

ATLANTIC ZONE PROGRAMME

SERIE TECNICA
Informe Técnico No. 191

Report No. 25
Working Document 17

**ESTUDIO DETALLADO DE LOS SUELOS
DEL ASENTAMIENTO NEGUEV**

Sytze de Bruin (ed.)

Turrialba, Costa Rica, 1992

**CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE
INVESTIGACION Y ENSEÑANZA - CATIE**

**UNIVERSIDAD AGRICOLA
DE WAGENINGEN - UAW**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y
GANADERIA DE COSTA RICA - MAG**

El CATIE es una institución de carácter científico y educacional, cuyo propósito fundamental es la investigación y la enseñanza de posgrado en el campo de las ciencias agropecuarias y de los recursos naturales renovables aplicados al trópico americano, particularmente en los países de América Central y el Caribe.

El Programa Zona Atlántica (CATIE-UAW-MAG) es el resultado de un convenio de cooperación técnica entre el CATIE, la Universidad Agrícola Wageningen (UAW) Holanda y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Costa Rica. El Programa, cuya ejecución se inició en abril de 1986, tiene, como objetivo a largo plazo la investigación multidisciplinaria dirigida a un uso racional de los recursos naturales, con énfasis en el productor pequeño de la Zona Atlántica de Costa Rica.

©1992, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

ISBN 9977-57-122-8

631.497286

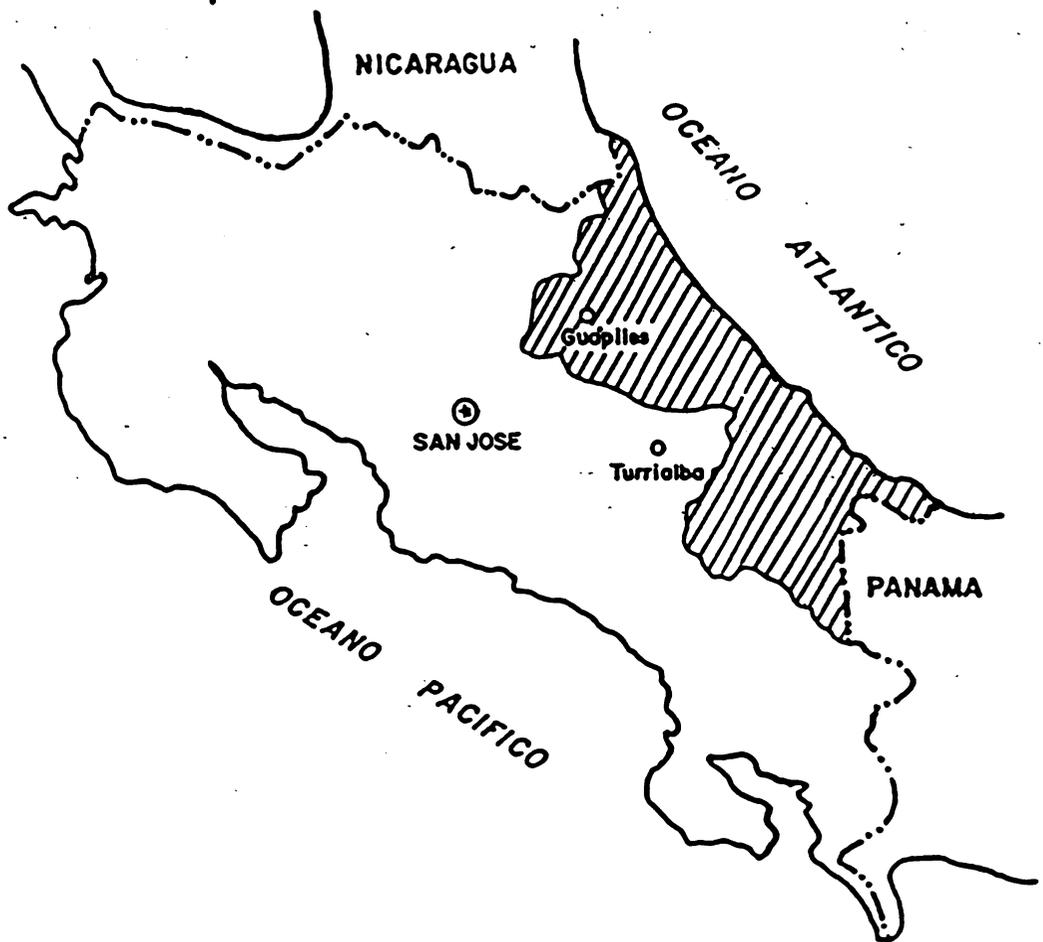
B892 Bruin, Sytze de

Estudio detallado de los suelos del asentamiento Neguev / Sytze de Bruin. -- Turrialba, C.R. : CATIE-MAG-UAW, 1992.

32 p. ; 27 cm. -- (Serie técnica. Informe técnico / CATIE ; no. 191)

ISBN 9977-57-122-8

1. Suelos - Costa Rica 2. Reconocimiento de suelos - Costa Rica I. Título II. Serie



Location of the study area.

SUMMARY

The report presents the results of a detailed soil survey of the Neguev Settlement.

Between 1986 and 1990 a number of students from Wageningen prepared soil studies of the area.

This material was complemented with the areal photo interpretation and additional field observations. The prepared map has a scale of 1:20.000. The land suitability map was prepared according to the methodology of Centro Científico Tropical (1985).

CONTENIDO

1.	INTRODUCCION GENERAL	1
2.	EL AMBIENTE FISICO	2
2.1	Ubicación	2
2.2	División administrativa	2
2.3	Clima	2
2.4	Geología y geomorfología	4
2.5	Vegetación y uso de la tierra	6
3.	METODOLOGIA DE TRABAJO	8
4.	LAS UNIDADES TAXONOMICAS Y LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS	9
4.1	Series de suelos y variantes	9
4.2	Descripción de las series	12
4.2.1	Serie Silencio	12
4.2.2	Serie Neguev	13
4.2.3	Serie Milano	15
4.2.4	Serie Dos Novillos	15
4.2.5	Serie Río Parismina	17
4.2.6	Serie Destierro	18
4.2.7	Serie Ligia	18
4.2.8	Serie Flores	19
4.2.9	Serie La Lucha	20
4.2.10	Serie Williamsburg	21
4.2.11	Serie Bosque	22
4.3	Las unidades cartográficas	23
4.3.1	Las consociaciones	23
4.3.2	Los complejos	26
4.3.3	Los grupos no diferenciados	26
5.	APTITUD DE LOS SUELOS	27
5.1	Capacidad de uso	27
5.2	Estimación de la aptitud de los suelos para la siembra de maíz, yuca, piña y palmito de pejibaye	32
	REFERENCIAS	38

ANEXOS

1. METODOS DE LABORATORIO
2. DESCRIPCIONES DE PERFILES Y DATOS ANALITICOS
3. MAPA DETALLADO DE LOS SUELOS DEL ASENTAMIENTO NEGUEV (suelto)
4. LEYENDA (suelta)

FIGURES

Figure 1. Ubicación del Asentamiento Neguev

Figure 2. Material parental de los suelos del Asentamiento Neguev.

1 INTRODUCCION GENERAL

En este informe se presentan los resultados de un estudio detallado de los suelos del asentamiento Neguev. Entre 1986 y 1990, varios estudiantes del Programa Zona Atlántica (CATIE-UAW-MAG) realizaron levantamientos de suelos en el área de Neguev. Estos estudios se recopilaron y posteriormente se comprobaron mediante la interpretación de fotografías aéreas recientes en escala 1 : 10.000 y observaciones en el campo. Además, se preparó un mapa de suelos en escala 1 : 20.000.

En este trabajo se describen 11 series tentativas de suelos correspondientes al área de Neguev, las que se documentan con descripciones y datos analíticos de los perfiles típicos.

La capacidad de uso de las unidades cartográficas se determinó con la metodología del Centro Científico Tropical (1985). Además se incluyen estimaciones cualitativas de la aptitud de estas unidades para la siembra de maíz, palmito de pejibaye, piña y yuca.

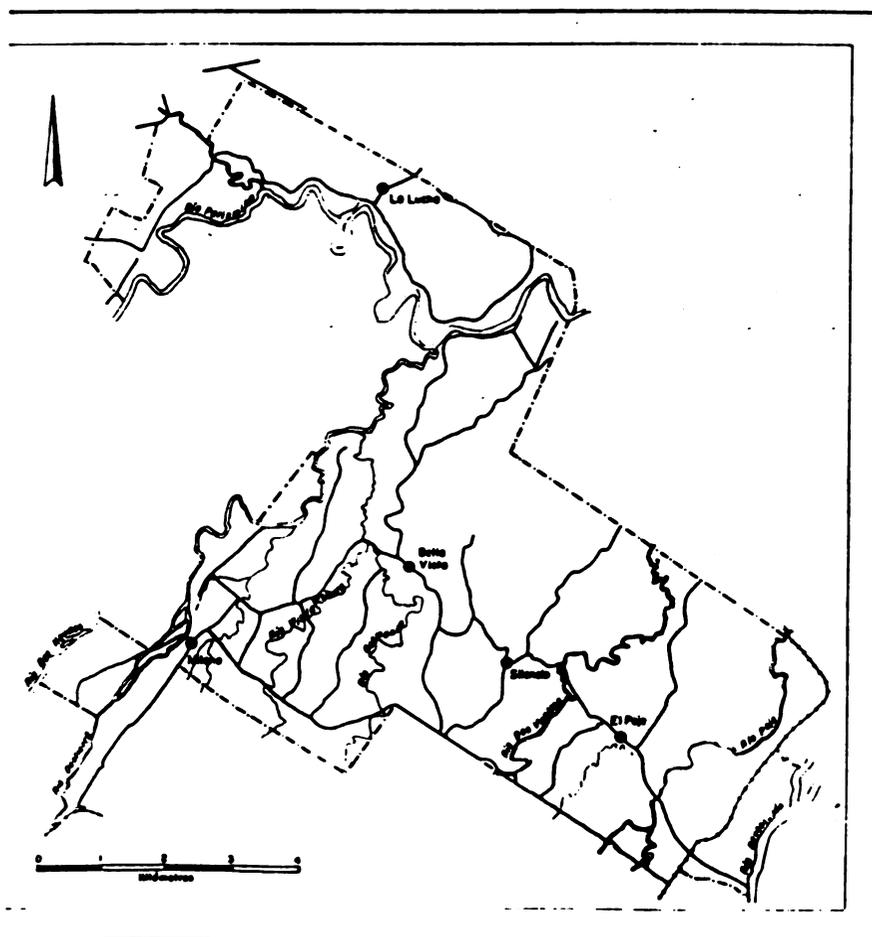


Fig. 1. Ubicación del asentamiento Neguev.

2 EL AMBIENTE FISICO

2.1 Ubicación

El asentamiento Neguev está localizado entre las coordenadas verticales 580000 y 590000 y entre las horizontales 237000 y 250000 de las hojas topográficas de Bonilla y Guácimo, en los distritos de Germania y Cairo del cantón de Siquirres y Pocora y Río Jiménez del cantón de Guácimo, en la provincia de Limón (ver Fig. 1). La altitud varía entre los ~~50~~ y los 10 msnm.

El área total de Neguev es de 5340 ha 493.96 m²; la superficie mapeada abarca aproximadamente 4600 ha e incluye todas las parcelas del asentamiento.

2.2 División administrativa

Neguev está constituido por 311 parcelas que tienen entre 10 y 17 ha, agrupadas en cinco sectores: La Lucha, Milano, Bella Vista, Silencio y El Peje. Cada sector cuenta con un centro comunal que incluye la escuela, un salón multiuso, una plaza de deportes, una o dos pulperías y un pequeño centro de población. En el centro de Milano están los edificios del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), que es el ente oficial encargado de dirigir el asentamiento. Neguev cuenta con una red vial de 72.5 km de longitud que atraviesa todo el asentamiento. En Milano hay un teléfono público.

2.3 Clima

La precipitación promedio anual es de 3630 mm (1972-1988); la temperatura es poco variable, con un valor promedio de 25.1 °C (1976-1988). La humedad relativa suele ser superior al 80 % durante todo el año. Los registros corresponden a la estación meteorológica "El Carmen", de BANDECO, localizada 6 km al este del área estudiada, a 15 msnm. En los Cuadros 2.1, 2.2 y 2.3 se aprecian los totales mensuales de precipitación y los promedios mensuales de temperaturas máximas y mínimas (1979-1988). En el sistema de Köppen se clasifica el clima como tropical lluvioso, sin época seca (Af).

Cuadro 2.1. Totales mensuales de precipitación (mm) correspondientes a la estación El Carmen para el período 1979-1988.

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Promedio
Enero	118	238	244	126	273	510	73	503	396	557	304
Febrero	162	270	311	103	244	333	187	23	119	308	206
Marzo	88	34	193	79	312	46	126	309	88	265	154
Abril	518	253	384	89	44	95	107	233	397	114	223
Mayo	336	117	208	158	526	267	188	258	204	274	254
Junio	398	541	231	225	205	197	578	359	181	142	306
Julio	165	258	318	1201	403	139	212	421	350	252	372
Agosto	539	230	322	635	440	486	406	439	378	302	418
Setiembre	245	125	141	232	201	166	148	190	169	249	187
Octubre	125	259	145	537	333	347	180	282	714	372	330
Noviembre	355	431	1072	364	162	350	336	273	169	245	376
Diciembre	498	940	395	299	215	353	268	226	348	492	403
Total	3545	3693	3963	4049	3357	3288	2810	3516	3515	3578	3532

Nota: Para calcular los promedios y los totales se utilizaron los decimales reportados por la estación meteorológica.

Cuadro 2.2. Temperaturas máximas correspondientes a la estación El Carmen para el período 1979-1988.

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Promedio
Enero	30.5	29.6	28.2	30.8	29.9	28.8	29.8	28.6	30.0	30.5	29.7
Febrero	30.0	28.9	29.4	30.5	30.7	29.9	29.6	30.4	29.6	29.6	29.9
Marzo	29.8	30.7	30.5	30.6	30.9	30.4	30.4	29.8	31.8	29.8	30.5
Abril	31.1	30.5	30.5	31.1	32.2	31.3	31.1	30.7	29.5	31.6	31.0
Mayo	31.8	31.9	32.3	32.4	31.5	31.4	31.8	31.5	31.1	32.1	31.8
Junio	31.1	30.8	31.2	31.7	32.9	31.2	30.8	31.4	32.2	31.9	31.5
Julio	31.4	31.3	30.7	29.8	30.9	31.4	30.2	29.5	31.1	30.6	30.7
Agosto	30.8	31.6	31.6	30.4	31.5	30.5	30.6	31.0	31.3	32.1	31.1
Setiembre	31.9	31.8	31.7	31.3	31.7	32.0	31.8	31.2	32.1	31.9	31.7
Octubre	31.7	31.5	31.5	30.6	30.8	30.8	31.8	31.3	31.0	31.1	31.2
Noviembre	29.8	30.3	30.9	30.5	30.8	30.1	30.9	31.1	31.2	30.6	30.4
Diciembre	29.4	28.0	29.3	29.6	30.4	29.6	28.6	31.2	30.5	28.9	29.6

Cuadro 2.3. Temperaturas mínimas correspondientes a la estación El Carmen para el período 1979-1988.

