bosque bajo de: Ñandubay y praderas de: *Paspalum spp.*, *Sporobolus spp.*, matas aisladas de mío-mío y *Dichondra spp.*

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – BA – 2Btss1 – 2Btss2 –2Btkss – 3Ck. Presenta un horizonte A, de 23 cm., gris muy oscuro, franco arcilloso a franco arcillo arenoso, débil a moderadamente estructurado, poroso, al que le continúa un horizonte de transición (BA), de igual textura y color, con signos de iluviación (clayskins), sobre la matriz, muy favorable para el desarrollo de raíces. El horizonte argílico, se expresa con claridad desde los 33 a 100 cm., de profundidad, es arcilloso, de color gris muy oscuro a oscuro en profundidad, moderadamente estructurado, con moteados comunes y sobresalientes de color rojo amarillento. Se observan cutanes de fricción finos (slickensides) y desde los 70 cm, se evidencian concreciones de carbonato de calcio, que aumentan en el horizonte 3Ck, de color pardo. Esta serie, presenta altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas	VTA-10
Pendiente:	1-3 %. 100-150 metros de longitud
Drenaje:	Bueno.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	1,573: Moderadamente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada
Cobertura del suelo:	85%
Espesor horizonte superficial (A):	23cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 100 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	70 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	58.

Estos suelos, presentan ligeras limitaciones, para agricultura, por riesgo de erosión hídrica. Son adecuados para establecer rotaciones agrícolas-ganaderas con siembra directa. Son buenos como campos naturales de pastoreo, ajustando las cargas y evitando pisoteo en húmedo y presentan, alto potencial forestal.
La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIe.

Indice de Productividad 55.

SERIE: **SAN LUIS**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL						
			A1	A2	BA	2Btss1	2Btss2	2Btkss	3Ck
Textura			Fr.arc.	Fr.arc.Ar.	Fr.arc.Ar.	arc.	arc.	arc.	Fr.arc.
Profundidad		cm.	0-12	12-23	23-33	33-54	54-70	70-100	100+
Materia orgánica		%	3.38	2.83	2.47	2.33	1.59	1.52	1.47
Carbono orgánico		%	1.96	1.64	1.43	1.38	0.92	0.88	0.85
Nitrógeno total		%	0.20	0.16	0.11	0.15	0.10	0.09	0.07
Relación C/N			9.80	10.25	13.00	9.20	9.20	9.77	12.10
Arcilla	(> 2 u)	%	28.62	29.83	28.41	43.24	41.18	49.50	38.09
Limo fino	(2-20 u)	%	16.33	17.60	12.29	14.25	13.02	15.65	17.70
Limo grueso	(20-50 u)	%	11.45	4.16	5.20	4.51	7.40	4.62	2.91
Arena muy fina	(50-100 u)	%	9.50	10.60	8.80	9.00	8.10	7.70	8.60
Arena fina	(100-250 u)	%	24.90	25.30	24.90	19.60	20.80	21.70	20.80
Arena media	(250-500 u)	%	16.70	11.00	18.00	7.70	7.90	10.30	10.70
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.10	1.70	1.90	1.10	1.20	0.90	1.00
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.40	--	0.50	0.60	0.40	0.60	0.20
pH agua		(1 : 2,5)	4.88	5.01	5.63	5.72	6.18	7.34	8.23
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	7.69	8.32	8.59	14.73	15.93	16.89	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.09	0.83	0.34	1.78	1.35	0.96	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.09	0.11	0.27	0.43	0.47	0.57	0.65
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.16	0.11	0.10	0.19	0.20	0.17	0.17
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	6.10	5.30	5.30	5.70	1.95	0.80	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	9.03	9.37	9.30	17.10	17.95	18.59	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	15.10	14.70	14.60	22.80	19.90	19.40	--
Fósforo	(P)	(ppm)	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05
Saturación bases	(V)	(%)	60	64	64	75	90	96	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.60	0.75	1.85	1.89	2.36	2.94	--

Serie: Santa María: A (PSO-10)-10bc/s

Argiudoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral

Localización: Esta serie, se describió en la estancia La Estrella, a 6,1 km. por ruta 24 vieja, hacia Perugorría, correspondiente al sector noroeste de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.662.960. y: 6.752.021

Paisaje: Medias lomas altas, en planicie suavemente ondulada, sobre sabana parque de: praderas de *Paspalum spp.*, *Sporobolus spp.*, *Eleocharis spp.*, y *Prosopis affinis*, como leñosa.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – BAt – Bt – Btss – BCk – Ck. Presenta un horizonte superficial de 28 cm., franco limoso, negro a pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado y poroso, de excelentes condiciones físicas. Entre los 28 y 46 cm, se expresa un horizonte argílico, con incrementos graduales de arcilla, franco arcilloso, con evidencias de iluviación y con estructuras moderadas a fuertes. Entre 46 y 66 cm, el argílico, presenta, raíces finas y aplanadas con evidencias de movimientos internos, por la presencia de cutanes de fricción. La presencia de carbonato de calcio, en forma de concreciones pequeñas y duras, se observa, desde los 66 cm, de profundidad, en una matriz de color pardo. Presenta buena fertilidad global, con alta provisión de materia orgánica y bases.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	PSO-10
Pendiente:	1-2 %. 200-250 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio a lento
Permeabilidad:	Lenta
Relación arcilla B/A:	2,884: Muy fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial:	28 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 84 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	66 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	34.

Estos suelos, presentan buenas condiciones para el desarrollo de cultivos anuales como soja, maíz, sorgo y para la implantación de pasturas cultivadas. La profundidad efectiva para un crecimiento normal de las raíces es apropiada, y la fertilidad global es elevada, con deficiencias de fósforo. Puede utilizarse en planteos agrícolas, bajo siembra directa, considerando el riesgo de erosión. Bajo condiciones de manejo de cargas son muy buenos campos naturales de pastoreo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIIe

Indice de Productividad: 44.

SERIE: **SANTA MARIA**

HORIZONTES			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
			A	BAt	Bt	Btss	BCk	Ck
Textura			Fr.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.	Fr.arc.	Fr.arc.	Fr.arc.
Profundidad		cm.	0-17	17-28	28-46	46-66	66-84	84 +
Materia orgánica		%	3.67	2.47	1.67	1.33	0.66	0.33
Carbono orgánico		%	2.13	1.43	0.97	0.77	0.38	0.19
Nitrógeno total		%	0.15					
Relación C/N			14.20					
Arcilla	(> 2 u)	%	12.25	27.60	35.97	39.00	31.87	30.56
Limo fino	(2-20 u)	%	26.83	26.01	35.63	15.83	32.01	32.72
Limo grueso	(20-50 u)	%	24.17	27.26	0.00	13.49	4.20	16.72
Arena muy fina	(50-100 u)	%	7.12	9.91	4.74	7.68	6.75	3.22
Arena fina	(100-250 u)	%	12.65	1.95	10.15	12.51	12.33	6.25
Arena media	(250-500 u)	%	9.38	4.83	11.50	9.75	10.79	7.28
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	7.60	2.35	2.01	1.74	2.05	0.84
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	--	0.81	0.89
pH agua		(1 : 2,5)	6.08	6.61	6.98	7.36	7.83	8.33
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.11	0.11	0.13	0.15	0.23	0.17
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	11.79	14.48	20.19	22.03	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.28	2.65	4.75	4.65	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.25	0.34	0.51	0.60	0.67	0.65
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.12	0.10	0.12	0.13	0.14	0.15
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	2.60	3.20	0.35	--	0.60	0.60
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	14.44	17.57	25.57	27.41	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	17.01	20.80	25.92	25.90	18.98	18.97
Fósforo	(P)	(ppm)	2.10	1.40	2.36	1.58	1.05	1.05
Saturación bases	(V)	(%)	85	84	99	>100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.47	0.48	1.97	2.32	3.53	3.43

Serie: Santa Teresita. V (VTA-10)-7,8 b/t

Paleudoles vérticos, franca fina hipertérmico.
Material de origen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Santa Teresita, por ruta 24 a 5,2 km. al norte de Perugorría y a 2.200 m. de la entrada de ruta 24; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.634.079. y: 6.760.051

Paisaje: Albardones conformados por lomas, en posición de medias lomas altas, de terraza alta, bajo bosque bajo de: Aromitos aislados y tala, junto a pastizales de *Cynodon spp.*, *Paspalum spp.,* plantas de *Eringium spp.* y mío-mío, escasas.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – Btss1 – Btss2 – BCk – Ck. Presenta un horizonte arable de 38 cm., negro, a gris muy oscuro, arenoso franco, débil a moderadamente estructurado, poroso, con alta actividad biológica (crotovinas grandes) y brillos de granos de cuarzo. El horizonte argílico, se expresa con claridad entre los 38 a 79 cm., de profundidad, es franco arcillo arenoso, de color pardo oscuro, fuertemente estructurado, con moteados precisos y sobresalientes de color pardo a pardo rojizo, con formación incipiente de plintitas (concreciones de hierro-cuarzo-humus), de color rojizo. Se observan cutanes de fricción finos (slickensides), escasos, gravillas finas y granos de arena sueltos. Desde los 79 cm, se evidencian concreciones de carbonato de calcio, que aumentan con la profundidad, en una matriz franco arcillo arenosa, que contiene también moteados de color pardo, abundantes. Esta serie, presenta moderados a bajos niveles de materia orgánica y moderado status de bases de cambio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas	VTA-10
Pendiente:	1-3 %. 100-150 metros de longitud
Drenaje:	Bueno.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	3,453: Muy fuertemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera a moderada
Cobertura del suelo:	85%
Espesor horizonte superficial (A):	38cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	79 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Baja fertilidad natural
Unidades Cartográficas en las que participa	9-11-12-13-58-64.

Estos suelos, presentan ligeras limitaciones, para agricultura, por riesgo de erosión hídrica y en menor medida, por moderada fertilidad natural, debido a la textura superficial. Son adecuados para establecer rotaciones agrícolas-ganaderas con siembra directa. Son buenos como campos naturales de pastoreo, ajustando las cargas y evitando pisoteo en húmedo y de alto potencial forestal.
La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: II es

Indice de Productividad: 55.