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Promedio
Enero	18.8	21.1	17.3	20.4	20.5	19.8	18.3	19.4	19.7	20.8	19.5
Febrero	18.2	18.6	20.6	20.2	21.1	20.4	18.6	19.1	20.6	21.6	19.9
Marzo	20.2	20.3	21.0	20.3	21.1	20.4	18.6	20.3	21.5	21.4	20.5
Abril	20.7	21.1	22.0	21.1	21.1	21.0	19.1	21.6	21.3	21.8	21.1
Mayo	22.3	22.6	23.5	22.4	22.1	20.5	20.4	22.2	22.1	23.0	22.1
Junio	22.8	22.2	23.0	22.5	22.4	21.0	20.5	22.8	22.6	22.9	22.3
Julio	21.3	21.6	22.5	21.9	22.5	20.4	19.9	22.1	22.4	22.4	21.7
Agosto	20.8	21.3	22.2	21.8	21.7	21.9	19.7	22.4	22.8	22.6	21.7
Setiembre	20.3	22.6	21.9	21.8	21.2	21.8	22.5	22.4	23.1	22.9	22.1
Octubre	20.1	22.2	22.1	21.0	20.8	21.9	21.9	21.8	22.9	22.5	21.7
Noviembre	21.4	19.7	21.6	20.3	20.5	20.3	21.3	21.5	22.4	22.1	21.1
Diciembre	18.1	18.0	21.1	20.5	20.7	19.6	19.4	20.5	22.1	21.0	20.1

Según la clasificación de Holdridge (1967), el clima del asentamiento Neguev corresponde a la zona de vida "Bosque tropical muy húmedo".

2.4. Geología y geomorfología

El área de estudio se encuentra al pie del sector noreste del volcán Turrialba, que forma parte de la Cordillera Volcánica Central y es la fuente de los materiales andesíticos que durante el cuaternario dieron origen a la llanura que lo circunda.

Los depósitos más antiguos son estratos de material arenoso a limoso muy meteorizado. Los sedimentos son de origen aluvial, con un gran componente piroclástico. A partir de estos depósitos, se formó un paisaje fuertemente disectado, con pendientes superiores al 30 % y colinas de hasta 10 m de altura.

En los perfiles de las laderas aledañas a los ríos principales y estudiando las fotografías aéreas se aprecia que los depósitos originales fueron cubiertos por abanicos fluvio-laháricos¹ de por lo menos dos edades (ver figura 2). El abanico más antiguo se meteorizó casi completamente, dando origen a un suelo arcilloso, que a veces tiene grava a más de 120 cm de profundidad; en el más

¹ fluvio-lahárico: tienen características fluviales y de corriente de lodo.

reciente, casi siempre se encuentra un material ligeramente cementado a menos de 120 cm de profundidad.

El paisaje de los abanicos fluviólaháricos es suavemente ondulado, pero disectado por numerosos ríos y esteros, de modo que la planicie destaca hasta más de diez metros sobre el fondo de los valles.

En los valles con influencia de los ríos se encuentran materiales fluviales depositados recientemente que fueron arrastrados desde más arriba del pie del volcán Turrialba (ver figura 2). En el caso de los ríos más grandes, el material contiene una reserva mineralógica considerable debido a su alto contenido de arena piroclástica fácilmente meteorizable. En el caso de los ríos más pequeños, el material es de una textura más fina y consta de arena fina, limo y arcilla. La reserva mineralógica es mucho mayor que la de los depósitos fluviales antiguos y los depósitos fluviolaháricos.

En este paisaje, fuertemente disectado, los valles son pantanosos porque están fuera de la influencia de los ríos.

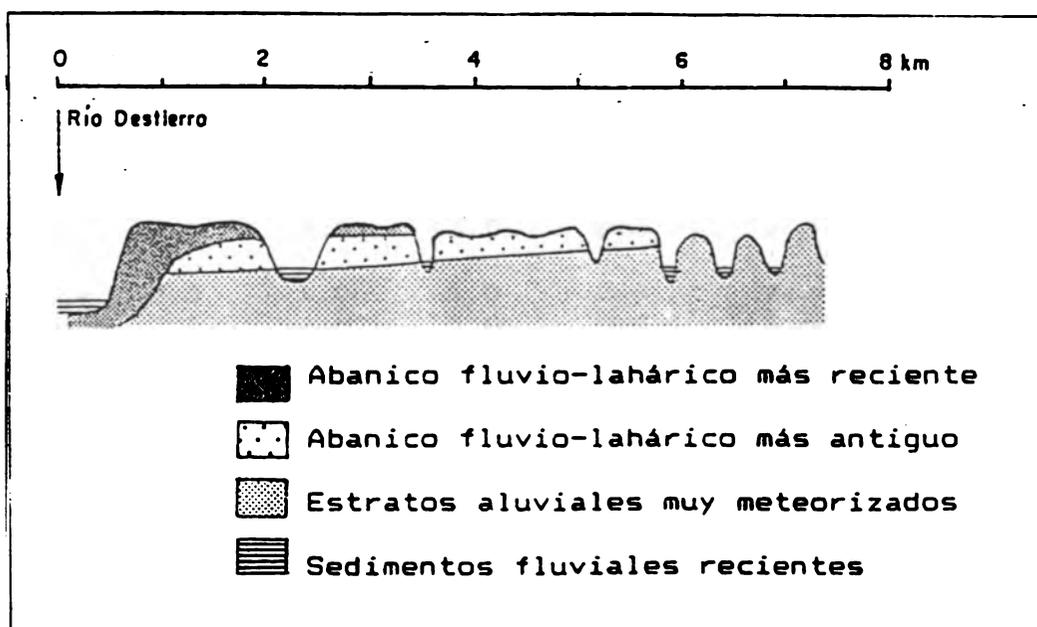


Fig. 2. Material parental de los suelos del asentamiento Neguev.

2.5 Vegetación y uso de la tierra

- Antes de 1979, Neguev era una explotación ganadera con pastos y bosques. Después de las invasiones precaristas, el Instituto de Tierras y Colonización (ITCO; actualmente IDA) adquirió la finca y la subdividió en parcelas que tienen entre 10 y 17 ha. La mayor parte del bosque fue talada y actualmente sólo hay pequeñas áreas de bosque secundario, por lo general en los terrenos menos aptos para otros usos.

En el Cuadro 2.4 se presentan algunos parámetros del uso de la tierra en el asentamiento Neguev, según la información de una encuesta realizada en febrero de 1987 (BRINK & WAAIJENBERG, 1990). Los pastos son el uso más importante. El porcentaje de tierra bajo cultivos es sorprendentemente alto, muy superior al de otros lugares en la Zona Atlántica y podría estar relacionado con el área reducida de las parcelas. Aunque casi todas las fincas combinan varias actividades, las áreas máximas por parcela indican que también hay algunas solamente con bosque, pasto o cultivos (WAAIJENBERG, 1990).

Cuadro 2.4. Uso de la tierra (Nº de parcelas y hectáreas) en 53 parcelas del asentamiento Neguev. Costa Rica, 1987.

	cultivos anuales	cultivos perennes	pasto	charral	bosque	otros	área de parcela
Nº de parcelas	47	36	48	17	29	12	
Mínimo	0.2	0.2	1.0	0.5	0.2	0.5	6.2
Máximo	12.5	5.0	13.5	8.0	12.0	4.5	18.5
Mediana	2.5	1.0	6.0	2.0	2.0	1.3	12.0
Promedio	3.4	1.6	5.8	2.8	3.5	1.7	12.7
Area tot.	159	58	278	48	103	20	675

Notas: - La suma de las áreas promedio por uso no coincide con el área promedio de la parcela porque se basan en submuestras diferentes.

- "Charral" incluye tierras de labranza en descanso; "otros" incluye huertas caseras y tierra en manos de otra gente.

- No se incluyeron las plantaciones forestales: Nº de parcelas 5, mínimo 0.2, máximo 2.0, mediana 0.5, promedio 0.8, área total 4.2 ha.

Fuente: WAAIJENBERG, 1990.

En el Cuadro 2.5 se presenta la información correspondiente a los cultivos principales para 53 parcelas del asentamiento, según la encuesta realizada en febrero de 1987 (BRINK & WAAIJENBERG, 1990).

Cuadro 2.5. Cultivos más importantes para 53 parcelas del asentamiento Neglev. Costa Rica, 1987.

Cultivo	Importancia				Número total de parcelas	Area por finca (ha)	
	1	2	3	4		Promedio	(rango)
maíz	22	2	2	3	29	3.9	(0.25-12)
arroz	4	3	2	2	11	1.4	(0.25-6)
frijol	2	8	6	10	26	0.7	(0.12-5)
yuca	2	11	9	6	28	0.9	(0.25-3)
chamol	2	1	1	2	6	1.1	(0.5-2)
ñame	0	1	0	1	2	0.25	(n.r.)
banano	1	0	3	4	8	0.8	(0.12-2.0)
plátano	5	4	2	12	23	1.3	(0.25-3.5)
cacao	2	4	3	4	13	1.9	(0.5-3.0)
café	0	1	1	2	4	0.5	(0.5, 0.5)
coco	1	0	0	12	13	?	(n.r.)
pejibaye	2	0	0	0	2	2.0	(1.0, 3.0)
piña	0	5	1	9	15	0.5	(0.25-1.0)
papaya	0	0	1	0	1	1.25	(n.r.)
guanábana	1	0	0	3	4	?	(n.r.)
"frutales"	1	0	1	30	32	1.4	(1.0, 1.8)
ayote	1	0	0	1	2	1.0	(n.r.)
chile	5	2	0	0	7	0.8	(0.25-1.5)
caña	0	2	0	3	5	0.2	(0.12, 0.25)

- Notas:
- Importancia: 1 = cultivo más importante según el productor, etc.
 - Área: se excluyeron algunas parcelas que expresaron la extensión del cultivo en número de matas. En el caso de cultivos anuales, como maíz y arroz, no se especificó el número de siembras anuales.
 - El propósito y el área indicados se obtuvieron con base en la información proporcionada para las parcelas donde el cultivo ocupa entre el primero y el tercer lugar en cuanto a importancia. Las otras parcelas probablemente tienen áreas pequeñas, donde siembran sólo para el autoconsumo.
 - No se incluyen los datos de las asociaciones maíz/ yuca y banano/plátano.

Fuente: WAAIJENBERG, 1990.

En los últimos años, la política de la "agricultura de cambio", el fracaso de los granos básicos en los suelos de baja fertilidad (muy bajos rendimientos), el del Chile debido a la enfermedad "maya" y los problemas con el cultivo del cacao dieron lugar a muchos cambios en la importancia de algunos cultivos en Neguev. El IDA ha promovido la siembra de piña, maracuyá y palmito como cultivos alternativos. En cuanto a la fertilidad del suelo, estos cultivos son menos exigentes, aunque requieren de un buen drenaje.

3 METODOLOGIA DE TRABAJO

Entre 1986 y 1990, varios estudiantes del Programa Zona Atlántica realizaron estudios edafológicos en el asentamiento Neguev y produjeron mapas de suelo a diferentes escalas (BEKS & van OLST, 1986; de BRUIN, 1988; NOBBE & HAZEU, 1987; JANSEN, 1990; JANSSEN & ZURING, 1990; van UFFELEN, 1990). Los estudios consistieron, básicamente, en fotointerpretaciones y comprobaciones en el campo de la geomorfología, la litología y los suelos. Se realizaron barrenadas simples de hasta 1.2 m de profundidad con barrena tipo "Edelman". En estas observaciones se describieron los horizontes del suelo y se consignaron los datos más relevantes sobre drenaje, pedregosidad superficial, pendiente, riesgo de inundación, uso actual y otros factores importantes en la caracterización de suelos.

Además, se abrieron calicatas² para describir los suelos de acuerdo con la guía de la FAO (1977). En las calicatas más representativas, se recolectaron muestras de suelo por horizonte para ser analizadas en el laboratorio de suelos del MAG. La metodología del análisis se describe en el Anexo 1; la descripción de los perfiles y los resultados del análisis se encuentran en el Anexo 2. La nomenclatura de los horizontes genéticos es según SOIL SURVEY STAFF (1990).

Los suelos fueron clasificados hasta el nivel de familia según la "Soil Taxonomy" (SOIL SURVEY STAFF, 1975; SOIL SURVEY STAFF, 1990).

Con base en la interpretación de fotografías aéreas del asentamiento Neguev y las tierras adyacentes tomadas en 1989 con escala 1:10.000, y en alrededor de 200 comprobaciones de campo, se confirmó y se mejoró el detalle de la información de los estudios anteriores, a fin de elaborar un mapa de suelos a escala 1:20.000.

²Una calicata es un foso en un sitio representativo.

La base topográfica para este mapa fue el plano mosaico del proyecto Neguev (ITCO, 1981). Las delineaciones de la fotointerpretación se trasladaron a la base topográfica mediante un "sketch-master"; como referencia de transformación, por lo general, se utilizaron los linderos de las parcelas. La información topográfica (cauces de los ríos, carreteras) se actualizó mediante los datos provenientes de la fotointerpretación.

4 LAS UNIDADES TAXONOMICAS Y LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS

4.1 Series de suelos y variantes

Las "series" de suelos constituyen el nivel de categoría más bajo de la taxonomía de suelos (SOIL SURVEY STAFF, 1975), o sea, el nivel más detallado de este sistema de clasificación. Por lo general, los nombres de las series corresponden a los de los sitios donde se encuentran o a los rasgos geográficos del área donde los suelos se describieron por primera vez o donde predomina la serie. Cuando un suelo se reconoce por primera vez se le describe e identifica como taxón en la categoría más baja posible, de acuerdo con la Taxonomía de Suelos. En algunos levantamientos se pueden usar los nombres de taxa como términos de referencia para identificar una unidad cartográfica; en otros, se requiere una definición más precisa. En estos levantamientos los suelos se denominan como nuevas series (WAMBEKE & FORBES, 1986). Se identificaron tentativamente 11 series, las que se mantendrán como series tentativas hasta que se establezca su extensión, se describan detalladamente sus propiedades y se hayan resuelto todos los conflictos posibles con las series establecidas previamente.

En algunos casos se identificaron variantes de series. Según el SOIL SURVEY STAFF (1951), una variante es una unidad taxonómica muy similar a otra, de la cual difiere en por lo menos una característica al nivel de serie. La variante tiene el nombre de la unidad de partida, modificado por la principal característica distintiva. Una variante no tiene suficiente extensión conocida como para justificar el establecimiento de una nueva serie.

A continuación se presenta una lista de todas las series y variantes del levantamiento de suelos de Neguev. Se incluyen dos unidades cartográficas que corresponden a la asociación de los Fluvaquentic Troposaprists y a un grupo no diferenciado que incluye todas las áreas pantanosas.