SERIE: **SANTA TERESITA**

HORIZONTES			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
			A1	A2	Btss1	Btss2	BCk	Ck
Textura			Ar.Fr.	Ar.Fr.	Fr.arc.Ar.	Fr.arc.Ar.	Fr.arc.Ar.	Fr.arc.Ar.
Profundidad		cm.	0-20	20-38	38-55	55-79	79-98	98-122
Materia orgánica		%	0.57	1.09	0.69	0.90	0.29	0.48
Carbono orgánico		%	1.33	0.63	0.40	0.52	0.17	0.28
Nitrógeno total		%	0.08					
Relación C/N			16.60					
Arcilla	(> 2 u)	%	6.51	8.80	25.71	26.59	29.39	30.35
Limo fino	(2-20 u)	%	8.21	6.20	8.25	9.34	7.20	6.35
Limo grueso	(20-50 u)	%	--	--	--	--	1.34	--
Arena muy fina	(50-100 u)	%	33.81	32.86	24.18	23.31	23.47	20.56
Arena fina	(100-250 u)	%	32.85	38.83	26.64	25.93	24.70	23.37
Arena media	(250-500 u)	%	9.24	9.90	8.98	9.31	9.06	9.47
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	9.38	3.31	6.24	5.48	5.09	9.88
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	--	0.18	0.18
pH agua		(1 : 2,5)	6.03	6.54	6.41	6.64	6.84	7.28
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.11	0.10	0.17	0.17	0.18	0.19
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	6.36	6.02	13.42	14.52	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.26	0.26	1.39	0.49	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.06	0.05	0.07	0.09	0.07	0.07
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.08	0.05	0.09	0.10	0.12	0.15
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	6.34	4.72	3.50	3.50	0.08	0.08
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	6.76	6.38	14.97	15.11	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	13.10	11.10	18.50	18.60	14.89	14.90
Fósforo	(P)	(ppm)	3.50	3.30	2.50	0.70	1.10	1.10
Saturación bases	(V)	(%)	52	57	81	>100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.46	0.45	0.38	0.60	0.47	0.12

Serie: Santa Victorina A (LCA-10)-3 b/s

Argiudoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Santa Victorina, por ruta 126 a 34 km. al este de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.714.283. y: 6.707.776

Paisaje: Medias lomas altas, dentro del paisaje de lomadas de cimas amplias, sin árboles, bajo pastizales constituidos principalmente de paja colorada (*Andropogon lateralis*) y matas aisladas de mío-mío (*Bacharis coridifolia*).

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – BA – Bt – Btss – Ck. Presenta un horizonte arable, de 23 cm., pardo grisáceo muy oscuro, franco arcillo limoso, moderadamente estructurado, con buena actividad biológica, (larvas, gusanos, lombrices). El horizonte argílico, franco arcillo limoso a arcillo limoso, se extiende entre los 32 a 73 cm., es de color negro, moderadamente estructurado, plástico y adhesivo, con signos de iluviación de arcillas (clayskins) y con concreciones de hierro manganeso. Entre 53 a 92 cm., presenta cutanes de fricción se torna más plástico y adhesivo, y comienzan a observarse concreciones de carbonato de calcio, desde los 73 cm., que continúan en el horizonte Ck, arcillo limoso, en una matriz de color pardo. Esta serie, presenta altos niveles de materia orgánica y de bases de cambio, principalmente, calcio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	LCA-10
Pendiente:	1 % 350-450 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Lento
Permeabilidad:	Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	1,217: Levemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial (A):	23cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	53 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	60.

Estos suelos, presentan moderadas limitaciones, para agricultura, por riesgo de erosión hídrica y en menor proporción, limitaciones de profundidad efectiva, por ciertas condiciones físicas adversas en el horizonte argílico. Son apropiados como campos naturales de pastoreo, rotaciones agrícola-ganaderas y para la implantación de pasturas cultivadas, bajo siembra directa. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIIes.

Indice de Productividad: 39.

SERIE: **SANTA VICTORINA**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
			A1	A2	BA	Bt	Btss	Ck
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.
Profundidad		cm.	0-12	12-23	23-32	32-53	53-92	92-+
Materia orgánica		%	4.38	3.19	2.78	1.95	1.22	0.83
Carbono orgánico		%	2.54	1.85	1.61	1.13	0.70	0.48
Nitrógeno total		%	0.31	0.23	0.18	0.13	0.08	0.07
Relación C/N			8.20	8.00	8.90	8.70	8.80	6.80
Arcilla	(> 2 u)	%	33.30	34.50	35.96	40.60	42.85	42.10
Limo fino	(2-20 u)	%	46.87	49.46	41.70	35.83	35.53	35.50
Limo grueso	(20-50 u)	%	5.23	2.74	3.34	6.98	4.81	6.20
Arena muy fina	(50-100 u)	%	2.20	3.30	3.10	2.50	3.05	2.60
Arena fina	(100-250 u)	%	7.40	7.30	9.40	8.50	8.81	7.60
Arena media	(250-500 u)	%	3.40	2.30	5.30	5.00	3.90	4.50
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	1.6	0.40	1.10	0.60	0.70	0.80
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	--	--	0.10	--	0.35	0.70
pH agua		(1 : 2,5)	4.63	4.71	5.10	5.71	6.83	7.90
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	9.70	10.99	12.72	17.90	20.22	20.60
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.10	0.96	1.39	2.20	2.92	2.40
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.11	0.14	0.21	0.34	0.51	0.57
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.16	0.12	0.14	0.22	0.19	0.16
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	6.30	6.10	5.50	5.14	1.30	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	11.07	12.2	14.50	20.96	23.87	23.7
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	17.40	18.3	20.20	26.10	25.21	23.7
Fósforo	(P)	(ppm)	<1.05	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas
Saturación bases	(V)	(%)	64	67	72	80	95	100
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.63	0.77	1.04	1.30	2.02	2.41

Serie: Sarli II A (PM-4)-13a/s

Argiacuoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió en el establecimiento del Sr. Sarli, 3,6 km. al oeste del aeropuerto de Curuzú Cuatiá, a 500 metros de la ruta nacional 126; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.692.627. y: 6.705.342

Paisaje: Planos encharcables y hasta anegables, en planicies mesetiformes, sobre una pradera húmeda de: Ciperáceas, *Fibristilis spp., Bulbostylis spp., Sporobolus spp.* y en menor proporción, *Trifolium spp.*

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – Bt – Btss1 – Btss2 – Btss3 – BCkss - Ck. Presenta un horizonte superficial somero, de 16 cm., franco arcillo limoso, pardo grisáceo muy oscuro, moderadamente estructurado, con signos de hidromorfía superficial, con abundantes moteados finos, y concreciones de hierro manganeso, que se extienden hasta los 36 cm. El horizonte argílico, franco arcillo limoso y arcillo limoso, se extiende hasta los 70 cm., con estructuras fuertes, muy adhesivo y plástico, con movimientos internos que generan rajaduras y cutanes de fricción, que restringen el crecimiento de las raíces. Las concreciones de carbonato de calcio, se visualizan desde los 70 cm.(BCkss), en una matriz de color pardo y aumentan, en el horizonte Ck. Estos suelos, son de alta fertilidad global, con elevada provisión de materia orgánica y bases de cambio, pero deficientes en fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Planos encharcables	PM-4.
Pendiente:	0-0,5 %. 250 metros de longitud.
Drenaje:	Imperfecto.
Escurrimiento:	Lento.
Permeabilidad:	Lenta.
Relación arcilla B/A:	1,343: Levemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial:	16 cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 90 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	25 cm.
Limitantes:	Riesgo de encharcamientos Profundidad restringida para raíces
Unidades Cartográficas en las que participa	66.

Estos suelos, presentan restricciones severas, por presentar limitaciones físicas al crecimiento de raíces é implantación de cultivos y por el riesgo frecuente de encharcamientos en los primeros 25 cm. En condiciones no degradadas por sobre pastoreo, son buenos campos naturales. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: VIws.

Indice de Productividad: 4.

SERIE: **SARLI II**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL						
			A	Bt	Btss1	Btss2	Btss3	BCkss	Ck
Textura			Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	Fr.arc.lim.	arc.lim.	arc.lim.	arc.
Profundidad		cm.	0-16	16-25	25-36	36-52	52-70	70-92	90 +
Materia orgánica		%	4.05	3.38	2.71	2.38	1.76	1.43	1.05
Carbono orgánico		%	2.35	1.96	1.57	1.38	1.02	0.83	0.61
Nitrógeno total		%	0.24	0.15	0.13	0.10	0.07	0.07	0.06
Relación C/N			9.80	13.10	12.10	13.80	14.60	11.90	10.20
Arcilla	(> 2 u)	%	30.29	39.20	39.50	41.53	41.40	44.68	47.14
Limo fino	(2-20 u)	%	48.85	39.98	38.55	35.26	40.98	39.83	31.25
Limo grueso	(20-50 u)	%	13.96	13.12	16.55	18.21	12.41	9.59	7.61
Arena muy fina	(50-100 u)	%	1.50	1.60	1.30	1.20	1.20	1.30	3.40
Arena fina	(100-250 u)	%	2.30	2.70	1.70	1.80	1.70	2.00	7.40
Arena media	(250-500 u)	%	2.10	2.10	1.50	0.90	1.00	1.60	2.50
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	0.90	0.90	0.70	0.60	0.50	0.60	0.50
Arena muy gruesa	(1-2 mm.)	%	0.10	0.40	0.20	0.50	0.60	0.40	0.20
pH agua	(1 : 2,5)		5.07	5.60	6.06	6.91	7.47	7.84	8.06
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	7.29	16.30	19.53	20.01	23.28	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.58	2.20	1.64	4.76	1.40	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.18	0.36	0.39	0.55	0.60	0.59	0.62
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.12	0.26	0.25	0.26	0.30	0.29	0.31
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	6.00	5.30	3.90	2.00	1.90	--	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	8.17	19.12	21.81	25.58	25.58	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	14.17	24.40	25.70	27.60	27.50	--	--
Fósforo	(P)	(ppm)	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05	<1.05
Saturación bases	(V)	(%)	58	78	85	93	93	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	1.27	1.48	1.52	1.99	2.18	--	--

Serie: Tarugo cué V (VTA-10)-4,3 ab/t

Udipsamentes ácuicos, arenosa, hipertérmico.
Material de origen: Toropí-Yupoí.

Localización: Esta serie, se describió por ruta 55 a 6,2 km. del cruce de esta con la senda que se dirige al paraje Francisco Gómez, departamento Sauce.

Coordenadas de ubicación: x: 5597978 y: 6674280

Paisaje: Albardones conformados por lomas redondeadas, en posición de medias lomas altas, bajo un bosque higrófilo de Ñandubay, molle y pastizales de, *Paspalum spp.*, matas aisladas de mío-mío y cardos de *Eringium spp.*

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – A/C – 2Bt – 2BC. Presenta un horizonte A, de 45 cm., franco arenoso, pardo grisáceo muy oscuro, débilmente estructurado, poroso. Le continúa un horizonte A/C, arenoso franco, de color pardo, que asienta sobre un horizonte argílico, enterrado, franco arcillo arenoso, pardo grisáceo oscuro, con moteados abundantes de color rojo, amarillento, moderadamente estructurado, con signos de iluviación (clayskins), y concreciones de hierro manganeso, que indican hidromorfía subsuperficial, de tipo estacional (se observó una napa colgada, a los 62 cm). Esta serie, es de baja fertilidad natural y presenta limitaciones estacionales por fluctuaciones de napa colgada.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas	VTA-10
Pendiente:	1 %. 150-200 metros de longitud
Drenaje:	Moderado a Imperfecto.
Escurrimiento:	Medio
Permeabilidad:	Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	4,589: Muy fuertemente textural, en Profundidad.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera.
Cobertura del suelo:	90%
Espesor horizonte superficial (A):	45cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	61 cm.
Limitantes:	Baja fertilidad natural Napa colgada frecuente
Unidades Cartográficas en las que participa	86.

Estos suelos, presentan moderadas a severas limitaciones, para agricultura, por su baja fertilidad natural. En períodos húmedos, pueden presentar hidromorfía subsuperficial, por acción de una napa colgada. Son adecuados para establecer plantaciones forestales, principalmente. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IVws.

Indice de Productividad 21.

SERIE: **TARUGO CUÉ**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL				
HORIZONTES →			A1	A2	A/C	2Bt	2BC
Textura			Fr.Ar.	Fr.Ar.	Ar.Fr.	Fr.arc.Ar.	Fr.arc.Ar.
Profundidad		cm.	0-27	27-45	45-61	61-82	82-108
Materia orgánica		%	1.10	0.60	0.40	0.50	0.20
Carbono orgánico		%	0.63	0.34	0.23	0.28	0.11
Nitrógeno total		%	0.05				
Relación C/N			12.60				
Arcilla	(> 2 u)	%	9.09	4.73	9.75	33.71	34.02
Limo fino	(2-20 u)	%	7.17	12.88	4.99	6.70	5.70
Limo grueso	(20-50 u)	%	5.48	7.24	3.52	3.27	5.61
Arena muy fina	(50-100 u)	%	17.14	16.37	18.26	12.63	13.00
Arena fina	(100-250 u)	%	36.08	34.02	36.20	25.56	24.99
Arena media	(250-500 u)	%	21.64	22.58	25.13	16.14	14.94
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	2.28	1.98	2.12	1.99	1.74
pH agua		(1 : 2,5)	6.17	6.03	6.87	5.99	6.39
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.11	0.10	0.06	0.16	0.18
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	2.78	3.66	2.59	11.37	12.87
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	0.25	0.21	0.18	0.97	1.23
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.05	0.04	0.05	0.08	0.08
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.14	0.14	0.07	0.20	0.17
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	5.60	4.10	5.60	6.10	5.40
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	3.22	4.05	2.89	12.62	14.35
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	8.85	8.16	8.50	18.70	19.72
Fósforo	(P)	(ppm)	2.28	1.58	1.45	<1.05	<1.05
Saturación bases	(V)	(%)	36	49	34	67	73
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.56	0.49	0.62	0.43	0.41

Serie: Tres Marías: A (LD-10)-9 cd/s

Argiudoles vérticos, arcillosa fina, hipertérmico.
Material de origen: Serra Geral

Localización: Esta serie, se describió en la estancia Tres Marías, por ruta provincial 24 vieja, a 11,7 km. del empalme con la 24 asfaltada, hacia Perugorría; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.656.822. y: 6.751.479

Paisaje: Medias lomas altas, en pendientes cortas, conformando lomeríos disectados, bajo sabana arbolada abierta de: *Paspalum notatum*, *Cynodon dactilon*, paja colorada en media loma baja a pié de loma y árboles dispersos de ñandubay.

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A – BAt – Btss1 – Btss2 – BCk – Ck. Presenta una capa apta para ser explorada por las raíces de 30 cm (A y BA), franco a franco arcillosa, de color gris muy oscuro, moderadamente estructurada, porosa y con niveles elevados de materia orgánica é intensa actividad biológica. El horizonte argílico, es de color negro, moderada a fuertemente estructurado, franco arcillo limoso, con escasos cutanes de fricción (slickensides), rajaduras, parcialmente rellenas con material superior, muy plástico y adhesivo. Desde los 74 cm, se presentan concreciones de carbonato de calcio, en una matriz sin evidencias estructurales de color pardo amarillento oscuro a pardo oscuro (BCk y Ck). Esta serie, presentan buena fertilidad global, con alta provisión de materia orgánica y bases, pero deficiencias de fósforo.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Medias lomas altas.	LD-10
Pendiente:	2-4 %. 120-150 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio a rápido
Permeabilidad:	Moderadamente lenta a lenta
Relación arcilla B/A:	1,253: Levemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Moderada
Cobertura del suelo:	95%
Espesor horizonte superficial:	30cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 95 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	46 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica
Unidades Cartográficas en las que participa	16-17-18-36-37-42.

Estos suelos, pueden utilizarse en planteos agrícolas, bajo siembra directa, considerando el riesgo de erosión. Por sus buenas propiedades químicas, pueden soportar rotaciones agrícolas-ganaderas, bajo sistemas que eviten el deterioro de la estructura superficial, la formación de pisos de arado y la pérdida de suelos por erosión hídrica laminar. Desde el punto de vista físico, existe cierta restricción al crecimiento normal de raíces. Esta serie se clasifica como:

Capacidad de Uso: IIIe.

Indice de Productividad: 40.

SERIE: **TRES MARIAS**

HORIZONTES →			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
			A	BAt	Btss1	Btss2	BCk	Ck
Textura			Fr.	Fr.arc.	Fr.arc.lim	Fr.arc.lim	Fr.arc.lim	Fr.arc.lim
Profundidad		cm.	0-15	15-30	30-46	46-74	74-95	95 +
Materia orgánica		%	3.90	2.16	1.53	0.76	0.14	0.07
Carbono orgánico		%	2.26	1.25	0.89	0.44	0.08	0.04
Nitrógeno total		%	0.16					
Relación C/N			14.12					
Arcilla	(> 2 u)	%	25.24	35.50	35.97	39.24	38.50	38.00
Limo fino	(2-20 u)	%	11.06	24.49	32.70	35.15	31.73	41.33
Limo grueso	(20-50 u)	%	24.50	9.39	11.69	6.52	11.00	4.33
Arena muy fina	(50-100 u)	%	8.93	8.96	4.14	4.15	4.93	2.64
Arena fina	(100-250 u)	%	11.92	8.99	6.25	5.69	6.26	1.41
Arena media	(250-500 u)	%	12.40	9.43	6.44	6.49	6.35	8.23
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	5.95	3.24	2.81	2.66	1.21	4.06
$CaCO_3$		(%)	--	--	--	--	0.20	2.30
pH agua		(1 : 2,5)	5.96	6.35	7.51	7.86	7.94	8.20
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.14	0.15	0.13	0.15	0.16	0.17
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	12.34	13.70	20.25	22.00	--	--
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	2.95	2.80	3.96	3.10	--	--
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.19	0.26	0.29	0.36	0.39	0.36
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.48	0.35	0.58	0.45	0.59	0.29
Aluminio	(Al+++)	cmol(+)/kg.	0.07	0.03	--	0.01	0.01	0.01
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	3.50	4.80	1.65	--	1.40	0.94
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	15.96	17.11	25.08	25.91	--	--
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	19.44	21.87	26.73	20.81	20.20	22.65
Cap.efec.cambio	(ECEC)	cmol(+)/kg.	16,03	17,14	25.08	25,92	--	--
Sat. de Aluminio	(PSAl)	(%)	0,45	0,19	0,03	0,05	1,21	1,81
Fósforo	(P)	(ppm)	4.65	3.20	1.58	1.66	1.40	0.88
Saturación bases	(V)	(%)	82	78	94	>100	--	--
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.98	1.19	1.08	1.73	1.93	1.59

Serie: Viruta A (LCA-8)-3,8 ab/s

Argiudoles vérticos, franca fina, hipertérmico.
Material de orígen: Serra Geral.

Localización: Esta serie, se describió a 6 km. del cruce de las rutas 24, con 119, hacia Perugorría; departamento de Curuzú Cuatiá.

Coordenadas de ubicación: x: 5.670.554. y: 6.750.460

Paisaje: Cimas aplanadas, dentro del paisaje de lomadas de cimas amplias, bajo pastizales constituidos por paja colorada (*Andropogon lateralis)*, acompañada de praderas de *Paspalum notatum*, y *Cynodon spp.*

Descripción morfológica: La secuencia de horizontes es: A1 – A2 – ABt – Btss – 2BC – 2 C. Presenta un horizonte arable (A1+A2), de 30 cm., gris muy oscuro, franco a franco arcillo arenoso, luego un horizonte BAt, franco, moderadamente estructurado, con buena actividad biológica, (canalículos). El horizonte argílico, se expresa con claridad desde los 48 cm., de profundidad, es franco arcilloso, de color gris muy oscuro a negro, fuertemente estructurado, plástico y muy adhesivo, con cutanes de fricción finos (slickensides) y gravillas finas. Entre 64 a 85 cm., los horizontes se tornan de color pardo grisáceo, de texturas francas, asociando estructuras poliédricas y formas apedales, con concreciones de hierro manganeso escasas, y rajaduras rellenas de material superior. Esta serie, presenta moderados niveles de materia orgánica y de bases de cambio, principalmente, calcio.

Resumen de factores asociados al uso y manejo del suelo	
Posición: Cimas aplanadas.	LCA-8
Pendiente:	0,5-1 % 600-800 metros de longitud
Drenaje:	Moderado.
Escurrimiento:	Medio a lento
Permeabilidad:	Moderadamente lenta.
Relación arcilla B/A:	1,265: Levemente textural.
Efectos de Erosión hídrica actual:	Ligera
Cobertura del suelo:	80%
Espesor horizonte superficial (A):	19cm.
Valores de pH por encima de 8:	Desde los 85 cm.
Profundidad efectiva para las raíces:	48 cm.
Limitantes:	Riesgo de erosión hídrica Riesgo de encharcamientos breves
Unidades Cartográficas en las que participa	75-76.

Estos suelos, presentan moderadas limitaciones, para agricultura, por riesgo de erosión hídrica. En ciclos húmedos, por su posición, pueden estar parcialmente encharcados, por cortos períodos. Son adecuados para establecer rotaciones agrícolas-ganaderas con siembra directa. Son buenos como campos naturales de pastoreo, ajustando las cargas y evitando pisoteo en húmedo. La clasificación utilitaria, es:

Capacidad de Uso: IIIew.

Indice de Productividad: 39.