SUELOS BIEN DRENADOS DE REACCION ACIDA³, CON UNA FUERTE ALTERACION DE LOS SEDIMENTOS ORIGINARIOS

Serie Silencio. Suelos muy profundos, 7.5 YR o más rojos en matiz, de textura arcillosa sobre estratos arenosos y limosos meteorizados. Oxic Humitropepts, familia muy fina, caolinítica, isohipertérmica.

Serie Nequev. Suelos muy profundos, 10 YR en matiz, de textura arcillosa con cascajo poco meteorizado a profundidades superiores a los 120 cm. Andic Humitropepts, familia muy fina, caolinítica, isohipertérmica.

Serie Milano. Suelos profundos, 10 YR en matiz, de textura arcillosa a franco arcillosa, con cascajo poco meteorizado dentro de los 120 cm de profundidad. Andic Humitropepts, familia fina, caolinítica, isohipertérmica.

SUELOS MODERADAMENTE BIEN O BIEN DRENADOS DE REACCION NO ACIDA, CON UNA MODERADA ALTERACION DE LOS SEDIMENTOS ORIGINARIOS

Serie Dos Novillos. Suelos superficiales a moderadamente profundos, con colores que varían de pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro, de textura franco arenosa, sobre arena y a veces grava. Typic Udivitrands, familia arenosa, mixta, isohipertérmica.

Serie Río Parismina. Suelos moderadamente profundos a profundos, con colores que varían de pardo oscuro a pardo amarillento oscuro, de textura franco arenosa (arena fina) a franco limosa sobre arena. Andic Dystropepts, familia franco gruesa, mixta, isohipertérmica.

Serie Destierro. Suelos moderadamente profundos a profundos, con colores que varían de pardo amarillento oscuro a pardo oscuro, de textura franco a franco limosa sobre arenofrancosa. Andic Eutropepts, familia franco gruesa, mixta, isohipertérmica.

Serie Destierro; variante franco arcillosa. Suelos profundos,

³ Clase de reacción según las criterios de familia de SOIL SURVEY STAFF (1990).

de textura franco arcillosa.

Serie Destierro; variante franco arcillosa sobre piedras y grava. Suelos superficiales a profundos, de textura franco arcillosa, sobre piedras y grava.

Serie Ligia. Suelos profundos, de textura franco limosa a franco arcillo limosa y con colores que varían de pardo oscuro a pardo grisáceo oscuro. Andic Eutropepts, familia franco fina, mixta, isohipertérmica.

Serie La Lucha; variante moderadamente bien drenada. Suelos moderadamente profundos, de textura franco a franco arenosa sobre arena, con manchas grises y anaranjadas.

Serie Bosque; variante moderadamente bien drenada. Suelos moderadamente profundos, de textura franco a franco limosa, con manchas grises y anaranjadas.

SUELOS BIEN DRENADOS DE REACCION ACIDA CON MUY POCA ALTERACION DE LOS SEDIMENTOS ORIGINARIOS

Serie Flores. Suelos muy superficiales, de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura areno-francosa a franco arenosa sobre material estratificado que varía en textura de arenoso a franco arenoso. Tropofluvents, familia arenosa, mixta, ácida, isohipertérmica.

SUELOS IMPERFECTAMENTE DRENADOS, DE REACCION NO ACIDA CON UNA MODERADA ALTERACION DE LOS SEDIMENTOS ORIGINARIOS

Serie La Lucha. Suelos moderadamente profundos, con un horizonte A de color pardo (muy) oscuro y horizontes B de color pardo a pardo grisáceo. Los suelos son de textura franco a franco arenosa sobre arena. Aquic Hapludands, familia franco gruesa, mixta, isohipertérmica.

Serie Williamsburg. Suelos moderadamente profundos, de textura franco arcillosa a arcillosa, color pardusco con frecuentes a muchas manchas grises y anaranjadas. Andic Eutropepts, familia fina, mixta, isohipertérmica.

Serie Williamsburg; variante sobre piedras y grava. Suelos superficiales de textura franco limosa a franco arcillosa sobre grava y piedras.

Serie Bosque. Suelos moderadamente profundos, de textura arcillosa a franco arcillosa sobre estratos de arena fina, limo y arcilla con colores grisáceos y manchas anaranjadas en cantidades variables. Aquandic Tropaquepts, familia fina, mixta, no ácida, isohipertérmica.

SUELOS ESCASAMENTE O MUY ESCASAMENTE DRENADOS

Fluvaquentic Troposaprists. Suelos orgánicos (Turberas) bien descompuestos con una capa mineral de textura franco arcillosa. Escasamente drenados.

Grupo no diferenciado Tropofibrists y Tropaquepts. Este grupo incluye las áreas pantanosas ("suampos").

4.2 Descripción de las series

En esta sección se describen las series en el mismo orden en que aparecen en la leyenda. En el Anexo 2 se incluyen descripciones más detalladas y los datos del análisis de los perfiles típicos.

4.2.1 Serie Silencio (Oxic Humitropepts, familia muy fina caolinitica, isohipertérmica)

La serie Silencio es muy profunda (>3m), bien drenada, de color 7.5 YR (según Munsell) o más rojo y textura arcillosa, con más de un 60 % de arcilla. Análisis realizados con difracción de rayos X en suelos similares de la Zona Atlántica de Costa Rica indicaron un gran componente de caolinita en la arcilla. La serie tiene reacción "ácida" (pH 4.0-5.2) y es de baja fertilidad. La acidez extraíble con KCl es superior a 2 cmol(+)/kg suelo. La diferenciación de los horizontes es poco definida.

En el Anexo 2 (pags. 27-29) se presentan la descripción y los datos analíticos de un perfil típico de los suelos de la serie Silencio.

El horizonte A tiene unos 10 cm de espesor y se distingue de los horizontes B por su color, ligeramente más oscuro. Bajo

pasto, este horizonte casi siempre está compactado y presenta manchas grises y anaranjadas debidas a procesos de oxidación y reducción. El color de los horizontes B varía, pero siempre son de matiz 7.5.YR (Munsell) o 5 YR (Revised Standard Color Charts) o más rojos. El desarrollo estructural es de débil a moderado, generalmente en bloques angulares o subangulares finos a muy finos con un pequeño porcentaje de estructura migajosa. A veces tienen uno o más horizontes petroféricos delgados a unos 2 o 3 m de profundidad. En los análisis micromorfológicos no se encontraron indicadores de iluviación de arcilla. En algunos cortes a los lados de las carreteras se encontraron capas arenosas y limosas meteorizadas a más de 3 m de profundidad; probablemente estas capas representan el material originario de la serie.

Los suelos Silencio se desarrollaron a partir de los depósitos aluviales más antiguos del área, constituidos por estratos arenosos y limosos con un gran componente piroclástico. Se encuentran en un paisaje fuertemente disectado, con pendientes superiores al 30 % y colinas de hasta 10 m de altura.

Los suelos Silencio se utilizan sobre todo para la ganadería; en algunos de ellos también se cultiva piña. Según los agricultores de Neguev, "casi ni el pasto levanta en este suelo". Una gran parte de los suelos Silencio está bajo bosque.

En los valles, los suelos de la serie Silencio generalmente están asociados con pantanos; estos pueden ser turberas o minerales, con una textura variable, y se cartografiaron como el grupo no diferenciado Tropofibrists y Tropaquents.

La serie Silencio representa suelos similares a los de la serie Neguev. Sin embargo, tienen un color más rojo, carecen de las características ándicas requeridas para incluirse en el subgrupo "Andic" de los Humitropepts y tienen un valor potencial aún más bajo que el de la Serie Neguev.

4.2.2 Serie Neguev (Andic Humitropepts, familia muy fina, caolinítica, isohipertérmica)

La serie Neguev es muy profunda (>150 cm), bien drenada, con un color pardo oscuro o pardo amarillento oscuro de matiz 10 YR (Munsell) o no más rojo que 7.5 YR (Revised Standard Color Charts). Tiene textura arcillosa, con aproximadamente un 60% de arcilla. Análisis con difracción de rayos-X en suelos similares indicaron un gran componente de caolinita en la arcilla. Los suelos de esta serie son de reacción "ácida" (pH 4.2-5.5) y baja fertilidad pero tienen un valor potencial superior al de la serie Silencio, porque sus características físicas son más favorables. La acidez extraíble con KCl es superior a 2 cmol(+)/kg suelo. La diferenciación de los horizontes es poco definida.

La descripción y los datos analíticos de un perfil típico de los suelos Neguev se encuentran en el Anexo 2 (pags. 21-23).

El horizonte A tiene de 10 a 20 cm de espesor y se distingue de los horizontes B por su color ligeramente más oscuro (una unidad menos en Chroma); normalmente tiene una estructura granular o en bloques subangulares. En algunos casos, este horizonte está fuertemente compactado, probablemente debido al uso de maquinaria pesada para la tala del bosque. Esta compactación se refleja en manchas grises y anaranjadas causadas por procesos de oxidación y reducción y en una estructura en bloques angulares. Los horizontes B siempre son muy porosos; tienen una estructura en bloques subangulares, maciza, porosa, migajosa o con una mezcla de estos tipos. Son de color pardo o pardo amarillento oscuro; no hay evidencias de iluviación de arcilla. A más de 120 cm de profundidad se pueden encontrar gravas y piedras meteorizadas en una matriz de material franco arcilloso.

La serie Neguev se encuentra en un abanico fluvio-lahárico. El paisaje es suavemente ondulado, pero disectado por numerosos ríos y esteros, de modo que la planicie destaca hasta más de diez metros sobre el fondo de los valles. Los suelos Neguev se encuentran en las partes altas y en las pendientes de este paisaje. Probablemente el material parental está formado por una mezcla de texturas con grava y piedras; en la actualidad, este material está casi completamente meteorizado.

En el sector La Lucha, ubicado al norte del río Parismina, el material parental de los suelos Neguev tiene carácter aluvial y hay materiales estratificados en el subsuelo. Sin embargo, la morfología de estos suelos y su valor potencial son idénticos a los de los suelos desarrollados en los depósitos fluvio-laháricos.

Actualmente, los principales cultivos en los suelos de la serie Neguev son yuca, piña, maracuyá y palmito de pejibaye; también hay suelos en uso ganadero. La fertilidad de la serie es baja, de modo que no se deben sembrar cultivos exigentes en ese aspecto. Por lo general la física de los suelos es muy buena, aunque a veces se presenta una capa compactada en la superficie.

La serie Neguev representa suelos similares a los de las series Silencio y Milano. La serie Milano presenta una capa ligeramente cementada a profundidades inferiores a los 120 cm; la fertilidad de los suelos Milano es superior a la de los suelos Neguev y la acidez extraíble es menor. Los suelos Neguev tienen una textura más fina que los suelos Milano.

4.2.3 Serie Milano (Andic Humitropepts, familia fina, caolinítica, isohipertérmica)

La profundidad del solum de la serie Milano generalmente varía de 80 a 120 cm debido a la presencia de una capa cementada con cascajo poco meteorizado al fondo del perfil. Son suelos bien drenados, de color pardo amarillento oscuro a pardo oscuro. La textura varía entre franco arcillosa y arcillosa, con entre un 30 y un 45 % de arcilla. Probablemente la mineralogía de la arcilla es caolinítica y haloisítica. Son suelos de reacción "ácida" (pH 4.6-5.5), más fértiles que los suelos Neguev. La acidez extraíble con KCl no alcanza los 2 cmol(+)/kg suelo. La diferenciación de los horizontes es poco definida.

En el Anexo 2 (pags. 18-20) se incluyen la descripción y los datos analíticos de un perfil típico de los suelos Milano.

Los horizontes A tienen de 15 a 30 cm de espesor y se distinguen de los horizontes B por su color, ligeramente más oscuro (una unidad menos en Chroma). Por lo general presentan una estructura en bloques subangulares. A veces están compactados en cierto grado, lo que se refleja en manchas grises y anaranjadas y en una estructura en bloques angulares. Los horizontes B generalmente tienen una estructura migajosa o maciza porosa. Entre los 80 y los 120 cm de profundidad se aprecia una capa ligeramente cementada de textura franco arcillosa gravosa y pedregosa.

La serie Milano se encuentra en un abanico fluvio-lahárico. El paisaje es parecido al paisaje de los suelos Neguev, pero el grado de disección es mucho menor. Los suelos pertenecientes a esta serie se encuentran en las partes altas y en las pendientes. El material parental es una mezcla de texturas con grava y piedras angulares y se puede apreciar en algunas laderas aledañas al Río Destierro.

Actualmente, los cultivos principales en los suelos de la serie Milano son yuca, piña, maracuyá y palmito de pejibaye; también hay suelos en uso ganadero. A veces se siembra maíz. Al sur del asentamiento Neguev hay una plantación de ornamentales (Dracaena fragrans, etc.) en suelos Milano.

La serie Milano representa suelos similares a los de la serie Neguev, aunque con un valor potencial diferente.

4.2.4 Serie Dos Novillos (Typic Udivitrands, familia arenosa, mixta, isohipertérmica.

La serie Dos Novillos es superficial a moderadamente profunda (25-80 cm), bien drenada, con un color pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro y de textura franco arenosa. El horizonte C es de

textura arenosa. La retención de fósforo es inferior al 85 %. No se observó el 5% de vidrio volcánico necesario para que este suelo clasifique como Andisol. Sin embargo, se clasificó tentativamente como Typic Udivitrand porque:

- El porcentaje de Al + $\frac{1}{2}$ Fe extraíble con oxalato varía entre el 2.0 y el 2.2 % en los primeros 50 cm del perfil típico;
- Aunque no se lo observó el vidrio volcánico probablemente sí está presente, porque por lo general en la Zona Atlántica de Costa Rica, los suelos con materiales parentales similares al del suelo Dos Novillos se desarrollan hacia Andisoles.

La serie es de reacción "no ácida" (pH 5.5-6) y tiene una reserva mineral en forma de arena fácilmente meteorizable.

La descripción y los datos analíticos de un perfil típico de los suelos Dos Novillos se encuentran en el Anexo 2 (pags. 7-9).

El espesor del horizonte A varía entre entre los 25 y los 80 cm; la estructura es maciza porosa, salvo en los primeros centímetros, que tienen una estructura en bloques subangulares. Este horizonte es ligeramente tixotrópico*. Estos suelos no tienen horizonte B; el horizonte C es de textura arenosa gruesa, y a veces, contiene grava redondeada.

La serie Dos Novillos presenta una topografía plana; está localizada en el abanico aluvial del Río Dos Novillos. En este sitio, los suelos se inundan casi todos los años durante la época de lluvias. En los sectores La Lucha y Milano también hay suelos Dos Novillos, en áreas que probablemente corresponden a antiguos cauces fluviales, pero en estos lugares hay muy poco riesgo de inundación.

El material originario de la serie son depósitos recientes de textura arenosa gruesa, a veces gravosa, y de composición andesítica.

En el asentamiento Neguev, los suelos de la serie Dos Novillos se usan para la ganadería y, en un área pequeña, para banano. Uno de los problemas que presentan estos suelos es la lixiviación de los fertilizantes debido a su gruesa textura.

Los suelos más parecidos a los de la serie Dos Novillos son los suelos Río Parismina y Destierro. En el caso de la serie Dos Novillos, el material originario es arena gruesa, mientras que el material de los suelos Río Parismina y Destierro es más fino. Además, los suelos Río Parismina y Destierro presentan un

* La tixotropía se presenta cuando al someter una muestra a una presión exterior, esta suelta humedad.

horizonte B cámbico y son más desarrollados que los suelos Dos Novillos.

4.2.5 Serie Río Parismina (Andic Dystropepts, familia franco gruesa, mixta, isohipertérmica)

La serie Parismina es moderadamente profunda a profunda (60-120 cm), bien drenada, de color pardo oscuro a pardo amarillento oscuro y de textura franco a franco limosa. La serie no tiene las características ándicas (SOIL SURVEY STAFF, 1990) necesarias para clasificarse como andisol y tiene una saturación de bases algo inferior al 50%. Los suelos Río Parismina son de reacción "no ácida" (pH 6-6.5) y están entre los más fértiles de la Zona Atlántica.

En el Anexo 2 (pags. 24-26) se incluyen la descripción y los datos analíticos de un perfil típico de los suelos Río Parismina.

El horizonte A tiene unos 10 cm de espesor; por lo general el desarrollo estructural es débil, en bloques subangulares y angulares muy finos. El color del horizonte A es ligeramente más oscuro (una unidad menos en Chroma) que el de los horizontes B. Estos tienen un espesor total de entre 50 y 110 cm y muestran una estructura maciza porosa. Los horizontes A y B son tixotrópicos y tienen son de textura franco a franco limosa. A veces, a unos 25 cm de profundidad, se encuentra una capa arenosa, no tixotrópica, de 15-20 cm de espesor. Los horizontes C consisten en estratos de arena y limo y no contienen grava.

La serie se encuentra en la llanura aluvial del Río Parismina y presenta una topografía plana. Ocasionalmente, durante períodos muy lluviosos, el río se desborda e inunda los suelos.

El material parental de la serie está formado por arenas finas y limos de composición andesítica.

Los suelos de esta serie se dedican a la ganadería y a la siembra de maíz, yuca, frijol, arroz, plátano y otros cultivos menos extendidos.

Los suelos más parecidos a los de la serie Río Parismina son los suelos Dos Novillos (ver p. 15) y Destierro. La serie Destierro es moderadamente bien drenada y tiene una saturación de bases superior al 50%. Los suelos Destierro se inundan con más frecuencia que los suelos Río Parismina.

4.2.6 Serie Destierro (Andic Eutropepts, familia franco gruesa, mixta, isohipertérmica)

El espesor del sólum de la serie Destierro varía entre los 60 y los 120 cm. Los suelos son moderadamente bien drenados, de color pardo amarillento oscuro a pardo oscuro y de textura franco a franco limosa. La serie carece de las características ándicas (SOIL SURVEY STAFF, 1990) requeridas para clasificar como andisol; tiene una saturación de bases superior al 50%, es fértil y de reacción "no ácida" (pH c-6.5).

La descripción y los datos analíticos de un perfil típico de los suelos Destierro se encuentran en el Anexo 2 (pags. 4-6).

Los horizontes A y B difieren muy poco en cuanto al color, que es pardo a pardo amarillento oscuro; sólo los primeros centímetros de los horizontes A son más oscuros. Estos horizontes presentan una estructura de desarrollo moderado, en bloques subangulares y tienen entre 60 y 120 cm de espesor. El horizonte C es de textura arenosa o areno-francosa; a veces es gravoso.

Los suelos de esta serie se encuentran en la llanura aluvial del Río Destierro y tienen una topografía plana, a veces con una micro-topografía irregular. El área es muy heterogénea y presenta muchas variantes de la serie, unas más arenosas o gravosas, otras de textura más fina. Casi todos los años el río se desborda e inunda los suelos.

El material parental está formado por arenas y limos de composición andesítica.

Se cartografiaron dos variantes de la serie Destierro. Una tiene entre 80 y 120 cm de profundidad y es franco arcillosa; la otra, es de profundidad variable (se cartografiaron fases de profundidad), franco arcillosa, y tiene un substrato gravoso y pedregoso. También hay variantes franco arenosas y gravosas, pero no se cartografiaron individualmente.

En el asentamiento Neguev, los suelos Destierro se destinan casi exclusivamente a la ganadería.

Los suelos similares a los de la serie Destierro son los suelos Río Parismina y Dos Novillos (pags. 16 y 17).

4.2.7 Serie Ligia (Andic Eutropepts, familia franco fina, mixta, isohipertérmica)

La serie Ligia es profunda a muy profunda (más de 90 cm), moderadamente bien drenada, de color pardo oscuro a pardo grisáceo oscuro y textura franco arcillosa. Al fondo del perfil se aprecian colores grisáceos y manchas anaranjadas. La serie

están entre los más fértiles de la zona.

La descripción y los datos analíticos de un perfil típico de los suelos Ligia se encuentran en el Anexo 2 (pags. 15-17).

El horizonte A tiene una textura entre francosa y franco arcillosa, un espesor de aproximadamente 20 cm y un color ligeramente más oscuro que los horizontes B. Por lo general la estructura es en bloques subangulares o angulares. A veces, este horizonte está compactado y muestra manchas grises y anaranjadas. Los horizontes B son de textura franco arcillosa. El color varía según la profundidad: hasta los 70 cm (aproximadamente) es pardo oscuro o pardo amarillento oscuro; luego es más grisáceo y presenta manchas grises y anaranjadas. Por lo general tienen una estructura en bloques subangulares y angulares y a veces muestran una estructura en parte migajosa. El horizonte C o la transición al horizonte C aparece después de los 90 cm de profundidad. La textura de este horizonte es entre arenosa y franco arenosa.

Los suelos de esta serie se encuentran en una terraza aluvial, en una posición relativamente alta, y presentan una topografía plana a suavemente ondulada. El terreno rara vez se inunda.

El material parental consta de arena, probablemente con un componente de textura más fina, y es de composición andesítica.

Estos suelos se dedican sobre todo a la ganadería, y en menor grado, a la siembra de cultivos como el maíz y la yuca.

En el área mapeada no hay series similares a la Ligia. Los suelos más parecidos en cuanto a la morfología son las variantes franco arcillosas de la serie Destierro que se encuentran en la llanura de inundación del río Dos Vueltas. Sin embargo, su posición en el paisaje es muy diferente y requieren de otro tipo de manejo debido al riesgo de inundación.

4.2.8 Serie Flores (Tropofluvents, familia arenosa, mixta, isohi-pertérmica)

La serie Flores es muy superficial, algo excesivamente drenada, de textura arenosa o areno-francosa sobre material estratificado de textura arenosa, franco arenosa y areno-francosa. El desarrollo de los suelos es mínimo y a menudo están enriquecidos con depósitos aluviales frescos. La serie es de reacción "no ácida" (pH 5.5-6). Por su escaso desarrollo, los suelos tienen una baja capacidad de retención de nutrimentos, pero tienen una gran reserva mineral en forma de arena fácilmente meteorizable.

En el Anexo 2 (pags. 10-11) se incluye la descripción de un perfil típico de la serie Flores.

meteorizable.

En el Anexo 2 (pags. 10-11) se incluye la descripción de un perfil típico de la serie Flores.

El espesor del horizonte A es inferior a los 10 cm. Este horizonte es de textura areno francosa o franco arenosa y tiene un color pardo grisáceo muy oscuro. Luego hay varias capas de texturas arenosas, franco arenosas y areno-francosas de color entre pardo y pardo grisáceo muy oscuro.

La serie presenta una topografía plana y se encuentra en terrazas aluviales bajas, que se inundan con frecuencia.

El material parental es arenoso y de composición andesítica.

Los suelos de la serie Flores se destinan únicamente a la ganadería; no es posible darles otros usos, debido a las frecuentes inundaciones.

La serie Flores no se parece a ninguna otra serie cartografiada en este levantamiento de suelos.

4.2.9 Serie La Lucha (Aquic Haplúdands, familia francosa-gruesa, mixta, isohipertérmica)

Los suelos La Lucha son moderadamente profundos (50-80), imperfectamente drenados y de textura franco arenosa a franco sobre arena. Presentan características andicas (SOIL SURVEY STAFF, 1990) (densidad aparente $< 0.90 \text{ g cm}^{-3}$, retención de fósforo $> 85\%$ y probablemente $\text{Al} + 1/2 \text{ Fe}$ extraíble con acetato ácido $> 2.0\%$). Tienen una saturación de bases superior al 50%. La serie es de reacción "no ácida" (pH 6-6.5) y fértil, pero presenta serios problemas en cuanto al drenaje.

La descripción de un perfil típico y los datos del análisis de los suelos La Lucha se encuentran en el Anexo 2 (pags. 12-14).

El espesor del horizonte A es de aproximadamente 10 cm; se distingue de los horizontes B porque el color es más oscuro (pardo oscuro o más oscuro). Presenta una estructura en bloques subangulares o angulares. Los horizontes B son de color pardo a pardo grisáceo con manchas grises y anaranjadas; también presentan una estructura en bloques angulares o subangulares. Los horizontes C aparecen entre los 50 y los 80 cm de profundidad y constan de varias capas de textura arenosa; a veces incluyen una capa de textura fina.

La serie La Lucha se desarrolló a partir de materiales arenosos de composición andesítica depositados, probablemente, por derrames fluviales. Presenta una topografía plana y está

sujeta a inundaciones que ocurren casi todos los años, durante los periodos lluviosos.

Se cartografió una variante moderadamente bien drenada de la serie; está localizada en las partes más altas de la misma unidad geomorfológica y tiene menos riesgo de inundación.

Los suelos de la serie La Lucha se dedican básicamente a la ganadería y a la siembra de maíz y de yuca; se usan canales de drenaje artificial.

La serie La Lucha no se parece a ninguna otra serie cartografiada en este levantamiento de suelos.

4.2.10 Serie Williamsburg (Andic Eutropepts, familia fina, mixta, isohipertérmica)

La serie Williamsburg es moderadamente profunda (50-80 cm, por la presencia de la capa freática), imperfectamente drenada y de textura franco arcillosa a arcillosa. Los suelos tienen una saturación de bases superior al 50%, son de reacción "no ácida" (pH 6-6.5) y fértiles, pero presentan serios problemas en cuanto al drenaje.

En el Anexo 2 (pags. 30-32) se incluyen la descripción y los datos analíticos de un perfil típico de los suelos de esta serie.

El horizonte A tiene aproximadamente 20 cm de espesor, es de color pardusco y presenta frecuentes manchas pardas; la estructura es en bloques angulares o subangulares. La diferenciación del horizonte subsiguiente está escasamente definida. Los horizontes B tienen muchas manchas grises y anaranjadas debidas a variaciones en la oxidación y la reducción; muestran una textura en bloques angulares o subangulares. Entre los 50 y los 80 cm de profundidad se presenta un horizonte BCr de color gris con manchas anaranjadas. Todo el perfil tiene una textura que varía entre franco arcillosa y arcillosa.

Esta serie se encuentra en las llanuras de los ríos Germania, Platanar y Williamsburg, que son ríos pequeños. Casi todos los años los suelos se inundan durante la época de lluvias.

El material parental de la serie consiste en depósitos de textura fina, principalmente de composición andesítica.

Se cartografió una variante de la serie Williamsburg que presenta un substrato gravoso y pedregoso; la textura es franco arcillosa. El sólum de esta variante tiene un espesor de entre 25 y 50 cm. Se encuentra en una terraza aluvial y en posición alta, si se la compara con la posición de los suelos Williamsburg.

Los suelos de esta serie se dedican en su mayor parte a la ganadería y, en una pequeña proporción, al cultivo del arroz.

En el área de Neguev se cartografió la serie Bosque, que es muy similar a los suelos Williamsburg. Las diferencias entre estas series son:

- La posición en el paisaje: la serie Bosque se encuentra en las depresiones de las llanuras de inundación de ríos relativamente grandes, mientras que la serie Williamsburg ocupa las llanuras de ríos pequeños.
- Una pequeña diferencia en el drenaje: el régimen de humedad de la serie Bosque es "Acuico", mientras que la serie Williamsburg tiene un régimen "Udico".

4.2.11 Serie Bosque (Aquandic Tropaquepts, familia fina, mixta, isohipertérmica)

La serie Bosque es moderadamente profunda (50-80 cm, por la presencia de la capa freática), imperfectamente drenada y de textura franco arcillosa a arcillosa. Los suelos tienen una saturación de bases superior al 50%, son de reacción "no ácida" (pH 6-6.5) y fértiles, pero presentan serios problemas en cuanto al drenaje.

La descripción y los datos analíticos de un perfil típico de esta serie se presentan en el Anexo 2 (pags. 1-3).

El horizonte A tiene un espesor de aproximadamente 10-15 cm y un color más pardo y más oscuro que los horizontes subsiguientes. Los horizontes B tienen colores grisáceos con manchas anaranjadas en cantidades variables. Todo el perfil muestra una estructura en bloques angulares y es de textura franco arcillosa a arcillosa. El subsuelo generalmente consta de capas arcillosas limosas y arenosas.

Esta serie ocupa las depresiones de las llanuras de inundación del río Parismina y un área pequeña en las mismas posiciones, alledañas al río Destierro.

El material originario consiste, básicamente, en depósitos de textura arcillosa y limosa y (probablemente) de mineralogía mixta.

Se cartografió una variante de la serie moderadamente bien drenada que ocupa una posición un poco más alta y es de textura franco a franco arcillosa. Esta variante se puede considerar como una forma intermedia entre las series Río Parismina y Bosque.

Los suelos Bosque se utilizan para la ganadería y para la

siembra de maíz, con drenaje artificial.

Estos suelos se parecen a los suelos Williamsburg (p. 21).

4.3 Las unidades cartográficas

En los levantamientos de suelos, las unidades taxonómicas se ocupan del mismo objeto que las unidades cartográficas; sin embargo, aunque persiguen objetivos comunes, responden a conceptos diferentes y sus aplicaciones son también diferentes (WAMBEKE & FORBES, 1986).

En realidad, nadie cartografía los suelos por unidades taxonómicas. Para delimitar los suelos en el mapa, el edafólogo utiliza indicadores externos, como la topografía, la vegetación, los colores superficiales u otras características. Las delimitaciones se comprueban con el barreno y en calicatas bastante distanciadas entre sí. Por eso, la variación en las características de la unidad cartográfica no siempre concuerda con los límites de las categorías de la Soil Taxonomy, donde el rango de variación de las características está predefinido por el sistema de clasificación.

Además, algunos suelos que pertenecen a unidades taxonómicas diferentes están tan íntimamente ligados y ocupan áreas tan pequeñas, que a ciertas escalas, no es posible mostrarlos en el mapa en forma separada. En un mapa de suelos, cualquier demarcación simple representa un área en la cual hay suelos que pertenecen a dos o más unidades taxonómicas.

En este estudio se distinguen tres tipos de unidades cartográficas (WAMBEKE & FORBES, 1986), a saber:

- consociaciones
- complejos
- grupos no diferenciados.