SERIE: **VIRUTA**

			DATOS ANALITICOS DEL PERFIL					
HORIZONTES →			A1	A2	ABt	Btss	2BC	2C
Textura			Franca	Fr.arc.Ar.	Franca	Fr.arc.	Franca	Fr.arc.
Profundidad		cm.	0-19	19-30	30-48	48-64	64-85	85+
Materia orgánica		%	2.19	1.47	1.21	0.86	0.79	0.12
Carbono orgánico		%	1.27	0.85	0.70	0.50	0.46	0.07
Nitrógeno total		%	0.06					
Relación C/N			21.16					
Arcilla	(> 2 u)	%	20.82	21.83	24.69	35.09	23.41	29.44
Limo fino	(2-20 u)	%	15.00	20.83	30.10	18.36	11.94	17.28
Limo grueso	(20-50 u)	%	14.55	4.60	3.10	3.90	25.94	16.38
Arena muy fina	(50-100 u)	%	11.40	10.60	12.44	3.97	8.11	6.70
Arena fina	(100-250 u)	%	14.90	19.40	12.30	20.28	13.18	12.60
Arena media	(250-500 u)	%	15.65	20.02	14.50	15.48	13.81	13.46
Arena gruesa	(500-1000 u)	%	7.68	2.72	2.87	2.92	3.61	4.14
pH agua		(1 : 2,5)	5.06	5.28	6.09	6.94	7.72	8.01
Conductividad en pasta		mmhos/cm	0.17	0.15	0.17	0.18	0.16	0.15
Calcio	(Ca++)	cmol(+)/kg.	11.05	12.48	22.03	23.66	21.91	17.27
Magnesio	(Mg++)	cmol(+)/kg.	1.75	0.90	2.55	2.34	1.83	2.47
Sodio	(Na+)	cmol(+)/kg.	0.15	0.23	0.46	0.49	0.32	0.30
Potasio	(K+)	cmol(+)/kg.	0.01	0.09	0.18	0.19	0.17	0.18
Acidez de cambio	(H+)	cmol(+)/kg.	3.60	2.50	--	--	2.30	--
Suma de bases	(S)	cmol(+)/kg.	12.96	13.70	25.22	26.68	24.23	20.22
Cap.interc. catiónico	(T)	cmol(+)/kg.	16.53	16.20	22.36	23.90	26.53	19.03
Fósforo	(P)	(ppm)	3.45	2.45	1.63	1.80	1.66	1.05
Saturación bases	(V)	(%)	78	85	>100	>100	91	>100
% Saturación Sodio	(PSI)	(%Na/T)	0.06	1.42	2.06	2.05	1.21	1.58

6. CONCLUSIONES

1. El análisis fisiográfico desde imágenes landsat, permitió discriminar con precisión y claridad, 2 Grandes paisajes, 7 Paisajes, 13 Subpaisajes (posiciones) y 15 Unidades Fisonómicas (incluyendo agricultura y forestación). Como resultante de este análisis, se definieron, 87 unidades cartográficas de asociaciones y consociaciones de suelos, caracterizados, mediante Soil Taxonomy, en 75 series.

2. La variabilidad de suelos de las tierras altas, se reflejó, en la caracterización de, 5 Ordenes, (según Soil Taxonomy): MOLISOLES y VERTSOLES, como los de mayor distribución geográfica (87% de la superficie relevada), y como Ordenes menores: INCEPTISOLES, ALFISOLES y ENTISOLES.
   Las suelos de mayor relevancia geográfica, corresponden a los Argiudoles vérticos, con unas 263.000 ha.,(16 series); Argiacuoles vérticos, con 78.800 ha (6 series) y Hapludertes típicos, dentro de VERTISOLES, con 82.300 ha (6 series).

3. Prácticamente en todo el área de trabajo, se manifiesta, la presencia de horizontes subyacentes, ricos en carbonato de calcio, dentro de los 100 cm., en forma de concreciones de diverso tamaño y consistencia, en una matriz de texturas finas (formación Toropí y miembro Solari, de la formación Serra Geral).

4. Del análisis de las restricciones edáficas, evaluadas en cada perfil descripto en este trabajo, para el desarrollo normal de cultivos, surge que, las de mayor relevancia geográfica, son: limitaciones de orden físico para el normal desarrollo de raíces (movimientos internos del perfil, plasticidad-adhesividad, compactación subsuperficial, capacidad de almacenaje de agua reducida). Mientras que del análisis suelo-paisaje, las limitaciones relevantes, son: erosión hídrica, en áreas con pendiente y encharcamientos estacionales de variada intensidad, en planicies y cimas de lomas.
   En VERTISOLES, es muy frecuente la presencia de gilgai, tanto lineales en laderas, como circulares; estos son restrictivos para el uso del suelo, ya que presentan carbonato de calcio, casi desde la superficie, esta limitación es importante y define el tipo de uso de la tierra a seleccionar.

5. La aplicación de esquemas general de aptitud de los suelos, como el sistema de Clases por Capacidad de Uso, permitió computar 96.000 ha., de alto potencial agrícola, correspondientes a 10 series, (Clase II), aunque predominan las tierras con moderadas restricciones para la agricultura (Clase III), con 266.000 ha. Los valores de IP, se relacionaron estrechamente a las Clases de Capacidad de Uso.

6. Mediante, la aplicación del esquema de aptitud específica de uso de la tierra, de FAO, se clasificaron unas 100.000 ha, dentro de la Clase Muy Apta (A1), para arroz bajo riego, que permitirían rotaciones de este cultivo, con soja, maíz, y/o sorgo, granífero; aunque las posibilidades de riego desde fuentes naturales o represas, acotan esta superficie, a los mejores sitios de captura de agua.

7. Los suelos apropiados para agricultura de mediana a pequeña escala, se concentran en 7 series, con unas 72.000 hectáreas, corresponden principalmente a los albardones de ríos y arroyos, en donde la tierra está más dividida y existen pequeñas y medianas parcelas con agricultura.

8. Desde las distintas clasificaciones utilitarias de los suelos, para agricultura, se observa un potencial importante que supera ampliamente, en superficie, al uso actual, prácticamente orientado hacia la ganadería. Las posibilidades de generar programas de desarrollo agrícola, en las tierras altas, deben contemplar la introducción de tecnología e infraestructura específica y sin duda, incluir el riego, como práctica determinante en la definición de rendimientos elevados y sostenidos, junto a prácticas que atenúen los efectos de la erosión hídrica.

9. El potencial forestal, obtenido mediante FAO; es tan solo moderado (A2),y no deben esperarse los crecimientos obtenidos en otras regiones de la provincia, más favorables. Básicamente la limitación principal, es la restricción al crecimiento de raíces, debido principalmente a limitaciones físicas, asociadas a stress hídrico estacional, y pH algo elevados, por calcio. Estos suelos, compiten con arroz y cultivos alternativos, comprenden unas 230.000 hectáreas distribuidas en 20 series de suelos.

10. La ganadería extensiva, es la actividad agropecuaria, de mayor importancia en la región, se realiza sobre todos los paisajes y tipos de suelos, y si bien es considerada, como la mejor zona ganadera de la provincia, se detectaron limitaciones edáficas, que afectan la oferta forrajera primaria, debido a: compactación superficial y degradación estructural, por pisoteo en húmedo; enmalezamientos y avances del bosque nativo, sobre praderas y pastizales; erosión laminar en sectores con sobrepastoreo ovino; y deficiencias de fósforo.

11. Dentro de los procesos de deterioro de suelos, el riesgo de erosión hídrica, está generalizado en la región, tanto por geomorfología, como por la elevada proporción de arcillas (plásticas y adhesivas) y limos, prácticamente, en todo el perfil. Las tierras con riesgos Altos y Muy Altos de erosión, ocupan unas 180.000 ha. y las de riesgo Moderadamente alto, 225.000 ha., estas tres clases, que representan el 54% del total relevado de las tierras altas, agrupan numerosas series de aptitud agrícola, por lo que es importante establecer planteos de labranzas y siembra adecuados, para evitar la formación de surcos y cárcavas.

12. Los excesos de agua, también ocasionan restricciones edáficas, los encharcamientos, son generalizados en pendientes muy suaves, y abarcan unas 245.000 hectáreas, distribuidas en 28 series de suelos, localizadas en planicies mesetiformes, bañados de altura y cimas aplanadas de lomas.

13. El análisis de la vegetación en Curuzú Cuatiá y la posterior cartografía de 22 unidades fisonómicas, tanto puras como asociadas, permitió establecer que las de mayor distribución geográfica son: sabanas y praderas arboladas, con cerca del 40% de la superficie del departamento y luego pastizales y praderas con el 11%. Los bosques xerohalofíticos, que normalmente se ubican en terraza baja, y el bosque bajo, que incluye renovales, detentan el 2% cada uno, de la superficie respectivamente.

14. En Sauce, se identificaron y cartografiaron 14 unidades, puras y asociadas. Entre el bosque bajo, que normalmente se encuentra asociado a praderas húmedas y los bosques higrófilos más o menos disturbados, por tala para agricultura principalmente, ocupan el 28% del departamento. Luego sabanas y praderas arboladas (puras y asociadas), con el 20%. Finalmente los bosques xerohalofíticos, ocupan cerca del 9% de la superficie total del departamento. Es decir que más de la mitad de las zonas altas del departamento tienen predominio de vegetación arbórea.

15. Los valores de Indice Verde (NDVI), más elevados, se obtuvieron en las unidades fisonómicas, correspondientes a bosques higrófilos, y palmares; es decir fisonomías con árboles, distribuidos uniformemente o agrupados, superando el umbral de 0,5, considerado límite de la vegetación densa. Luego, se presentas las sabanas y praderas arboladas, con un NDVI de 0,34. Continúan pastizales puros y pastizales y praderas, con valores de 0,32.

16. Las zonas de menor NDVI, corresponden a: praderas húmedas, ubicadas en mesetas de altura y planicies mesetiformes encharcables; espartillares y sabanas arboladas abiertas, en planicies suavemente onduladas y lomeríos disectados y por último, la unidad asociada de sabanas arboladas abiertas, más praderas húmedas, en planicies mesetiformes encharcables.

17. Se nota que, excepto en zonas de bosques higrófilos densos, las unidades fisonómicas que tienen una importante proporción de *P. affinis*, (sabanas arboladas y bosques bajos) presentaron las mayores disminuciones de vigor, entre períodos húmedo y seco, coincidiendo con el xerofitismo típico de estas formaciones vegetales.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Arqueros, M. X., Di Bella C. M., Movia C. P., 2000. Determinación de diferentes tipos de bosques de ñire (*Nothofagus antarctica*) a partir de la utilización de imágenes satelitales Landsat TM, fotografías aéreas y trabajo de campo, en el Paraje Trompul, Parque Nacional Lanín, Argentina. IX Simposio latinoamericano de Percepción Remota. SELPER. 315-323. Puerto Iguazú, Misiones. Argentina.

2. Baetghen,W.; Díaz, R.M. y Astur, B.1980. Resultados físicos y económicos de rotaciones de pasturas y cultivos. En: Rotaciones, Miscelánea 24. Centro de Inv. Agrícolas "Alberto Boerger"; E.E. La Estanzuela; Treinta y Tres, Uruguay.

3. Bailey, R.G. 1996. Ecosystem Geography. Ed. Springer-Verlag, New York, Inc.

4. Black, C.A. 1965. Methods in soil analysis. Amer. of Agron. Inc. Madison, Wisconsin. USA. Vol. II. 1379-1396.

5. Bonnet, J.A. and J.A. Delgado. 1988. Vertisols cracking soils of Puerto Rico. International Working Meeting on Soil Micromorphology. July 10-15, 1988; San Antonio, Texas. Abstract. p. 7.

6. Brinkman, R. 1982. International Rice Research Conference. Land characterization and soil sampling for experiments on wetland rice. Los Baños, Laguna; Filipinas.

7. Buol, S.W; Hole, F.D. y Mc Cracken, R.J. 1980. Soil Genesis and Classification; Second edition. Iowa State University Press.

8. Burgos, J.J. 1971. El clima de la región noreste de la república Argentina, en relación a la vegetación natural y el suelo. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Vol XI. Pp 37 a 102.

9. Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14 (1-2).