4.3.1 Las consociaciones

Las áreas delineadas en una consociación están dominadas por un solo taxón y tienen suelos similares. Como norma, la cantidad de inclusiones disímiles (de otros componentes) no excede el 15% si son limitativas y el 25% si no lo son. Se cartografiaron consociaciones de fases de series, de series o variantes y una consociación del subgrupo Fluvaquentic Troposaprists.

Las fases son subdivisiones de las categorías del sistema de clasificación que aumentan la utilidad de los mapas de suelos. La fase propiamente dicha no es una categoría del sistema. La base de la subdivisión puede ser cualquier característica o com-

binación de características que potencialmente influye sobre el uso o el manejo de los suelos (SOIL SURVEY STAFF, 1951).

En este estudio se distinguieron fases de pendiente, de profundidad, y una fase por pedregosidad de la superficie. En el mapa se utilizaron los símbolos siguientes:

- Silencio, Neguev y Milano con fases de pendiente:

Si (Silencio)

—
**

Ne (Neguev)

—
**

Mi (Milano)

—
**

Donde ** puede ser reemplazado por:

A: plano o casi plano	(0-1 a 3 %)
B: ondulado	(1-3 a 5-8%)
C: inclinado o fuertemente ondulado	(5-8 a 10-16%)
D: quebrado o moderadamente escarpado	(10-16 a 20-30%)
E: escarpado	(20-30 a 45-65%)
F: muy escarpado	(45-65% o más)

Por ejemplo: Ne = Neguev, fase quebrado o
D moderadamente escarpado.

- Dos Novillos, Destierro, variante franco arcillosa sobre piedras y grava y Williamsburg, variante sobre grava y piedras con fases de profundidad:

Do* (Dos Novillos)

De* (Destierro, variante franco arcillosa, substrato pedregoso y gravoso)

Wi* (Williamsburg, variante substrato pedregoso y gravoso)

Donde * puede ser reemplazado por:

- 2: superficial (25 a 50 cm)
- 3: moderadamente profundo (50 a 80 cm)
- 4: profundo (80 a 120 cm)

La unidad Do3 (Dos Novillos, fase moderadamente profundo) está ubicada en áreas que probablemente representan cauces fluviales antiguos. Por lo general esta serie se encuentra en el abanico aluvial del río Dos Novillos.

- Milano, fase ondulada, 0.1-3% pedregones en la superficie:

MiK2

—
B

Esta unidad se encuentra en un valle, mientras que la serie Milano normalmente se encuentra en los lugares altos y en las pendientes.

- Dos Novillos, fase moderadamente profunda, 0.1-3% piedras en la superficie:

Do3K2

Al igual que la Do3, esta unidad también está ubicada en áreas que probablemente representan cauces fluviales antiguos.

Las consociaciones de series y variantes son las siguientes:

Pa	(Consociación Parismina)
<u>De</u>	(Consociación Destierro, variante franco arcillosa)
Li	(Consociación Liguria)
LuIII	(Consociación La Lucha, variante moderadamente bien drenada)
BoIII	(Consociación Bosque, variante moderadamente bien drenada)
Fl	(Consociación Flores)
Lu	(Consociación La Lucha)
Wi	(Consociación Williamsburg)
Bo	(Consociación Bosque)

Tu

Esta consociación consta de suelos escasamente drenados, orgánicos, bien descompuestos, con una capa mineral de 10 a 30 cm de espesor, de textura franco arcillosa, en o cerca de la superficie. Se encuentra en una depresión, en las llanuras de inundación del río Williamsburg.

4.3.2 Los complejos

Los complejos incluyen dos o más taxas disímiles o áreas misceláneas que se presentan en un patrón conocido (WAMBEKE & FORBES, 1986). Como norma, la cantidad total de suelos no denominados no excede el 15% si son limitativos y el 25% si no lo son. En un levantamiento de suelos detallado, los miembros del complejo no se pueden representar individualmente. Para efectos de este estudio se adaptó la definición de WAMBEKE & FORBES, de modo que en este caso, un complejo también puede constar de un taxón y un grupo no diferenciado.

Se distinguieron dos complejos, ambos del suelo Silencio, en las colinas, con un 10 a un 15 % del grupo no diferenciado Tropofibrists y Tropaquents en los valles. Uno presenta las fases quebradas a escarpadas de Silencio; el símbolo cartográfico es:

$$\frac{Si}{D-E} + u;$$

el otro, las fases fuertemente onduladas a quebradas del mismo suelo; el símbolo cartográfico es:

$$\frac{Si}{C-D} + u.$$

4.3.3 Los grupos no diferenciados

Los grupos no diferenciados constan de dos o más taxas que no están asociadas geográficamente, pero que se incluyen en la misma unidad cartográfica porque el uso y el manejo son los mismos o muy similares.

En el levantamiento de suelos se identificaron dos grupos no diferenciados:

De (Grupo no diferenciado
Destierro y variantes)

Esta unidad representa la llanura de inundación del río

De (Grupo no diferenciado
Destierro y variantes)

Esta unidad representa la llanura de inundación del río Destierro que tiene una composición muy heterogénea e incluye los suelos Destierro y variantes de esta serie que difieren por la textura (franco limosa a franco arenosa) y por el tipo de sustrato (gravoso o no).

u (Grupo no diferenciado Tropo-
fibrists y Tropaquents)

Esta unidad representa todas las áreas pantanosas (suamposas).

En el Cuadro 4.1 se aprecian algunas características importantes de las unidades cartográficas del presente levantamiento de suelos.

5 APTITUD DE LOS SUELOS

5.1 Capacidad de uso

Para determinar la capacidad de uso de las unidades cartográficas del levantamiento se utilizó la metodología del CENTRO CIENTIFICO TROPICAL (1985). Esta metodología considera los siguientes grupos generales de parámetros:

1. parámetros climáticos
2. parámetros edáficos
3. parámetros topográficos
4. parámetros de drenaje.

Se reconocen 10 clases de uso, para un total de 11 zonas de vida (zonas de vida según HOLDRIDGE, 1967). Para cada zona de vida hay una clave que tiene dos elementos:

1. para un sistema de manejo tecnológico tradicional y
2. para sistemas de manejo tecnológico avanzado y mecanizado.

Se define como clase el grupo de tierras que presenta condiciones similares en cuanto al grado relativo de limitaciones para el uso potencial, así como en cuanto a la posibilidad de sufrir daños por el uso. Se distinguen las siguientes clases:

Clase I Apto para cultivos anuales (muy a to rendimiento)

Clase II Apto para cultivos anuales (alto rendimiento)
Clase III Apto para cultivos anuales (moderado rendimiento)
Clase IV Apto para cultivos permanentes o semipermanentes
Clase V Apto para pastoreo intensivo
Clase VI Apto para pastoreo extensivo
Clase VII Apto para cultivos arbóreos
Clase VIII Apto para producción forestal intensiva
Clase IX Apto para producción forestal extensiva
Clase X Protección

Los factores limitantes específicos son los siguientes:

Factor clima (c):

- c1: limitación por zona de vida
- c2: limitación por meses secos
- c3: limitación por viento
- c4: limitación por neblina

Factor erosión (e):

- e1: limitación por riesgo de erosión (pendiente)
- e2: limitación por erosión sufrida
- e3: limitación por microrelieve

Factor suelo (s):

- s1: limitación por profundidad efectiva
- s2: limitación por textura
- s3: limitación por pH
- s4: limitación por pedregosidad y/o rocosidad
- s5: limitaciones especiales (toxicidad, salinidad, etc.)

Factor drenaje (d):

- d1: limitación por condición de drenaje (excesivo, moderado, pobre, etc.)
- d2: limitación por riesgo de inundación.

El sistema tiene un orden jerárquico establecido, el cual acepta que la unidad de tierra considerada puede usarse en la actividad de las clases inferiores a ella, pero no se debe usar para las actividades de las clases superiores.

En el Cuadro 5.1 se presenta la capacidad de uso de las unidades cartográficas del presente estudio según la clave de la zona de vida "bosque muy húmedo tropical" y un sistema de manejo "tradicional". A veces hay algunas discrepancias entre la gama de variación de parámetros permitida para una clase de capacidad de uso y la gama de variación de la unidad cartográfica. Por ejemplo, la metodología utilizada no admite el uso de clases de pendiente o de pH. El Cuadro 5.1 presenta la clase de capacidad de uso más representativa para cada unidad cartográfica.

Cuadro 5.1 Algunas características y la capacidad de uso de las unidades cartográficas.

Código de la Unidad Cartográfica	Descripción	Pendiente Lin. inf. Lin. sup. (2)	Text. (1) (Clase)	Prof. (cm)	pH(H ₂ O)	Dren. (2) (Clase)	Pedreg. superf. (2)	Riesgo Inund. (3) (Clase)	Cap. de uso (4) (Clase)
Si E	Silencio, fases fuertemente onduladas	5 a 8 10 a 16	Ac ⁺	>300	4-5	4	<0.01	0	IX s2,3
Si F	Silencio, fases quebradas y moderadamente escarpadas	10 a 16 20 a 30	Ac ⁺	>300	4-5	4	<0.01	0	IX e1,s2,3
Si E	Silencio, fases escarpadas	20 a 30 45 a 65	Ac ⁺	>300	4-5	4	<0.01	0	IX e1,s2,3
Si E ⁺ F	Complejo Silencio, fases fuertemente onduladas a quebradas - Grupo no diferenciado Tropofibrists y Tropaquents	5 a 8 20 a 30 - 0	Ac ⁺	>300	4-5	4	<0.01	0 & 4	IX e1,s2,3
Si FE ⁺ E	Complejo Silencio, fases quebradas a escarpadas - Grupo no diferenciado Tropofibrists y Tropaquents	10 a 16 45 a 65 - 0	Ac ⁺	>300	4-5	4	<0.01	0 & 4	IX e1,s2,3
Ne F	Negev, fases onduladas	1 a 3 5 a 8	Ac ⁺	>150	4.2-5.5	4	<0.01	0	VI s2,3
Ne E	Negev, fases inclinadas o fuertemente onduladas	5 a 8 10 a 16	Ac ⁺	>150	4.2-5.5	4	<0.01	0	VI s2,3
Ne E ⁺ F	Negev, fases fuertemente onduladas a quebradas	5 a 8 20 a 30	Ac ⁺	>150	4.2-5.5	4	<0.01	0	VII e1,s2,3
Ne F	Negev, fases quebradas o moderadamente escarpadas	10 a 16 20 a 30	Ac ⁺	>150	4.2-5.5	4	<0.01	0	VII e1,s2,3
Ne E	Negev, fases escarpadas	20 a 30 45 a 65	Ac ⁺	>150	4.2-5.5	4	<0.01	0	VIII e1,s2,3
Ni A	Nilano, fases planas o casi planas	0 1 a 3	F&Ac	80- 120	4.6-5.8	4	<0.01	0	IV s3
Ni E	Nilano, fases onduladas	1 a 3 5 a 8	F&Ac	80- 120	4.6-5.8	4	<0.01	0	IV s3
NiK2 E	Nilano, fases onduladas, superficie pedregosa	1 a 3 5 a 8	F&Ac	80- 120	4.6-5.8	3	0.1-3	0	IV s3

Cuadro 5.1 Algunas características y la capacidad de uso de las unidades cartográficas (continuado).

Código de la Unidad Cartográfica	Descripción	Pendiente Lin. inf. Lin. sup. (2)	Text. (1) (Clase)	Prof. (cm)	pH(M20)	Dren. (2) (Clase)	Perreg. superf. (3)	Riesgo Inund. (3) (Clase)	Cap. de uso (4) (Clase)
Ni E	Milano, fases escarpadas	20 a 30 45 a 65	FAC-Ac	80-120	4.6-5.8	4	0.3. (4)	0	VIII e1
Ni F	Milano, fases muy escarpadas	45 a 65 no bay	FAC-Ac	50-80	4.6-5.8	4	0.3.	0	X e1, s1
Do2	Dos Novillos, fase superficial	0 1 a 3	Fa	25-50	5.5-6	3	<0.01	2	X s1
Do3	Dos Novillos, fases moderadamente profundas	0 1 a 3	Fa	50-80	5.5-6	4	<0.01	0-1 (4)	III s1
Do3K2	Dos Novillos, fases moderadamente profundas, superficie pedregosa	0 1 a 3	Fa	50-80	5.5-6	4	0.1-3	0	III s1
Pa	Consociación Río Parisoína	0 1 a 3	Fa-FL	60-12	6-6.5	4	<0.01	1	II/III s1
De	Grupo no diferenciado Bestierro y variantes	0 1 a 3	F-FL	50-120	6-6.5	3-4	<0.01	2	VI s1, 3
De	Bestierro, variante franco arcilloso	0 1 a 3	FAC	80-120	6-6.5	3-4	<0.01	2	VI d2
De2	Bestierro, variante franco arcilloso, sustrato pedregoso y gravoso, fases superficiales	0 1 a 3	FAC	25-50	6-6.5	3-4	<0.01	1	X s1
De3	Bestierro, variante franco arcilloso, sustrato pedregoso y gravoso, fases moderadamente profundas	0 1 a 3	FAC	50-80	6-6.5	3-4	<0.01	1	III s1
De4	Bestierro, variante franco arcilloso, sustrato pedregoso y gravoso, fases profundas	0 1 a 3	FAC	80-120	6-6.5	3-4	<0.01	1	II/III d1
Li	Consociación Ligia	0 1 a 3	F-FAC	>90	6-6.5	3	<0.01	0-1	III s1, d1
LuIII	Consociación La Lucha, variante moderadamente bien drenada	0 1 a 3	Fa-F	50-80	6-6.5	3	<0.01	1	III s1, d1

Cuadro 5.1 Algunas características y la capacidad de uso de las unidades cartográficas (continuado).

Código de la Unidad Cartográfica	Descripción	Pendiente Lin. 10%. Lin. 50%. (%)	Text. (1)	Prof. (cm)	pH(H ₂ O)	Dren. (2)	Pedreg. superf. (%)	Riesgo Inund. (3)	Cap. de uso (4)
		(%)	(Clase)	(cm)		(Clase)	(%)	(Clase)	(Clase)
BoIII	Consociación Bosque, variante moderadamente bien drenada, franco lioso	0 1 a 3	F-FL	50-80	6-6.5	3	<0.01	1	III s1,d1
Fl	Consociación Flores	0 1 a 3	a-aF	5-25	5.5-6	4-5	<0.01	2	X s1,d2
Lu	Consociación La Lucha	0 1 a 3	Fa-F	50-80	6-6.5	2	<0.01	2	VI s1,d1,2
U1	Consociación Uiliansburg	0 1 a 3	FAc-Ac	50-80	5.5-6	2	<0.01	2	VI s1,d1,2
U12	Uiliansburg, variante sustrato pedregoso y gravoso, fases superf.	0 1 a 3	FL-FAc	25-50	5.5-6	2	<0.01	1	VI d1,s1
Do	Consociación Bosque	0 1 a 3	FAc-Ac	50-80	6-6.5	1-2	<0.01	2	VI d1,2
Tu	Fluventic Troposaprists	0 1 a 3	N.D.	N.D.	N.D.	1	<0.01	2	IX d1,2,s2
u	Grupo no diferenciado Tropofibrists y Tropoaquents	0 1 a 3	N.D.	N.D.	N.D.	0-1	<0.01	3-4	IX/X d1,2

(1) a : arena Fa : franco arenoso
 Ac : arcilla FAc: franco arcilloso
 Ac+ : >60% arcilla FL : franco lioso
 aF : arena francosa

(2) 0 : Muy escasamente drenado: la capa freática permanece en la superficie o sobre ésta
 1 : Escasamente drenado: el suelo permanece mojado por largos periodos de tiempo
 2 : Imperfectamente drenado: el suelo se mantiene mojado durante periodos muy apreciables, pero no todo el tiempo
 3 : Moderadamente bien drenado: el perfil permanece mojado durante periodos cortos pero apreciables
 4 : Bien drenado: el agua es eliminado del suelo con facilidad, pero no rápidamente
 5 : Algo excesivamente drenado: el agua se elimina rápidamente del suelo

(3) 0 : Ninguno
 1 : Inundación ligera: el agua se estanca o se inunda el terreno por periodos de unos días de algunos años
 2 : Inundación moderada: el agua se estanca o se inunda el terreno por periodos de varias días en la mayoría de los años

- 3 : Inundación severa: el agua inunda el terreno por algunas semanas todos los años
 4 : Anegadas: el agua está encima del suelo durante casi todo el año

(*) Capacidad de uso:	Factores limitantes:
Clase I - Apto para cultivos anuales (muy alto rendimiento)	e1: Limitación por riesgo de erosión (pendiente);
Clase II Apto para cultivos anuales (alto rendimiento)	s1: Limitación por profundidad efectiva;
Clase III Apto para cultivos anuales (moderado rendimiento)	s2: Limitación por textura;
Clase IV Apto para cultivos permanentes o semipermanentes	s3: Limitación por pH;
Clase V Apto para pastoreo intensivo	d1: Limitación por condición de drenajes;
Clase VI Apto para pastoreo extensivo	d2: Limitación por riesgo de inundación.
Clase VII Apto para cultivos arbóreos	
Clase VIII Apto para producción forestal intensiva	
Clase IX Apto para producción forestal extensiva	
Clase X Protección	

(*) N.D. : No determinada

(*) En el sector "Milano" 0; en el sector "La Lucha" 1

5.2 Estimación de la aptitud de los suelos para la siembra de maíz, yuca, piña y palmito de pejibaye

La metodología del Centro Científico Tropical (1985) tiene la desventaja de que no se puede aplicar a nivel de cultivos específicos. Cada cultivo tiene sus propias exigencias y por eso reacciona en forma diferente respecto a las características del suelo. Una clasificación de la capacidad de uso de la tierra para el conjunto de cultivos anuales, permanentes o semipermanentes es de poca utilidad cuando se necesita conocer la aptitud para un cultivo en especial.

En esta sección se presenta una clasificación cualitativa de la aptitud de las unidades cartográficas para la siembra de maíz,

yuca, piña y palmito de pejibaye. Para cada cultivo se distinguen tres clases de aptitud:

- La unidad no es apta para el cultivo. No dispone de los requerimientos mínimos para el mismo y/o de la conservación del suelo necesaria para asegurar un rendimiento aceptable.
- +/- La unidad es moderadamente apta para el cultivo; sus características limitan el éxito del cultivo considerablemente.
- + La unidad es apta para la siembra del cultivo. Por lo general, los rendimientos obtenidos son aceptables si la fertilidad y/o el drenaje del suelo se manejan adecuadamente. Algunos suelos requieren de un manejo más intensivo que otros.

La aptitud de las unidades cartográficas para los diferentes cultivos se estimó con base en los datos obtenidos en entrevistas con parceleros (UFFELEN, 1990; ROJAS, 1989), alguna información general sobre los cultivos (PURSEGLOVE, 1985 y 1987; GEUS, 1973) y algo de sentido común.

Los cuatro cultivos exigen suelos con un buen drenaje, aunque los requerimientos con respecto a la fertilidad del suelo son diferentes. El maíz es muy exigente en cuanto a la fertilidad y necesita sobre todo mucho nitrógeno. La piña crece bien en suelos ácidos; por lo general, este cultivo se abona intensivamente. La yuca y el palmito de pejibaye son muy eficaces para extraer los nutrimentos del suelo. El pejibaye - y probablemente también la yuca - tienen una micorriza asociada a sus raíces y pueden utilizar el fósforo aún en suelos muy ácidos. Naturalmente serán mucho más vigorosos cuanto más fértil sea el suelo y mejor balanceado el abonamiento.

Es importante tener en cuenta que el clima también determina el comportamiento del cultivo dentro de una clase. Por ejemplo: la consociación Río Parismina es apta para la siembra de maíz, aunque el clima es subóptimo para este cultivo debido a la elevada pluviosidad. Los rendimientos obtenidos en los suelos Parismina suelen estar entre los más elevados de la zona.

En el Cuadro 5.2 se presentan las estimaciones de la aptitud de cada unidad cartográfica para los cultivos considerados. Si la unidad presenta características que limitan el éxito del cultivo, estas se indican entre paréntesis. En los casos en que no se disponía de información acerca de la aptitud de la unidad cartográfica para la siembra de los cultivos, se puso un signo de interrogación ("¿") en el espacio correspondiente.

Cuadro 5.2. Estimación de la aptitud de los suelos para la siembra de maíz, yuca, piña y palmito de pejibaye.

Código de la Unidad Cartográfica	Descripción	Aptitud para MAÍZ (Problemas)	Aptitud para PIÑA (Problemas)	Aptitud para PALMITO (Problemas)	Aptitud para YUCA (Problemas)
Si C	Silencio, fases fuertemente onduladas	- (fer., pen.)	+ (fer., pen.)	+/- (fer., pen.)	+/- (fer., arr., pen.)
Si D	Silencio, fases quebradas y moderadamente escarpadas	- (pen., fer.)	+/- (pen., fer.)	+/- (pen., fer.)	+/- (fer., pen., arr.)
Si E	Silencio, fases escarpadas	- (pen., fer.)	- (pen., fer.)	- (pen., fer.)	- (fer., pen., arr.)
Si C-D + u	Complejo Silencio, fases fuertemente onduladas a quebradas - Grupo no difer. Tropofibrists y Tropaquents	- (pen., fer., acc.)	- (pen., fer., acc.)	- (pen., fer., acc.)	- (pen., fer., acc.)
Si D-E + u	Complejo Silencio, fases quebradas a escarpadas - Grupo no diferenciado Tropofibrists y Tropaquents	- (pen., fer., acc.)	- (pen., fer., acc.)	- (pen., fer., acc.)	- (pen., fer., acc.)
Ne B	Neguev, fases onduladas	- (fer.)	+ (fer.)	+ (fer.)	+ (fer.)
Ne C	Neguev, fases inclinadas o fuertemente onduladas	- (fer., pen.)	+ (fer., pen.)	+ (fer., pen.)	+ (fer., pen.)
Ne C-D	Neguev, fases fuertemente onduladas a quebradas	- (pen., fer.)	+/- (pen., fer.)	+/- (pen., fer.)	+/- (pen., fer.)
Ne D	Neguev, fases quebradas o moderadamente escarpadas	- (pen., fer.)	+/- (pen., fer.)	+/- (pen., fer.)	+/- (pen., fer.)
Ne E	Neguev, fases escarpadas	- (pen., fer.)	- (pen., fer.)	- (pen., fer.)	- (pen., fer.)
Mi A	Milano, fases planas o casi planas	+/- (fer.)	+ (fer.)	+ (fer.)	+ (fer.)
Mi B	Milano, fases onduladas	+/- (fer.)	+ (fer.)	+ (fer.)	+ (fer.)
MiK2 B	Milano, fases onduladas, superficie pedregosa	+/- (fer., ped.)	- (fer., ped.)	+ (fer., ped.)	- (fer., ped.)

Cuadro 5.2. Estimación de la aptitud de los suelos para la siembra de maíz, yuca, piña y palmito de pejibaye (continuado).

Código de la Unidad Cartográfica	Descripción	Aptitud para MAÍZ (Problemas)	Aptitud para PIÑA (Problemas)	Aptitud para PALMITO (Problemas)	Aptitud para YUCA (Problemas)
Mi E	Milano, fases escarpadas	- (pen., fer.)	- (pen., fer.)	- (pen., fer.)	- (pen., fer.)
Mi F	Milano, fases muy escarpadas	- (pen., fer.)	- (pen., fer.)	- (pen., fer.)	- (pen., fer.)
Do2	Dos Novillos, fases superficiales	- (arr., inu.)	- (arr., inu.)	- (arr., inu.)	- (arr., inu.)
Do3	Dos Novillos, fases moderadamente profundas	+ (fer.)	+/- (pH)	+ (fer.)	+ (fer.)
Do3K2	Dos Novillos, fases moderadamente profundas, superficie pedregosa	+ (fer., ped.)	+/- (pH)	+ (fer.)	+/- (ped.)
Pa	Consociación Río Parismina	+ (fer.)	+/- (pH)	+ (fer.)	+ (fer.)
De	Grupo no diferenciado Destierro y variantes	?	?	?	?
De	Destierro, variante franco arcilloso	+/- (inu.)	- (inu.)	+/- (inu.)	+/- (inu.)
De2	Destierro, variante franco arcilloso, substrato pedregoso y gravoso, fases superficiales	?	?	?	- (arr.)
De3	Destierro, variante franco arcilloso, substrato pedregoso y gravoso, fases moderadamente profundas	?	?	+ (fer.)	+/- (arr.)
De4	Destierro, variante franco arcilloso, substrato pedregoso y gravoso, fases profundas	?	?	+ (fer.)	+ (fer.)
Li	Consociación Ligia	+ (dre.)	+/- (pH)	+ (dre.)	+ (dre.)
LuIII	Consociación La Lucha, variante moderadamente bien drenada	+ (dre.)	+/- (pH, dre.)	+ (dre.)	+ (dre.)

Cuadro 5.2. Estimación de la aptitud de los suelos para la siembra de maíz, yuca, piña y palmito de pejibaye (continuado).

Código de la Unidad Cartográfica	Descripción	Aptitud para MAIZ (Problemas)	Aptitud para PIÑA (Problemas)	Aptitud para PALMITO (Problemas)	Aptitud para YUCA (Problemas)
BoIII	Consociación Bosque, variante moderadamente bien drenada, franco limoso	+ (dre.)	+/- (pH, dre.)	+ (dre.)	+ (dre.)
F1	Consociación Flores	- (inu.,(fer.))	- (inu.,(fer.))	- (inu.,(fer.))	- (inu.,(fer.))
Lu	Consociación La Lucha	+/- (dre., inu.)	- (dre., inu.)	- (dre., inu.)	+/- (dre., inu.)
Wi	Consociación Wiliaesburg	- (dre., inu.)	- (dre., inu.)	- (dre., inu.)	+/- (dre., inu.)
<u>Wi2</u>	Wiliaesburg, variante substrato pedregoso y gravoso, fases superficiales	- (dre., arr.)	- (dre., arr.)	- (dre., arr.)	- (dre., arr.)
Bo	Consociación Bosque	- (dre., inu.)	- (dre., inu.)	- (dre., inu.)	- (dre., inu.)
Tu	Fluentic Troposaprists	- (dre., inu.)	- (dre., inu.)	- (dre., inu.)	- (dre., inu.)
u	Grupo no diferenciado Tropofibrists y Tropaquents	- (dre., inu.)	- (dre., inu.)	- (dre., inu.)	- (dre., inu.)

Notas:

- | | |
|---|--|
| acc.: El terreno es de difícil acceso. | inu.: Hay riesgo de inundación. |
| arr.: El suelo dificulta el arraigamiento del cultivo. | ped.: La pedregosidad superficial del terreno dificulta la labranza del suelo. |
| dre.: Se presentan problemas con el drenaje del suelo. | pen.: Debido a las pendientes hay riesgo de erosión. |
| fer.: La fertilidad del suelo es baja, o el suelo tiene una baja capacidad de retener los nutrientes. | pH : El pH del suelo es sub-óptimo para la siembra de piña. |

Clases de aptitud:

- La unidad no es apta para el cultivo. No dispone de los requerimientos mínimos del cultivo y/o de la conservación del suelo, para asegurar un rendimiento aceptable.

+/- La unidad es moderadamente apta para la siembra del cultivo. Sus características limitar el éxito del cultivo considerablemente.

+ La unidad es apta para la siembra del cultivo. Los rendimientos obtenidos generalmente son aceptables si se aplica un manejo adecuado de la fertilidad y/o del drenaje del suelo. Unos suelos requieren de un manejo más intensivo que otros.

REFERENCIAS

BEKS, J.P. & P.E. van OLST, 1986. Un levantamiento de suelos de parte del asentamiento Neguev. Field Report Nº 9. Programa Zona Atlántica (CATIE-UAW-MAG). Turrialba, Costa Rica.

BRINK, M. & H. WAAIJENBERG, 1990. Base de datos de una encuesta de caracterización de fincas realizada en el norte de la Zona Atlántica de Costa Rica, 1987. Working Documents Nº 7. Programa Zona Atlántica (CATIE-UAW-MAG). Turrialba, Costa Rica.

BRUIN, S. de, 1988. Estudio semidetallado de los suelos del asentamiento Neguev y áreas adyacentes. Field Report Nº 24. Programa Zona Atlántica (CATIE-UAW-MAG). Turrialba, Costa Rica.

CENTRO CIENTIFICO TROPICAL, 1985. Manual para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.

FAO, 1977. Guia para la descripción de perfiles de suelo. Segunda edición. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Roma, Italia.

GEUS, J.G. de, 1973. Fertilizer guide for the tropics and subtropics. Centre d'études de l'azote. Zurich, Suiza.

HOLDRIDGE, L.R., 1967. Life zone ecology. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.

ITCO, 1981. Plano mosaico del proyecto Neguev (Mapa). Instituto de tierras y colonización (actualmente Instituto de Desarrollo Agrario). San Pedro, Costa Rica.

JANSEN, O.E., 1990. Comunicación personal.

JANSSEN, D.M.J.M. & G. Zuring, 1990. Comunicación personal.

NOBBE, H.J. & G.W. HAZEU, 1987. Soil survey of Río Jiménez and the northern part of Neguev (inédito). Programa Zona Atlántica (CATIE-UAW-MAG). Turrialba, Costa Rica.

PURSEGLOVE, J.W., 1985. Tropical crops. Monocotyledons. Longman. Harlow, Inglaterra.

PURSEGLOVE, J.W., 1987. Tropical crops. Dicotyledons. Longman. Harlow, Inglaterra.

ROJAS, J.A., 1989. Informe taller final. Talleres de investigación y capacitación campesina. Inédito. Programa Zona Atlántica (CATIE-UAW-MAG). Turrialba, Costa Rica.

SOIL SURVEY STAFF, 1951. Soil survey manual. Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture. Washington, U.S.A.

SOIL SURVEY STAFF, 1975. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture. Washington, U.S.A.