10. Capurro, R.; Escobar, E.H. y Carnevali, R. 1985. Regiones Naturales de Corrientes. 47 pp. EEA INTA Corrientes. Recursos Naturales

11. Carnevali, R. 1994. Fitogeografía de la provincia de Corrientes. Gobierno de la provincia de Corrientes- INTA. 324 pp.

12. Castro, G.O.; Pérez Croce, E. Y Arroyo, J. 1991. Provincia de Corrientes. Caracterización Agroclimática Primera y Segunda etápa. Consejo Federal de Inversiones. 5 tomos. Buenos Aires. Argentina

13. C.I.R.N. Castelar. Series de suelos de la república Argentina. Correlación Nacional de Suelos (Plan 31: 0036). CIRN. INTA Castelar

14. Chuvieco, E. 1995. Fundamentos de teledetección espacial. Segunda edición. Ed. Rialp. 453 pp. Madrid, España.

15. Díaz, R.; García, F. y Astur, B. 1980. Dinámica de la disponibilidad de nitrógeno y las propiedades físicas de los suelos, en rotaciones de pasturas y cultivos. En: Rotaciones, Miscelánea 24. Centro de Inv. Agrícolas "Alberto Boerger"; E.E. La Estanzuela; Treinta y Tres, Uruguay.

16. Di Bella, C. M.; Rebella, C. M. y Paruelo, J. M. 2000. Evapotranspiration estimates using NOAA AVHRR imagery in the Pampa region of Argentina. International Journal of Remote Sensing. 21 (4): 791-797.

17. Escobar, E.H.; Ligier, H.D. y Matteio, H. 1988. Atlas de suelos de la república Argentina. Corrientes 1:500.000. 2 tomos. SAGPyA. Proyecto PNUD ARG 85/019. CIRN. INTA Castelar. Argentina.

18. Escobar, E.H.; Ligier, H.D.; Melgar, R.; Matteio, H.; Vallejos, O. 1996. Mapa de suelos de la provincia de Corrientes. 1:500.000. 432 pp. EEA INTA Corrientes. Recursos Naturales.

19. Herbst, R. Y Santa Cruz, J.N. 1985. Mapa litoestratigráfico de la provincia de Corrientes. D´ Orbigniana: 1-51-22, Corrientes. Argentina.

20. Hole, F.D. y Campbell, J.B. 1985. Soil Landscape Analysis. Rowman & Allanheld Publishers.

21. Hudnall, W.H; Szogi, A.A; Lynn, W.C. y Daigle, J.J. 1994. Characteristics and Classification of Seasonally Wet Soils with Epi and Endosaturation. LSU Agriculture Center, Lousiana Agricultural Experiment Station. Dept. Baton Rouge.

22. Hudnall, W.H y Wilding, L.P. 1992. Monitoring Soil Wetness Conditions in Lousiana and Texas. Proceedings of the Eighth International Soil Correlation Meeting. Soil Conservation Service; Lincoln, USA.

23. Instituto de Suelos (INTA). Centro de Recursos Naturales. 2000. Libro de campaña para descripción y muestreo de suelos. Traducción al español del: Field Book for Describing and Sampling Soils, del National Soil Survey Center, Natural Resources Conservation Service. Department of Agriculture. Lincoln, Nebraska. USA.

24. Jackson, M. L. 1964. Análisis Químico de Suelos. 2da Edición OMEGA.

25. Keys to Soil Taxonomy. 1996. Soil Survey Staff. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service. Seventh Edition.

26. Kilmer, V. J. Y Alexander 1949. Methods for making mechanical analysis. Soil Sci.: 66:15-24.

27. Kurtz, D. B.; Vanni, R. O. y Ligier, H. D. 2001. Estudios de la vegetación del Parque Nacional Mburucuyá, mediante imágenes satelitales y datos de campo. Resumen enviado a las Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2001. (3 pp.).

28. Ligier, H.D.; Vallejos, O. y Perucca, R.1997. Limitaciones por exceso de agua en los suelos de Corrientes. 30 pp. EEA INTA Corrientes. Recursos Naturales

29. Ligier, H.D.; Vallejos, O.; Perucca, R. y Matteio, H. 1998. La erosión hídrica en la provincia de Corrientes.45 pp. EEA INTA Corrientes. Recursos Naturales

30. Ligier, H.D. 1999. Aptitud de tierras para arroz bajo riego en Corrientes. EEA INTA Corrientes, Recursos Naturales. Publicación Técnica: 38 pp. y 12 mapas.

31. Ligier, H.D.; Kurtz, D. y Peruca, R. 2001. Relevamiento arrocero 2000/2001, con apoyo de escenas Landsat en Corrientes. INTA-CONAE. EEA Corrientes, Recursos Naturales. Publicación Técnica: 20 pp.

32. Manual de Conservación de Suelos. 1973. Servicio de Conservación de Suelos, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Ed. Limusa.

33. Moscatelli, G.; Muro, E.E. y Salazar Lea Plaza, J.C. 1985. Criterios para definir y diferenciar series de suelos. En primeras Jornadas Regionales de Suelos. Región Pampeana Norte. EEA INTA Rafaela, Santa Fé.

34. Nakama, V.; Sobral, R.E. 1987. Indice de productividad. Método paramétrico para la evaluación de tierras. Proyecto PNUD ARG. 85/019. Area edafológica. CIRN. INTA Castelar, Buenos Aires.

35. Pierzynski, G.M.; Sims, J.T. and Vance, G. F. 1994. SOILS and Enviromental Quality. Ed. CRC Lewis Publishers. Boca Ratón, Florida. Estados Unidos.

36. Manrique, E.G. 1999. Índice de Vegetación. Aplicación del NDVI. Teledetección Avances y Aplicaciones. Asociación Española de Teledetección. 217-219.

37. Marelli, H.J.; Weir, E.; Lattanzi, A. Y Díaz, R. 1983. Técnicas de Conservación de Suelos. Prácticas conservacionistas para el sector este de la cuenca del río Carcarañá. INTA- EEA Marcos Juárez. Información para Extensión. Serie: Suelos y Agroclimatología N° 3.

38. Noticias y comentarios. 1993. INTA. EEA Mercedes. Espartillo (Elyonurus muticus). Un pasto dominante en algunos pastizales de Corrientes. I. Distribución y fenología. Febrero, N° 287.

39. Noticias y comentarios. 1993. INTA. EEA Mercedes. Espartillo *(Elyonurus muticus)*. Un pasto dominante en algunos pastizales de Corrientes. II. Efecto del corte, fertilización y quema. Julio, N° 292

40. Oesterheld, M.; Di Bella, C. M y Kerdiles, H. 1998. Relation between NOAA-AVHRR Satellite data and stocking rate of Rangelands. Ecological Applications. 8 (1): 207-212.

41. Paruelo, J.M., Jobbágy, E. y Sala, O.E. 1998. Biozones of Patagonia (Argentina). Ecología Austral 8: 145-153.

42. Paruelo, J.M., Oesterheld, M, Di Bella, C.M., Arzadum, M., Lafontaine, J., Cahuepé, M. y Rebella, C.M. 2000. Estimation of primary production of subhumid rangelands from remote sensing data. Applied Vegetation Science 3: 189-195.

43. Paruelo, J.M., Garbulsky, M.F., Guerschman, J.P. y Oesterheld, M. 1999. Caracterización regional de los recursos forrajeros de las zonas templadas de Argentina mediante imágenes satelitarias. Revista Argentina de Producción Animal 9 (1): 125-131.

44. Petagna de del Río, A. M. 1992. Distribución de los vegetales en el espacio geográfico. Colección Geográfica. Editorial CEYNE. Buenos Aires. 127 p.

45. Primer Simposio Nacional sobre Suelos Vertisólicos. 1999. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo; FAUBA; Fac. Ciencias Agropecuarias de Entre Ríos; CONICET, Diamante. Oro Verde, Entre Ríos.

46. Rhoades, Methods of soil analysis. Cationes Extchange Capacity of Arid. Land Soil p. 152.

47. Sampson, F.B. y Knopf, F. 1996. Ecosystem Management: Selected Readings. Ed. Springer-Verlag, New York, Inc.

48. Schwarzenbach y Biederman Helv. Chim. Acta: 31:678 (1948)

49. Secretaría de Minería. Dirección Nacional del Servicio Geológico. 1995. Mapa Geológico de la provincia de Corrientes. 1:500.000. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación.

50. Soil Taxonomy. 1999. A basic of Soil classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Second edition.

51. Tucker, C.J. 1980. A critical review of remote sensing and other methods for non-destructive estimation of standing crop biomass. Grass and Forage Science 35: 177-182.

52. Tucker, C.J. y Sellers, P.J. 1986. Satellite remote sensing for primary production. International Journal of Remote Sensing 7: 1395-1416.

53. Van Wambeke, A.; Forbes, T.R. 1986. Criterios para el uso de la taxonomía de suelos, en la denominación de unidades cartográficas. Trad. W.L. Leighton. Universidad de Chile. Monografía Técnica SMSS-15.

54. Vela Coiffier P., Lozano García D. F. 2000. Distribución vegetal en el área de protección de flora y fauna de cuatro ciénagas, Coahuila, México. IX Simposio latinoamericano de Percepción Remota. SELPER. 1633-1642. Puerto Iguazú, Misiones. Argentina.

55. Verbyla, D.L. 1995. Satellite Remote Sensing of Natural Resources. Ed. CRC Lewis Publishers. Boca Ratón, Florida. Estados Unidos.

56. Vesco, J.J. 1985. Inventario de los suelos, estado actual, problemática y proyección en la provincia de Entre Ríos. En primeras Jornadas Regionales de Suelos. Región Pampeana Norte. EEA INTA Rafaela, Santa Fé.

57. Villota, H. 1997. Geomorfología aplicada a los levantamientos edafológicos y zonificación física de las tierras. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 212 pp. Santa Fé de Bogotá. Colombia.

58. Villota, H. 1997. Una nueva aproximación a la clasificación fisiográfica de terreno. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Centro de Investigaciones en Percepción Remota (CIAF). Serie 1: Docencia, 27 pp. Santa Fé de Bogotá. Colombia.

59. Tucker, C. J. 1980. A critical review of remote sensing and other methods for non-destructive estimation of standing crop biomass. Grass and Forage Science 35: 177-182.

60. Wischmeier,W.H.; Smith, D.D.; Uhland, R.E. 1978. Predicting raifall erosion losses, guide to conservation planning. Handbook 537. USDA.

ANEXO 1: APTITUD DE TIERRAS

Tablas de Cálculo de Indice de Productividad. (IP)

Tablas de Características y Cualidades de uso específico (F.A.O).

Autor: E.E.A. INTA Corrientes.
Recursos Naturales

1- Calculo del Indice de Productividad. (I.P.)

El procedimiento para el cálculo consiste en reemplazar en la fórmula cada símbolo por el valor correspondiente al estado real de cada variable de suelos, obteniendo un valor numérico denominado IP: Indice de Productividad, para cada serie de suelos. Expresando el potencial "agrícola" para cultivos comunes de la zona, con un nivel de manejo medio a alto.

A continuación se dá la fórmula y los parámetros utilizados para esta región climática, considerada como no limitativa para la producción de cultivos.