SOIL SURVEY STAFF, 1990. Keys to Soil Taxonomy, fourth edition. SMSS Technical Monograph Nº 19. Blacksburg, Virginia, U.S.A.

UFFELEN, J.G. van, 1990. Conocimientos endógenos y científicos para determinar la aptitud de las tierras en el asentamiento Neguev. Field Report Nº 53. Programa Zona Atlántica (CATIE-UAW-MAG). Turrialba, Costa Rica.

WAMBEKE, A. van & T. FORBES (eds.), 1986. Guidelines for using Soil Taxonomy in the names of soil map units. SMMS Technical Monograph Nº 10. Soil Conservation Service. U.S. department of Agriculture. Washington, U.S.A.

WAAIENBERG, H., 1990. Sistemas de producción. En: M.T. de Oñoro (ed.), 1990. El asentamiento Neguev. Interacción de campesinos y estado en el aprovechamiento de los recursos naturales. Serie Técnica. Informe Técnico Nº 162. Programme Paper Nº 7. Programa Zona Atlántica (CATIE-UAW-MAG). Turrialba, Costa Rica.

ANEXO 1 METODOS DE LABORATORIO

pH(H₂O):

Determinado en una suspensión suelo:agua 1:2.5 después de 10 minutos de agitar intensivamente.

pH(KCl):

En una suspensión suelo:(KCl 1M) 1:1 después de 10 minutos de agitar intensivamente.

pH(NaF):

En una suspensión de 1 g de suelo en 50 ml de una solución NaF 1M después de 2 minutos de agitar manualmente.

Acidez extraíble:

Determinada en el extracto después de lixiviar una muestra con KCl 1M⁽¹⁾.

CIC y cationes intercambiables:

Determinados con el método de 1M Acetato de amonio a pH7⁽¹⁾.

Materia orgánica:

Por el método de combustión húmeda "Walkley-Black" con un factor de corrección de 1.3⁽¹⁾.

Fe y Al extraíble por oxalato de amonio:

Determinados en el extracto después de 4 horas de agitar en la oscuridad 1 g suelo con 100 ml oxalato de amonio⁽²⁾.

Retención de P:

Con el método "Blakemore"; Se determinó la cantidad de P que quedó en la solución supernatante después de agitar 5 g de suelo con 25 ml de una solución de 1000 mg P l⁻¹ de pH 4.6⁽²⁾.

Textura

Con el método hidrométrico después de la destrucción de la materia orgánica con H₂O₂ y la dispersión del material utilizando HCl o NaOH⁽¹⁾.

Densidad aparente

Determinada al secar una muestra no disturbada de 100 cm³, tomada a condiciones de humedad de campo, 24 horas a 105°C.

Retención de agua a pF 4.2 (≈ 1500 kPa)

En una olla de presión. Las muestras fueron almacenadas y procesadas a aproximadamente la condición de humedad de campo.

- (1) Según el manual del laboratorio de suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (M.A.G.), Guadalupe, Costa Rica.
- (2) BLAKEMORE, L.C., P.L. SEARLE & B.K. DALY, 1987. Methods for chemical analysis of soils. NZ Soil Bureau Scientific Report No. 80. NZ Soil Bureau. Department of Scientific and Industrial Research. Lower Hutt, New Zealand.

ANEXO 2
DESCRIPCIONES DE PERFILES
Y DATOS ANALITICOS

Perfil 1:	Serie Bosque	1
Perfil 2:	Serie Destierro	4
Perfil 3:	Serie Dos Novillos	7
Perfil 4:	Serie Flores	10
Perfil 5:	Serie La Lucha	12
Perfil 6:	Serie Lúgia	15
Perfil 7:	Serie Milano	18
Perfil 8:	Serie Neguev	21
Perfil 9:	Serie Río Parismina	24
Perfil 10:	Serie Silencio	27
Perfil 11:	Serie Williamsburg	30

PERFIL 1: Serie BOSQUE

Clasificación: Aquandic Tropaquepts, familia fina, mixta, isohipertérmica.

Fecha de observación: 25 mayo 1988

Número del perfil: SMA 3

Autor: E. Veldkamp

----- Información general acerca del sitio del perfil -----

Ubicación: Finca santa Maria. Distrito Río Jiménez, Cantón de Guácimo, provincia de Limón, Costa Rica.

Altitud: aproximadamente 12 m.s.n.m.

Unidad geomorfológica: depresion en una llanura de inundación.

Pendiente donde el perfil está situado: 0%.

Uso de la tierra: plantación de banano.

----- Información general acerca del suelo -----

Material originario: depósitos aluviales de textura fina, principalmente de composición andesítica.

Drenaje: imperfectamente drenado.

Presencia de piedras en la superficie: sin piedras.

Riesgo de inundación: no hay (drenaje artificial).

Fauna del suelo: lombrices, hormigas.

----- Descripción de los horizontes -----

(Colores según Revised Standard Soil Color Charts)

Ap 0-13 cm Pardo amarillento opaco (10YR 4/3) en húmedo con pocas manchas pequeñas, definidas, netas, de color pardo rojizo claro (5YR 5/8); Arcilloso; estructura fuerte en bloques angulares muy finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; muchos poros

- micros a gruesos; pocas raíces finas; límite gradual plano a:
- Bg1 13-47 cm Amarillo grisáceo (2.5Y 6/2) en húmedo con pocas manchas grandes, indefinidas, brúscas, de color pardo amarillento opaco (10YR 5/3); arcilloso; estructura moderada en bloques angulares medianas; friable en húmedo, adherente y ligeramente plástico en mojado; muy pocas concreciones pequeñas ligeramente duras de Mn; frecuentes poros micros, muy finos y gruesos; no raíces; límite neto plano a:
- Bg2 47-64 cm Oliva grisácea (5Y 6/2) en húmedo con pocas manchas pequeñas, definidas, brúscas, de color pardo claro (7.5YR 5/6); arcilloso; estructura fuerte en bloques angulares muy finos; friable en húmedo, adherente y ligeramente plástico en mojado; muy pocas concreciones pequeñas ligeramente duras de Fe y Mn; frecuentes poros micros y muy finos; límite neto ondulado a:
- Bg3 64-135 cm Pardo opaco (7.5YR 5/3) en húmedo con frecuentes manchas pequeñas, definidas, brúscas, de color pardo claro (7.5YR 5/8); arcilloso; estructura moderada en bloques angulares muy finos; friable en húmedo, adherente y ligeramente plástico en mojado; muy pocas concreciones pequeñas blandas de Fe; frecuentes poros micros y muy finos.

PERFIL 1: Serie BOSQUE

Profundidad (cm)	0-13	13-47	47-64	64-135
pH(H ₂ O)	6.2	6.2	6.4	6.8
pH(KCl)	4.5	4.5	4.5	4.5
pH(NaF)	9.7	9.7	9.7	9.6
Aci. extr. (cmol(+)/kg)	0.1	0.8	0.2	0.1
CIC (cmol(+)/kg)	30.8	33.5	27.5	33.0
Cationes intercamb.				
Ca (cmol(+)/kg)	17.5	17.5	21.9	22.5
Mg (cmol(+)/kg)	10.8	7.1	8.0	11.2
K (cmol(+)/kg)	2.6	1.2	0.6	0.6
Na (cmol(+)/kg)	0.15	0.21	0.30	0.48
Mat. orgánica (g/kg)	48	8	8	5
Extr. por oxalato ácido				
Fe (%)				
Al (%)				
Retención de P (%)	54	51	46	40
Textura				
Arcilla (%)	31	17 ?	55	43
Limo (%)	44	38 ?	26	40
Arena (%)	25	45 ?	19	17
Densidad ap. (g cm ⁻³)	0.81	0.93	0.83	0.79
Ret. agua a pF4.2 (%)	44	44	52	57

Nota: El análisis de la textura de la capa de 13 hasta 47 cm de profundidad probablemente es incorrecto.

PERFIL 2: Serie DESTIERRO

Clasificación: Andic Eutropepts, familia franco gruesa, mixta, isohipertérmica.

Fecha de observación: 17 octubre 1986.

Número del perfil: NEG 5.

Autores: J. Beks y P. van Olst.

----- Información general acerca del sitio del perfil -----

Ubicación: Parcela 155, asentamiento Neguev, distrito Germania, cantón de Siquirres, provincia de Limón, Costa Rica. Coordenadas aproximadas: 582.7 E, 241.9 N, hoja Guácimo 3446 I.

Altitud: aproximadamente 25 m.s.n.m.

Unidad geomorfológica: llanura de inundación.

Pendiente donde el perfil está situado: 0%.

Uso de la tierra: pasto.

----- Información general acerca del suelo -----

Material originario: depósitos aluviales, principalmente arenosos de composición andesítica.

Drenaje: moderadamente bien drenado.

Presencia de piedras en la superficie: sin piedras.

Riesgo de inundación: en promedio una vez cada año.

Fauna del suelo: lombrices, hormigas.

----- Descripción de los horizontes -----

(Colores según Munsell)

Apl 0-5 cm Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo; franco arcillo limoso; macizo poroso y en parte de estructura migajosa; friable en húmedo, ligeramente adherente y plástico en mojado; abundantes raíces finas y muy finas; muy pocos poros; límite brusco plano a:

- Ap2 5-24 cm Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo con muchas manchas pequeñas, detacadas, bruscas, rojas; franco limoso; estructura moderada en bloques subangulares finos y muy finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; pocos poros finos, frecuentes muy finos; pocas raíces finas y muy finas; límite brusco plano a:
- Bw1 24-50 cm Pardo (10YR 4/3) en húmedo; franco limoso con muy poca grava redondeada, no alterada; estructura moderada en bloques subangulares finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; pocos poros finos y gruesos, muchos poros muy finos; pocas raíces finas y muy finas; ligeramente tixotrópico; límite brusco ondulado a:
- BC 50-115 cm Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco con muy poca grava redondeada; estructura débil en bloques subangulares finos y muy finos; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; pocos poros finos, muchos muy finos; muy pocas raíces finas y muy finas; moderadamente tixotrópico; límite brusco plano a:
- C 115-140 cm Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; areno-francoso.

PERFIL 2: Serie DESTIERRO

Profundidad (cm)	0-5	5-24	24-50	50-114
pH(H ₂ O)	6.0	6.3	6.4	6.6
pH(KCl)	5.0	5.3	5.4	5.5
pH(NaF)	8.6	8.8	9.0	8.9
Aci. extr. (cmol(+)/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1
CIC (cmol(+)/kg)	38.0	31.9	26.4	28.1
Cationes intercamb.				
Ca (cmol(+)/kg)	8.1	8.6	8.8	11.2
Mg (cmol(+)/kg)	6.6	6.8	6.4	6.6
K (cmol(+)/kg)	2.5	2.8	0.9	0.3
Na (cmol(+)/kg)	0.31	0.27	0.38	0.38
Mat. orgánica (g/kg)	85	60	22	18
Extr. por oxalato ácido				
Fe (%)				
Al (%)				
Retención de P (%)	66	68	61	57
Textura				
Arcilla (%)	14	12	12	12
Limo (%)	52	50	52	50
Arena (%)	34	38	36	38
Densidad ap. (g cm ⁻³)	0.72		0.79	1.0
Ret. agua a pF4.2 (%)	51.3	34.0		26.2

PERFIL 3: Serie DOS NOVILLOS

Clasificación: Typic Udivitrands, familia arenosa, mixta, isohipertérmica.

Fecha de observación: 21 mayo 1987

Número del perfil: Neg 308

Autor: J. Stoorvogel

----- Información general acerca del sitio del perfil -----

Ubicación: Bananal en Hacienda Bremen cerca de la unión del Río Parismina y el Río Dos Novillos, distrito Pocora, cantón de Guácimo, provincia de Limón, Costa Rica. Coordenadas aproximadas: 582.4 E, 245.8 N, hoja Guácimo 3446 I.

Altitud: aproximadamente 20 m.s.n.m.

Unidad geomorfológica: terraza (del Río Dos Novillos).

Pendiente donde el perfil está situado: 0%.

Uso de la tierra: Banano.

----- Información general acerca del suelo -----

Material originario: depósitos aluviales, principalmente de arena gruesa, de composición andesítica.

Drenaje: bien drenado.

Presencia de piedras en la superficie: sin piedras.

Riesgo de inundación: en algunos años.

Fauna del suelo: no se observó.

----- Descripción de los horizontes -----

(Colores según Munsell)

Ap	0-5 cm	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo; franco arenoso; estructura moderada en bloques subangulares muy finos y en parte migajosa; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y
----	--------	---

ligeramente plástico en mojado; pocos poros continuos tubulares, muchos poros de diferente tamaño; ligeramente tixotrópico; límite neto plano a:

- A 5-47/70 cm Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco arenoso; estructura maciza porosa; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; muchos poros finos o muy finos continuos tubulares; frecuentes raíces de diferente tamaño; tixotrópico; límite neto, irregular a:
- C 47/70-100cm Gris muy oscuro (2.5Y 3/0) en húmedo; arena suelta sin estructura.

PERFIL 3: Serie DOS NOVILLOS

Profundidad (cm)	0-5	5-50	70-100
pH(H ₂ O)	5.6	5.9	6.3
pH(KCl)	5.0	5.3	5.5
pH(NaF)	10.4	11.4	9.7
Aci. extr.(cmol(+)/kg)	0.1	0.1	0.1
CIC (cmol(+)/kg)	22.4	17.2	6.2
Cationes intercamb.			
Ca (cmol(+)/kg)	4.5	2.3	0.8
Mg (cmol(+)/kg)	2.4	0.6	0.3
K (cmol(+)/kg)	1.0	0.6	0.5
Na (cmol(+)/kg)			
Mat. orgánica (g/kg)	3.7	3.4	0.8
Extr. por oxalato ácido			
Fe (%)	0.7	0.7	0.5
Al (%)	1.6	1.8	0.5
Retención de P (%)	67	84	31
Textura			
Arcilla (%)	7	7	5
Limo (%)	43	37	1
Arena (%)	50	56	94
Densidad ap. (g cm ⁻³)	0.90	0.90	1.30
Ret. agua a pF4.2 (%)	21.7	24.5	2.3

PERFIL 4: Serie FLORES

Clasificación: Tropofluvents, familia arenosa, mixta isohiper-térmica.

Fecha de observación: 13 diciembre 1989.

Número del perfil: III.

Autores: D. Janssen, L. G. Quirós, G. Zuring.

----- Información general acerca del sitio del perfil -----

Ubicación: parcela 46, asentamiento Neguev, distrito Río Jiménez, cantón de Guácimo, provincia de Limón, Costa Rica. Coordenadas aproximadas: 585.5 E, 246.4 N, hoja Guácimo 3446 I.

Altitud: aproximadamente 15 m.s.n.m.

Unidad geomorfológica: terraza baja (del Río Parismina).

Pendiente donde el perfil está situado: 2%.

Uso de la tierra: pasto.

----- Información general acerca del suelo -----

Material originario: depósitos aluviales, principalmente arenosos, de composición andesítica.

Drenaje: bien drenado.

Presencia de piedras en la superficie: sin piedras.

Riesgo de inundación: varias veces por año.

Fauna del suelo: se observaron ormidas.