IP = D.Pe.Ta.Tb.Sa.Na.T.H.E.I.Al.Mo

IP: Indice de Productividad.

D :	Drenaje.	**H :**	Erosión hídrica.
Pe:	Profundidad efectiva.	**E :**	Erosión eólica.
Ta:	Textura superficial.	**I :**	Peligro de inundación.
Tb:	Textura subsuperficial.	**Al:**	Presencia de horizonte álbico.
Sa:	Salinidad.	**Mo:**	Materia orgánica.
Na:	Sodio de intercambio (%).	**T :**	Capacidad de intercambio catiónico.

Se detallan a continuación los rangos utilizados para cada uno de los parámetros de suelos seleccionados:

1- Drenaje (D)

CLASES	INDICE
Bien drenado	100
Moderadamente bien drenado	90
Imperfectamente drenado	80
Algo excesivamente drenado	80
Pobremente drenado	50
Excesivamente drenado	20

2- Profundidad efectiva (Pe).

CLASES	INDICE
Mayor de 100 cm.	100
100 - 75 cm.	90
75 - 50 cm.	80
50 - 25 cm.	60
Menor de 25 cm.	20

3- Textura horizonte superficial (Ta)

CLASES	INDICE
Franco	100
Franco arenoso	90
Franco arcilloso	90
Franco arcillo limoso sin arcilla expandible	90
Franco arcillo arenoso	90
Arcilloso sin arcilla expandible	90
Arcillo arenoso	90
Franco limoso	90
Limoso (Mayor 75% limo)	80
Arenoso	80
Arenoso franco	80
Arcillo limoso	70
Franco arcillo limoso con arcilla expandible	70
Arcilloso con arcilla expandible	70

Nota: Para regímenes údicos.

4- Textura horizonte subsuperficial (Tb)

CLASES	INDICE
Franco	100
Franco limoso	100
Limoso (Mayor 75% limo)	100
Franco arcillo limoso sin arcilla expandible	100
Arcillo limoso sin arcilla expandible	100
Franco arcillo arenoso	90
Franco arcilloso sin arcilla expandible	90
Arcillo arenoso	90
Arenoso franco	90
Franco arenoso	90
Arcillo limoso con arcilla expandible	90
Arenoso	85
Franco arcilloso con arcilla expandible	80
Franco arcillo limoso con arcilla expandible	80
Arcilloso sin arcilla expandible	80
Arcilloso con arcilla expandible	70

5- Salinidad (Sa), en mmhos/cm.

CLASES		INDICE
Menor de 4	No salino.	100
Entre 4 y 8	Levemente salino.	80
Entre 8 y 15	Moderadamente salino.	60
Mayor de 15	Fuertemente salino.	40

Nota: Hasta 75 cm de profundidad.

6- Alcalinidad (Na), porcentaje de sodio de intercambio.

Se combinan aquí, los niveles de sodio intercambiable hallados en cada suelo, a diferentes profundidades, de donde sale, el valor del IP.

Na %1	PROFUNDIDAD1	Na % 2	PROFUNDIDAD 2	INDICE
< 2	0 - 100 cm.			100
2-5	0 - 50 cm.			90
5-10	0 – 50 cm.			80
2-5	0 - 20 cm.	y > = 15	20 - 50 cm.	60
10-15	0 - 50 cm.			50
5-10	0 - 20 cm.	y > = 15	20 - 50 cm.	40
10-15	0 - 20 cm.	y > = 15	20 - 50 cm.	30
> 15	0 - 50 cm.			20

7- Capacidad intercambio horizonte subsuperficial (T),en cmol/kg^{-1}.

CLASES	INDICE
Mayor de 20	100
Entre 20 y 10	95
Entre 10 y 5	90
Menor de 5	80

8- Erosión hídrica (H)

CLASES	INDICE
Sin erosión	100
Ligeramente erosionada	90
Moderadamente erosionada	70
Severamente erosionada	50
Gravemente erosionada	30
Deposición	30
Muy gravemente erosionada	20

9- Erosión eólica actual (E)

CLASES	INDICE
Sin erosión	100
Ligeramente erosionada	95
Moderadamente erosionada	80
Severamente erosionada	60
Gravemente erosionada	50
Muy gravemente erosionada	20

10- Peligro de anegamiento o inundación (I)

CLASES	INDICE
Sin peligro de anegamiento o inundación	100
Muy poco anegable o inundable	95
Poco anegable o inundable	80
Anegable o inundable	50
Muy anegable o inundable	20

11- Presencia y espesor del horizonte álbico (Al)

CLASES				INDICE
>	18 cm. prof. <		10 cm. espesor c/horiz. mólico	95
>	18 cm. prof. >	=	10 cm. espesor c/horiz. mólico	90
< =	18 cm. prof. <		10 cm. espesor c/horiz. mólico	85
< =	18 cm. prof. >	=	10 cm. espesor c/horiz. mólico	80
>	18 cm. prof. <		10 cm. espesor c/horiz. Ócrico	75
>	18 cm. prof. >	=	10 cm. espesor c/horiz. Ócrico	70
< =	18 cm. prof. <		10 cm. espesor c/horiz. Ócrico	65
< =	18 cm. prof. >	=	10 cm. espesor c/horiz. Ócrico	60

12- Materia orgánica del horizonte superficial (Mo.%)

CLASES		INDICE
Mólico	Mayor o igual a 2%	100
Mólico	2 a 1%	95
Ocrico	Mayor de 1%	80
Ocrico	Menor de 1%	70
Umbrico		85

El índice calculado se interpreta como una proporción del rendimiento máximo potencial de los cultivos más comunes de la región, ecotípicamente adaptados, bajo un determinado nivel de manejo (medio).

Expresado de otra manera, la diferencia a 100 del valor obtenido, corresponde al porcentaje de disminución experimentado en los rendimientos máximos debido al efecto de una o más limitaciones edáficas.

Construcción de tablas de requerimientos específicos de los cultivos. Esquema F.A.O. Características y cualidades de la tierra.

1- Requerimientos de riego para arroz y cultivos acompañantes

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CUALIDADES
1	Nula	Fuente: Ríos y arroyos, de caudal permanente Represas para riego por gravedad. No más de 3-10 km., desde la fuente de agua, al lote.
2	Ligera	Fuente: Represas para riego por levantes. Tajamares, grandes lagunas. Acceso inmediato de la fuente al lote.
3	Moderada	Lagunas pequeñas, esteros y cañadas profundas. Perforaciones. No más de 2 a 3 km., desde la fuente de agua al lote.
4	Severa	Esteros playos, colmatados por vegetación acuática y sedimentos. No más de 2 a 4 km., desde la fuente al lote

2- Requerimientos de implantación para Arroz

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CUALIDADES
1	Nula	Normal-Subnormal. Pendientes 0 a 2,5%, Franco a Franco arcilloso y Franco Arenoso a Arenoso Franco. Sin microrelieves. Espesor =>18 cm.
2	Ligera	Normal. Pendientes 2,5 a 3,5%. Franco arcilloso a arcilloso. Espesor 15 a 25 cm. Subnormal. Pendientes 0,5-1%. Franco a Franco limoso. Malezales playos. Espesor 15 a 18 cm.
3	Moderada	Subnormal. Pendientes < 1%. Franco limoso a Franco arcilloso. Malezales en más del 50 % del lote y tacurúes. Espesor arable: 10 a 15 cm.
4	Severa	Subnormal-Cóncavo. Pendientes <0,5%. Arcilloso, con predominio de expandentes y microrelieve gilgai. Espesor < 10 cm.

3- Requerimientos de implantación para maíz, soja y sorgo.

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CUALIDADES
1	Nula	Normal-Subnormal. Pendientes 1 a 3%. Franco a Franco arcilloso y hasta Arenoso franco. Sin micro-relieves. = > 18 cm.
2	Ligera	Normal. Pendientes 3 a 6%. Franco arcilloso a arcilloso. Espesor 15 a 18 cm. Sin microrelieves.
3	Moderada	Normal. Pendientes 6 a 12%. Franco limoso a Franco arcilloso. Subnormal. Pendientes 0,5-1%, Espesor arable: 10 a 15 cm.
4	Severa	Normal. Pendientes >12%. Arcilloso, con predominio de expandentes. Malezales y tacurúes. Espesor arable inferior a 10 cm.

4- Requerimientos de emergencia para Arroz

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CUALIDADES
1	Nula	Materia orgánica 1,5 a 3,5% ó más. Gránulos y bloques subangulares moderados. pH: 5,1 a 7. Espesor: Más de 18 cm.
2	Ligera	Materia orgánica 1,5 a 2%. Bloques y Gránulos débiles. pH: 4,5 a 5,1 Espesor 15 a 18 cm.
3	Moderada	Materia orgánica 0,5 a 1,5%. Gránulos muy débiles y masiva. pH: 4,0 a 5,0 Espesor: 10 a 15 cm.
4	Severa	Materia orgánica menor de 0,5%. Masiva ó bloques muy fuertes. pH: < 4. Espesor inferior a 10 cm.

5- Requerimientos de emergencia para Maíz, Soja y Sorgo

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CUALIDADES
1	Nula	Materia orgánica 2 a 3,5%. Gránulos y bloques subangulares moderados. pH: 5,6 a 7,0. Espesor más de 25 cm.
2	Moderada	Materia orgánica 1 a 2%. Bloques y Gránulos débiles. pH: 5,1 a 5,6 Espesor 15-25 cm
3	Severa	Materia orgánica menor de 1%. Masiva. pH: 4,5 a 5,0 Espesor arable: 10 a 15 cm.
4	Muy Severa	Materia orgánica menor del 0,5%. Masiva ó bloques muy fuertes. pH: < 4,5 ó > 8,0. Espesor inferior a 10 cm.

6- Requerimientos climáticos de Arroz

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CUALIDADES
1	Nula	E1: Octubre: 120 -140 mm/mes. E2: Marzo-Abril: <4 días de lluvia efectiva/mes Riesgo de encharcamientos
2	Ligera	E1: Octubre: 140 -180 mm/mes. E2: Marzo- Abril: 4 a 7 días de lluvia efectiva/mes Riesgo de anegamientos
3	Moderada	E1:Octubre: 180-250 mm/mes. E2:Marzo-Abril:7 a 10 días de lluvia efectiva/mes Riesgo de anegamientos é inundaciones
4	Severa	E1: Octubre: > 250 mm/mes E2: Marzo-Abril: > 10 días de lluvia efectiva/mes. Riesgo de inundaciones

7- Requerimientos climáticos de Soja-Maíz-Sorgo

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CUALIDADES
1	Nula	E1: Octubre: 100 - 120 mm/mes E2: Marzo-Abril: <4 días de lluvia efectiva/mes Sin riesgos por excesos hídricos
2	Ligera	E1: Octubre: 120 -160 mm/mes E2: Marzo- Abril: 4 a 7 días de lluvia efectiva/mes Riesgos de encharcamientos frecuentes
3	Moderada	E1: Octubre: 160-200 mm E2:Marzo-Abril: 7 a 10 días de lluvia efectiva/mes Riesgos de anegamientos
4	Severa	E1: Oct.- Nov.: > 200 mm/mes E2: Marzo-Abril: > 10 días de lluvia efectiva/mes. Riesgos de anegamientos é inundaciones

8- Requerimientos de oxígeno para Arroz

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CARACTERISTICAS
1	Nula	Drenaje moderado a bueno. Permeabilidad moderadamente lenta a lenta.
2	Ligera	Drenaje Imperfecto. Permeabilidad moderadamente lenta a lenta.
3	Moderada	Drenaje pobre ó algo Excesivo Permeabilidad moderadamente rápida ó lenta.
4	Severa	Drenaje excesivo ó estancado. Permeabilidad rápida ó muy lenta.

9- Requerimientos de oxígeno para Maíz-Soja

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CUALIDADES
1	Nula	Drenaje Bueno. Permeabilidad moderada
2	Ligera	Moderado a algo excesivo. Permeabilidad moderada
3	Moderada	Drenaje Imperfecto. Permeabilidad lenta.
4	Muy Severa	Drenaje excesivo ó pobre. Permeabilidad rápida ó muy lenta

10- Requerimientos de oxígeno para Sorgo

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CARACTERISTICAS
1	Nula	Drenaje Bueno a moderado. Permeabilidad moderada a moderadamente lenta.
2	Ligera	Drenaje Imperfecto a moderado y permeabilidad moderadamente lenta. Drenaje Algo excesivo.
3	Moderada	Drenaje pobre. Permeabilidad lenta.
4	Severa	Drenaje pobre a estancado ó excesivo. Permeabilidad muy lenta ó rápida.

11- Requerimientos de penetración de raíces para Arroz

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CONSISTENCIA	ESTRUCTURA *	NF **	OTRAS ***	ESPESOR cm.
1	Nula	Friable a firme	Bs-G-gs	Prof.	-	> 40
2	Ligera	Firme	Baf-Bsaf	150	Fe-Mn	30-40
3	Moderada	Muy firme	Baf-Pgf	70	Fe-Mn/R	10-30
4	Severa	Extrema	P-Cgf	<50	R	<10

* **Bs**: Bloques subangulares débiles; **G**: Granular; **gs**: Grano suelto (arenas); **Baf**: Bloques angulares fuertes **Bsaf**: Bloques subangulares fuertes; **Pgf**: Prismas gruesos y fuertes, **B-P-Cgf**: Bloques, Prismas y columnas gruesos y fuertes.

** **NF**: Profundidad a la napa.

*** **Fe-Mn**: Horizontes cementados por hierro, con presencia de plintitas, o bien concreciones de Hierro-Manganeso muy abundantes; **R**: Rocas poco fragmentadas.

NF: Napa freática

12- Requerimientos de penetración de raíces para Maíz, Sorgo y Soja

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CONSISTENCIA	ESTRUCTURA *	NF	OTRAS **	ESPESOR cm.
1	Nula	Friable a firme	Bs-G-gs	Prof.	-	>75
2	Ligera	Firme	Baf-Bsaf	150	Fe-Mn	50-75
3	Moderada	Muy firme	Baf-Pgf	70	Fe-Mn/R	25-50
4	Severa	Extrema	B-P-Cgf	<50	R	<25

* **Bs**: Bloques subangulares débiles

G: Granular

gs: Grano suelto (arenas)

Baf: Bloques angulares fuertes

Bsaf: Bloques subangulares fuertes

Pgf: Prismas gruesos y fuertes

B-P-Cgf: Bloques, Prismas y Columnas, gruesos y fuertes.

** **NF**: Profundidad a la napa.

*** **Fe-Mn**: Horizontes cementados por hierro, con presencia de plintitas, o bien concreciones de Hierro-Manganeso muy abundantes

R: Rocas poco fragmentadas.

13- Cálculo de la Fertilidad Global para los cultivos bajo análisis.

CARACTERÍSTICAS		RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE
Saturación de Aluminio (%)/pH						
Arroz		<25 5,5-6,5 **5**	25-50 4,5-5,5 **4**	50-75 4-4,5 **3**	75-85 <4,0 **2**	> 85 >8,0 **1**
Maíz/Sorgo Soja		<20 5,6-7 **5**	20-40 5,1-5,6 **4**	40-50 4,5-5,0 **3**	50-60 <4,5 **2**	>60 >8,0 **1**
CIC. Cmol.kg-1		>20 **5**	16-20 **4**	11-15 **3**	5-10 **2**	< 5 **1**
V (%)		> 80 **5**	50-80 **4**	30-49 **3**	29-15 **2**	>15 **1**
	T.fi	>3,5	2,5-3,5	1,5-2,5	1,5-1	<1,0
M.O (%) *	T.me	>2,5	2-2,5	2-1,5	1,5-1	<1,0
	T.gr	>1,5 **5**	1,5-1 **4**	1-0,7 **3**	0,7-0,4 **2**	<0,4 **1**
Ca cmol.kg-1		>6 **5**	4,0-5,9 **4**	3,9-2,0 **3**	1,9-1,0 **2**	<1,0 **1**
Potasio cmol.kg-1		>0,7 **5**	0,4-0,7 **4**	0,2-0,4 **3**	0,2-0,1 **2**	<0,1 **1**
Fósforo		>15 **5**	10-15 **4**	10-7 **3**	3-7 **2**	<3 **1**

* T.fi: texturas finas: Más del 35% de arcilla. T.me: Texturas medias: 10-35% de arcilla
T.gr: Texturas gruesas: Menos de 10% de arcilla

Para esta cualidad, se evaluó la oferta de nutrientes para los primeros 50 cm, divididos arbitrariamente en dos capas de 25 cm de espesor; mediante ponderaciones por superficie, se evaluó la fertlidad, sumando los valores de cada propiedad, para cada capa (FP1 y FP2). Luego, se procedió a ponderar, el peso de la fertilidad multiplicando por el factor 0,7 para los primeros 25 cm. y por 0,3 para los segundos 25 cm., de esta manera se obtiene el Indice de Fertilidad Globall (IFG), en donde:

IFG = FP1(0-25 cm) x 0,7 + FP2 (25-50 cm) x 0,3.

Los valores obtenidos permitieron generar rangos de limitaciones por fertilidad global, tomando como referencia el comportamiento productivo de los suelos extremos (mejores y peores). Se estableció así una escala de Grados de limitaciones para los suelos de Corrientes, como se indica a continuación:

Indice de Fertilidad global. Puntaje.

CÓDIGO	LIMITACIÓN	PUNTOS
1	Ligera	> 24
2	Moderada	20-24
3	Severa	13-20
4	Muy Severa	<13

14- Riesgos de alcalinidad sódica para Arroz, Maíz, Sorgo y Soja

CÓDIGO	LIMITACIÓN DIAGNÓSTICO	PROFUNDIDAD	PSI %
1	Ligera	100	<5
2	Moderada	75 a +	5-10
3	Severa	40 a 75	10-20
4	Muy Severa	< 40	>15

* Profundidad diagnóstico: Espesor en donde se verifica al menos en un 75% los niveles de sodio descriptos.

15- Riesgos de salinidad para Arroz, Maíz, Sorgo y Soja:

CÓDIGO	LIMITACIÓN	C.E Mmhos/cm.
1	Nula	<2
2	Ligera	2-4
3	Moderada	4-6
4	Severa	>6

16- Riesgos de toxicidad de hierro para Arroz

CÓDIGO	LIMITACIÓN	FORMAS DE HIERRO	RIESGOS DE EXCESOS DE AGUA
1	Nula	No	Encharcables
2	Ligera	Plintitas debajo de 60cm	Encharcables
3	Moderada	Plintitas de 40 a 60cm	Anegables
4	Severa	Plintitas arriba de 40cm	Inundables

17- Riesgo de erosión hídrica: Arroz

Código	Limitante	K*	Rasgos de erosión
1	Nula	Menor de 0,2	Sin rasgos
2	Ligera	0,2-0,4	Surcos incipientes Malezales playos Erosión laminar
3	Moderada	0.4-0,5	Surcos Compactación Malezales hondos Horizontes eluviales expuestos
4	Severa	>0,5	Surcos, cárcavas Horizontes inferiores expuestos

* K: Factor de erosionabilidad de la capa arable según USLE.: Este factor depende de las combinaciones de niveles de materia orgánica, estructura, granulometría del Horizonte arable y permeabilidad del perfil considerado y los valores agrupados en intervalos, surgen del análisis de muchas series de suelos en la provincia de Corrientes (Ligier y otros,1998).

18- Riesgo de erosión hídrica: Maíz, Soja y Sorgo.

CÓDIGO	LIMITANTE	*KS	**P.T	RASGOS DE EROSIÓN
1	Nula	<0,2	<20	Sin rasgos
2	Ligera	0,2-0,3	20-70	Erosión laminar.
3	Moderada	0,3-0,4	70-110	Surcos Compactación Erosión laminar
4	Severa	0,4-0,5	>110	Surcos, cárcavas Horizontes inferiores expuestos Malezales hondos

* K:Factor de erosionabilidad de la capa arable según USLE.

** PT: Pérdida teórica de suelos por erosión hídrica, expresada en Clases de Pérdida de suelos (tn/ha/año). Para Corrientes, se establecieron 6 Clases (Ligier y col. 1998).

19- Riesgos por excesos de agua en Arroz

CÓDIGO	LIMITANTE	RELIEVE	MOTEADOS Ó GLEY *	RASGOS HIDROMÓRFICOS.	TIPO **
1	Nula	N-S	No-Sí	Primeros 20cm	No - E
2	Ligera	S	Sí	Hasta 40 cm	A-Nf
3	Moderada	S-C	Si	Hasta 80cm	A-I
4	Severa	C	Si	Hasta 100cm	I

20- Riesgos por excesos de agua: Maíz –Soja

CÓDIGO	LIMITANTE	RELIEVE	MOTEADOS Ó GLEY *	RASGOS HIDROMÓRFICOS.	TIPO **
1	Nula	N	No		No
2	Ligera	NS	No-Sí	Hasta 20 cm	E
3	Moderada	S	Si	Hasta 40cm	A
4	Severa	C	Si	Hasta 100cm	A - I

21- Riesgos por excesos de agua: Sorgo

CÓDIGO	LIMITANTE	RELIEVE	MOTEADOS Ó GLEY *	RASGOS HIDROMÓRFICOS.	TIPO **
1	Nula	NS	Si-No	Hasta 20 cm	No-E
2	Ligera	S	No-Sí	Hasta 40 cm	E-A
3	Moderada	S	Si	Hasta 80cm	A
4	Severa	C	Si	Hasta 100cm	I

El sorgo es algo más tolerante que maíz y soja, y soporta encharcamientos pero de duración breve.

* **Moteados:** Motas ó manchas sobre la matriz del horizonte A, que indican exceso de agua en algún momento del año. Los colores gley, propios de ambientes de reducción son grises a verde azulado.

** **Tipos de exceso de agua:** Anegamiento (A): Suelos de sectores bajos con suelos de muy lenta permeabilidad. Excesos de agua originados por lluvias caídas en el lugar y por escurrimientos de sectores algo más altos. En estas condiciones se genera una lámina de agua contínua de muy lenta evacuación. Encharcamientos (E), planos de altura y medias lomas bajas, que presentan charcas discontínuas, causadas por lluvias caídas en el lugar. Inundaciones (I), sectores vecinos a cuerpos de agua, y vías de escurrimiento, afectados por desbordes estacionales, más el aporte de escurrimientos de zonas más altas.

Construcción de tablas de requerimientos específicos de especies forestales (*Pinus elliotti, Pinus taeda, Ecalyptus grandis*). Esquema F.A.O.

1- Requerimientos de implantación para *Pinus elliottii* y *taeda*.

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CUALIDADES
1	Nula	Normal – Subnormal. Franco a Arenoso. Sin micro-relieves. Espesor =>20cm.
2	Ligera	Subnormal. Franco arcillosa a arcilloso. Microrelieve de Malezales. Espesor 15 a 20 cm.
3	Moderada	Subnormal. Franco limoso a franco arcilloso. Maleza-les hondos, en más del 50 % del lote y tacurúes. Espesor arable: 10 a 15 cm.
4	Severa	Cóncavo. Arcillosa, con predominio de expandentes y microrelieve gilgai. Espesor < 10 cm.

2- Requerimientos de implantación para *Eucalyptus grandis*.

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CUALIDADES
1	Ligera	Normal. Franco a arcillosa (caoliníta)- Arenosa franca . Sin microrelieves. Espesor arable =>18 cm.
2	Moderada	Normal-subnormal. Franco arcillosa a arcillosa (2:1). Espesor 15 a 18 cm. Sin microrelieves.
3	Severa	Subnormal. Planos tendidos Malezales. Espesor arable: 10 a 15 cm.
4	Muy Severa	Subnormal. Malezales y tacurúes. Espesor arable inferior a 10 cm.

3- Requerimientos de oxígeno para *Pinus elliottii.*

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CARACTERISTICAS
1	Ligera	Drenaje Bueno a imperfecto. Permeabilidad moderadamente lenta a lenta.
2	Moderada	Drenaje pobre. Permeabilidad lenta.
3	Severa	Drenaje pobre. Permeabilidad muy lenta.
4	Muy Severa	Drenaje estancado. Permeabilidad muy lenta a nula.

4- Requerimientos de oxígeno, *Eucalyptus grandis* y *P. Taeda.*

CÓDIGO	LIMITACIÓN	CUALIDADES
1	Ligera	Drenaje Bueno ó más. Permeabilidad moderada a moderadamente rápida.
2	Moderada	Drenaje Moderado. Permeabilidad moderada.
3	Severa	Drenaje Imperfecto. Permeabilidad moderadamente lenta.
4	Muy Severa	Drenaje pobre. Permeabilidad muy lenta.

5- Penetración de raíces en *Pinus elliottii* y *taeda.*

CARACTERÍSTICAS	RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE
Profundidad (cm.) Efectiva **(Pen. cm.)**	>150 **(4)**	100-150 **(3)**	50-100 **(2)**	<50 **(1)**
Factores subordinados				
Rel. Arc B2/A **(arc)**	<1,2 **(2)**	1,2-1,4 **(1,5)**	1,4-1,6 **(1)**	1,6-2 **0,5)**
	100	75-100	50-100	<50
Concreciones (1) **(c)**	Ausentes **(2)**	25% **(1,5)**	25-50% **(1)**	>50% **(0,5)**
Slck (cutanes de fricción) (1) **(s)**	Ausentes **(3)**	Escasos **(1,5)**	Comunes **(1)**	Abundantes **(0,5)**
Consistencia en Húmedo (2) **(h)**	Friable/firme **(3)**	Firme/m.firme **(2)**	M. Firme **(1)**	Extrema **(0,5)**

(1) Al menos en un horizonte dentro de la profundidad considerada.
(2) Dominante, al menos en el 50% de la profundidad considerada.

6- Penetración de raíces en *Eucalyptus grandis.*

CARACTERÍSTICAS	RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE
Profundidad Efectiva **(Pen. cm.)**	>100 **(4)**	70-100 **(3)**	40-70 **(2)**	<40 **(1)**
Factores subordinados				
Rel. Arc B2/A **(arc)**	<1,2 **(2)**	1,2-1,4 **(1,5)**	1,4-1,6 **(1)**	1,6-2 **0,5)**
	>100	70-100	40-70	<40
Concreciones (1) **(c)**	Ausentes **(2)**	25% **(1,5)**	25-50% **(1)**	>50% **(0,5)**
Slck (cutanes de fricción) (1) **(s)**	Ausentes **(3)**	Escasos **(1,5)**	Comunes **(1)**	Abundantes **(0,5)**
Consistencia en Húmedo (2) **(h)**	Friable/firme **(3)**	Firme/m.firme **(2)**	M. Firme **(1)**	Extrema **(0,5)**

(1) Al menos en un horizonte dentro de la profundidad considerada.

(2) Dominante, al menos en el 50% de la profundidad considerada.

Restricción al crecimiento de raíces. Puntajes por limitación

CÓDIGO	LIMITACIÓN	PUNTOS
1	Ligera	>12
2	Moderada	9- 12
3	Severa	4 -9
4	Muy Severa	< 4

7- Requerimientos para calcular el Indice Fertilidad Global.

CARACTERÍSTICAS		RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE	RANGO PUNTAJE
pH		5,6-7 **5**	5,1-5,6 **4**	4,5-5,0 **3**	4,5-4 **2**	<4. >8 **1**
Sat. Al (%)						>60% **1**
CIC. Cmol.kg-1 Tex.Finas y medias		>20 **5**	16-20 **4**	11-15 **3**	5-10 **2**	< 5 **1**
Text. Gruesas		>10 **5**	6-10 **4**	3-6 **3**	1-3 **2**	<1 **1**
V (%)		> 80 **2,5**	50-80 **2,0**	30-49 **1,5**	29-15 **1**	>15 **0,5**
M.O (%) *	T.fi T.me T.gr	>3,5 >2,5 >1,5 **5**	2,5-3,5 2-2,5 1,5-1 **4**	1,5-2,5 2-1,5 1-0,7 **3**	1,5-1 1,5-1 0,7-0,4 **2**	<1,0 <1,0 <0,4 **1**
Ca cmol.kg-1		>6 **5**	4,0-5,9 **4**	3,9-2,0 **3**	1,9-1,0 **2**	<1,0 **1**
Potasio cmol.kg-1		>0,7 **5**	0,4-0,7 **4**	0,2-0,4 **3**	0,2-0,1 **2**	<0,1 **1**
Fósforo		>15 **5**	10-15 **4**	10-7 **3**	3-7 **2**	<3 **1**

* T.fi: texturas finas: Más del 35% de arcilla. T.me: Texturas medias: 10-35% de arcilla T.gr: Texturas gruesas: Menos de 10% de arcilla.

El espesor a considerar, se dividión en tres capas: 0-50; 50-100 y más de 100 cm. Dentro de cada una, se evaluó la fertilidad, por suma de puntos de cada propiedad. A continuación, se procedió a aplicar factores por capa, en función a la proporción de raíces, que se estiman exploran las diferentes profundidades, según la especie. En forma esquemática el IFG, se calcula de la siguiente manera:

Eucalipto:

FP1 (0-50 cm) x 0,6+FP2 (50-100 cm) x 0,3 + FP3 (>100 cm) x 0,10 = IFG eucalipto

Pino:

FP1 (0-50 cm) x 0,4+FP2 (50-100 cm) x 0,3 + FP3 (>100 cm) x 0,30 = IFG pinos

Para suelos moderadamente profundos, que no superan los 100 cm, los factores de corrección son los siguientes:

Eucalipto:

FP1 (0-50 cm) x 0,6+FP2 (50-100 cm) x 0,4= IFH eucalipto.

Pino:

FP1 (0-50 cm) x 0,5+FP2 (50-100 cm) x 0,5 = IFG pinos

Rangos de limitaciones por fertilidad global (puntajes)

CÓDIGO	LIMITACIÓN	EUCALIPTO	PINOS
1	Ligera	> 21	>15
2	Moderada	13 – 21	10-15
3	Severa	10 –13	5-10
4	Muy Severa	<10	< 5

8- Limitaciones por Alcalinidad sódica para *Pinus* y *Eucaliptus*.

CÓDIGO	LIMITACIÓN	PROFUNDIDAD DIAGNÓSTICO	PSI %
1	Ligera	100	<5
2	Moderada	100	5-14
3	Severa	0 a 75	>=15
4	Muy Severa	< 40	>15

* Profundidad diagnóstico: Espesor en donde se verifica al menos un horizonte, con los niveles de sodio descriptos.

9- Valores de salinidad para *Pinus spp* y *Eucalyptus grandis*.

CÓDIGO	LIMITACIÓN	C.E* MMHOS/CM.
1	Nula	<2
2	Ligera	2-4
3	Moderada	4-6
4	Severa	>6

* Al menos un horizonte genético con los valores de C.E, dentro de los primeros 50 cm.

10- Limitaciones por erosión hídrica en pinos y eucaliptos.

CÓDIGO	LIMITANTE	K*	EROSIÓN ACTUAL	EROSIÓN POTENCIAL
1	Ligera	<= de 0,21	Sin rasgos	Ligera a Modera-damente alta
2	Moderada	0,22-0,5	Surcos incipientes Erosión laminar	Moderada a alta Malezales playos
3	Severa	0.42-0,51	Surcos, Compactación, Malezales hondos Horizontes eluviales expuestos.	Alta - Muy alta
4	Muy Severa	>0,51	Surcos, cárcavas, subhorizontes expuestos.	Extremadamente Alta

* Factor K de erosionabilidad.

11- Riesgos por excesos de agua: *Pinus elliottii*.

Código	Limitante	Relieve *	Moteados ó Gley	Rasgos redox.	Tipo **
1	Ligera	N-S	No-Sí	Primeros 40cm	N – E-A
2	Moderada	S	Sí	Hasta 80 cm	A-Nf-I
3	Severa	S-C	Si	Hasta 120cm	I frecuentes
4	Muy Severa	C	Si	Hasta 200cm	I muy frecuentes

12- Riesgos por excesos de agua: *Eucalyptus grandis*.

Código	Limitante	Relieve *	Moteados ó Gley	Rasgos redox.	Tipo **
1	Ligera	N	No		No
2	Moderada	NS	No-Sí	Hasta 20 cm	E
3	Severa	NS	Si	Hasta 40cm desde 50 cm	A Nf
4	Muy Severa	C	Si	Hasta 100cm	I

13- Riesgos por excesos de agua: *Pinus taeda*

Código	Limitante	Relieve *	Moteados	Rasgos hidromórficos.	Tipo **
1	Ligera	NS	Si-No	Hasta 20 cm	No
2	Moderada	S	No-Sí	Hasta 40 cm	E
3	Severa	S	Si	Hasta 80cm	A-Nf
4	Muy Severa	C	Si	Hasta 100cm	I