----- Descripción de los horizontes -----

(Colores según Revised Standard Soil Color Charts)

AC	0-5 cm	Negro pardusco (10YR 3/2) en húmedo; arenofrancoso; sin estructura; suelto en húmedo, no adherente y no plástico en mojado; pocos poros pequeños; muchas raíces finas y medianas; ligeramente tixotrópico; límite neto plano a:
C	5-180 cm	Varios estratos de textura arenosa y franco

arenosa; límites bruscos a netos, planos:

- Negro pardusco (10YR 3/2) en húmedo; arenosa; sin estructura; muy friable a suelto en húmedo, no adherente y no plástico en mojado.
- Pardo (10YR 4/4) en húmedo; franco arenoso; estructura débil en bloques subangulares, muy finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; muchos poros finos; ligeramente tixotrópico.

PERFIL 5: Serie LA LUCHA

Clasificación: Aquic Hapludands, familia franco gruesa, mixta, isohipertérmica.

Fecha de observación: 25 mayo 1988.

Número del perfil: SMA 4.

Autor: E. Veldkamp.

----- Información general acerca del sitio del perfil -----

Ubicación: Finca Santa Maria, distrito Río Jiménez, cantón de Guácimo, provincia de Limón, Costa Rica.

Altitud: aproximadamente 13 m.s.n.m.

Unidad geomorfológica: llanura aluvial.

Pendiente donde el perfil está situado: 0%.

Uso de la tierra: plantación de banano.

----- Información general acerca del suelo -----

Material originario: depósitos aluviales, principalmente arenosos, de composición andesítica.

Drenaje: imperfectamente a moderadamente bien drenado (drenaje artificial; sin drenaje artificial: imperfectamente drenado).

Presencia de piedras en la superficie: sin piedras.

Riesgo de inundación: no hay (drenaje artificial; sin drenaje artificial se inundan los suelos en los periodos lluviosos en la mayoría de los años).

Fauna del suelo: lombrices, hormigas.

----- Descripción de los horizontes -----

(Colores según Revised Standard Soil Color Charts)

A 0-11 cm Negro parduzco (7.5YR 2/2) en húmedo; franco; estructura fuerte en bloques subangulares finos y 20 % migajosa mediana; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en

- mojado; muchos poros muy finos y finos; comunes raíces finas a gruesas; tixotrópico; límite neto plano a:
- Bw1 11-45 cm Pardo (10YR 4/4) en húmedo; franco arenoso; estructura débil en bloques angulares finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; frecuentes poros muy finos y finos; tixotrópico; límite neto ondulado a:
- Bw2 45-82 cm Pardo amarillento grisáceo (10YR 5/2) en húmedo con frecuentes manchas medianas, definidas, netas, de color pardo claro (10YR 5/8); franco arenoso; estructura débil en bloques angulares finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; muy pocas concreciones pequeñas blandas irregulares de Fe; muchos poros muy finos y finos; ligeramente tixotrópico; límite neto plano a:
- 2C 82-90 cm Negro pardusco (10YR 3/2) en húmedo con frecuentes manchas grandes, definidas, difusas, de color pardo oscuro (7.5YR 3/4); arenoso; sin estructura; límite brusco a:
- 3Bb 90-111 cm Pardo amarillento grisáceo (10YR 6/2) en húmedo con manchas grandes, destacadas, netas, de color pardo claro (7.5YR 5/8); franco limoso; estructura débil en bloques angulares medianos; friable en húmedo, adherente y ligeramente plástico en mojado; frecuentes concreciones de Fe pequeñas, ligeramente duras, irregulares; pocos poros muy finos; límite brusco plano a:
- 4C 111-140cm Negro pardusco (10YR 2/2) en húmedo; arenoso.

PERFIL 5: Serie LA LUCHA

Profundidad (cm)	0-11	11-45	45-82	82-90	90-111
pH(H ₂ O)	6.0	6.1	6.8	6.6	7.1
pH(KCl)	5.1	5.4	5.5	5.1	5.2
pH(NaF)	10.3	10.5	9.9	9.8	9.5
Aci. extr. (cmol(+)/kg)	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1
CIC (cmol(+)/kg)	31.9	19.8	16.5	13.8	25.9
Cationes intercamb.					
Ca (cmol(+)/kg)	12.5	11.9	11.2	11.2	18.8
Mg (cmol(+)/kg)	5.6	0.5	0.8	0.8	0.9
K (cmol(+)/kg)	0.6	0.6	0.5	0.7	0.6
Na (cmol(+)/kg)	0.16	0.10	0.31	0.23	0.33
Mat. orgánica (q/kg)	129	40	16	13	5
Extr. por oxalato ácido					
Fe (%)					
Al (%)					
Retención de P (%)	89	94	48	32	38
Textura					
Arcilla (%)	13	7	9	5	23
Limo (%)	34	28	16	6	70
Arena (%)	53	65	75	89	7
Densidad ap. (g cm ⁻³)	0.57	0.70	0.99	1.1	
Ret. agua a pF4.2 (%)	64.7	17.0	16.5	9.3	50.5

PERFIL 6: Serie LIGIA

Clasificación: Andic Eutropepts, familia franco fina, mixta, isohipertérmica.

Fecha de observación: 16 marzo 1987.

Número del perfil: RJZ 3.

Autor: G. Hazeu.

----- Información general acerca del sitio del perfil -----

Ubicación: 2.2 km al este del pueblo Río Jiménez, distrito Río Jiménez, cantón de Guácimo, provincia de Limón, Costa Rica.
Coordenadas aproximadas: 582.1 E, 247.5 N, hoja Guácimo 3446 I.

Altitud: aproximadamente 20 m.s.n.m.

Unidad geomorfológica: terraza aluvial (relativamente alta).

Pendiente donde el perfil está situado: 0%.

Uso de la tierra: chamol ().

----- Información general acerca del suelo -----

Material originario: depósitos aluviales, principalmente limosos y de arena fina, de composición andesítica.

Drenaje: moderadamente bien drenado.

Presencia de piedras en la superficie: sin piedras.

Riesgo de inundación: casi no hay.

Fauna del suelo: lombrices y hormigas.

----- Descripción de los horizontes -----

(Colores según Revised Standard Soil Color Charts)

Ap 0-20 cm Pardo oscuro en húmedo (10YR 3/3) con pocas manchas pequeñas, definidas, netas, anaranjadas y grises; franco limoso; estructura fuerte en bloques subangulares finos; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; pocos poros muy finos, tubulares;

- abundantes raíces medianas; límite neto plano a:
- Bw1 20-75 cm Pardo oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arcilloso; estructura moderada en bloques subangulares muy finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; frecuentes poros muy finos, tubulares; comunes raíces finas; límite gradual plano a:
- Bw2 75-105 cm Pardo amarillento grisáceo (10YR 4/2) en húmedo con pocas manchas pequeñas, indefinidas bruscas; franco arcilloso; estructura fuerte en bloques subangulares finos (60%) y migajosa (40%); friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; frecuentes poros finos, tubulares; comunes raíces finas; límite gradual, plano a:
- Bg1 105-135cm Pardo amarillento opaco (10YR 5/3) en húmedo con frecuentes manchas medianas definidas, netas, anaranjadas y negras; franco arcilloso limoso; estructura débil en bloques angulares finos; firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; pocos poros finos, tubulares; pocas raíces muy finas; límite gradual plano a:
- Bg2 135-190cm Pardo amarillento grisáceo (10YR 6/2) en húmedo con pocas manchas pequeñas, definidas, netas, anaranjadas y negras; franco arcilloso limoso; estructura débil en bloques angulares finos; firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; pocos poros finos, tubulares; pocas raíces muy finas.

PERFIL 6: Serie LIGIA

Profundidad (cm)	0-20	20-75	75-105	-135	-190
pH(H ₂ O)	6.3	6.5	6.4	6.5	6.4
pH(KCl)	5.2	5.3	5.1	5.0	4.9
pH(NaF)	8.8	9.2	8.8	8.6	8.6
Aci. extr. (cmol(+)/kg)	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
CIC (cmol(+)/kg)	25.4	26.0	23.9	26.5	28.6
Cationes intercamb.					
Ca (cmol(+)/kg)	10.0	10.0	15.6	18.8	21.3
Mg (cmol(+)/kg)	6.9	6.0	5.1	7.4	10.0
K (cmol(+)/kg)	2.5	1.6	0.8	0.7	0.4
Na (cmol(+)/kg)	0.08	0.05	0.10	0.07	0.07
Mat. orgánica (g/kg)	68	16	12	8	4
Extr. por oxalato ácido					
Fe (%)					
Al (%)					
Retención de P (%)	82	89	74	58	50
Textura					
Arcilla (%)	11	23	29	38	33
Limo (%)	52	48	46	43	52
Arena (%)	37	29	25	19	15
Densidad ap. (g cm ⁻³)					
Ret. agua a pF4.2 (%)					

PERFIL 7: Serie MILANO

Clasificación: Andic Humitropepts, familia fina, caolinítica, isohipertérmica.

Fecha de observación: 25 abril 1987.

Número del perfil: EG 4.

Autor: E. Spaans.

----- Información general acerca del sitio del perfil -----

Ubicación: parcela 285, asentamiento Neguev, distrito Cairo, cantón de Siquirres, provincia de Limón, Costa Rica. Coordenadas aproximadas: 589.0 E, 237.8 N, hoja Guácimo 3446 I.

Altitud: aproximadamente 44 m.s.n.m.

Unidad geomorfológica: abanico fluvio-lahárico.

Pendiente donde el perfil está situado: 0%.

Uso de la tierra: pasto.

----- Información general acerca del suelo -----

Material originario: materiales de composición andesítica del volcán Turrialba.

Drenaje: bien drenado.

Presencia de piedras en la superficie: sin piedras.

Riesgo de inundación: no hay.

Fauna del suelo: lombrices, hormigas.

----- Descripción de los horizontes -----

(Colores según Munsell)

Ap 0-10 cm Pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo con frecuentes manchas pequeñas, definidas, brucas, grises y pardas; arcilloso; estructura fuerte en bloques angulares muy finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en

- mojado; muchos poros muy finos; muchas raíces muy finas; ligeramente tixotrópico; límite brusco plano a:
- Ag 10-30 cm Pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo con frecuentes manchas pequeñas, definidas, brucas, grises y pardas; arcilloso; estructura moderada en bloques angulares muy finos; firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; frecuentes poros muy finos; comunes raíces muy finas; tixotrópico; límite brusco plano a:
- Bw1 30-65 cm Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; franco arcilloso; estructura migajosa muy fina; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; muchos poros muy finos y pocos finos; comunes raíces muy finas; tixotrópico; límite brusco ondulado a:
- Bw2 65-120 cm Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; franco arcilloso gravoso y muy pedregoso; estructura migajosa muy fina; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; frecuente grava angular, meteorizada; abundantes piedras angulares meteorizadas; muchos poros muy finos; muy pocas raíces; tixotrópico.

PERFIL 7: Serie MILANO

Profundidad (cm)	0-10	10-30	30-65	65-120
pH(H ₂ O)	5.1	5.1	5.0	5.0
pH(KCl)	4.1	4.1	4.1	4.2
pH(NaF)	9.8	10.0	10.4	10.2
Aci. extr.(cmol(+)/kg)	0.7	0.7	0.7	0.9
CIC (cmol(+)/kg)	21.7	20.0	13.3	
Cationes intercamb.				
Ca (cmol(+)/kg)	3.8	2.5	1.3	
Mg (cmol(+)/kg)	3.0	1.1	0.5	
K (cmol(+)/kg)	0.4	0.2	0.1	
Na (cmol(+)/kg)	0.08	0.08	0.08	
Mat. orgánica (g/kg)	103	57	23	
Extr. por oxalato ácido				
Fe (%)	0.7	0.6	0.5	0.5
Al (%)	0.8	0.8	0.7	0.7
Retención de P (%)	82	83	69	65
Textura				
Arcilla (%)	3=	42	38	
Limo (%)	40	32	32	
Arena (%)	2=	26	30	
Densidad ap. (g cm ⁻³)	0.85	0.97	0.96	0.96
Ret. agua a pF4.2 (%)	3=9	35.8	37.6	40.6

PERFIL 8: Serie NEGUEV

Clasificación: Andic Humitropepts, familia muy fina, caolinitica, isohipertérmica.

Fecha de observación: 24 noviembre 1986

Número del perfil: NEG 106

Autora: A. Lansu.

----- Información general acerca del sitio del perfil -----

Ubicación: parcela 248; 7 m al este de la carretera, asentamiento Neguev, distrito Cairo, cantón de Siquirres, provincia de Limón, Costa Rica. Coordenadas aproximadas: 586.4 E, 239.8 N, hoja Guácimo 3446 I.

Altitud: aproximadamente 35 m.s.n.m.

Unidad geomorfológica: abanico fluvio-lahárico.

Pendiente donde el perfil está situado: 1%.

Uso de la tierra: pasto.

----- Información general acerca del suelo -----

Material originario: materiales de composición andesítica del volcán Turrialba.

Drenaje: bien drenado

Presencia de piedras en la superficie: sin piedras

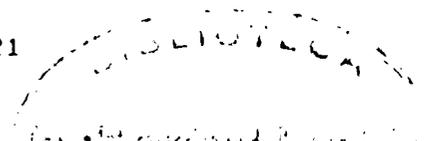
Riesgo de inundación: no hay.

Fauna del suelo: lombrices, escarabajos boleros.

----- Descripción de los horizontes -----

(Colores según Munsell)

Ap1 0-6 cm Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo con frecuentes manchas medianas, definidas, bruscas, anaranjadas y frecuentes manchas grandes, indistintas, difusas, grises; arcilloso; estructura moderada a



- fuerte en bloques angulares muy finos; firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; pocos poros muy finos, finos y medianos; muchas raíces; límite brusco, plano a:
- Ap2 6-14 cm Pardo oscuro a pardo (10YR 4/3) en húmedo con pocas manchas medianas, definidas, brúscas, anaranjadas; arcilloso; estructura moderada en bloques angulares muy finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; frecuentes poros finos y muy finos; muchas raíces; límite brusco, plano a:
- AB 14-29 cm Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; arcilloso; estructura débil a moderada en bloques subangulares; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; muchos poros muy finos, pocos finos y medianos; muchas raíces; límite gradual ondulado a:
- Bu1 29-43 cm Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; arcilloso; estructura en parte fuerte, migajosa, fina y en parte maciza porosa; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; muchos poros muy finos, algunos finos y pocos medianos; muchas raíces; límite gradual ondulado a:
- Bu2 43-64 cm Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; arcilloso; macizo poroso; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; muchos poros muy finos, pocos poros finos; abundantes raíces; límite gradual ondulado a:
- Bu3 64-89+ cm Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; arcilloso; macizo poroso; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; muchos poros muy finos, pocos poros finos; abundantes raíces.

PERFIL 8: Serie NEGUEV

Profundidad (cm)	0-6	6-14	14-29	29-64	64-89
pH(H ₂ O)	4.7	4.2	4.2	3.5	3.8
pH(KCl)	4.0	3.8	3.9	3.9	3.8
pH(NaF)	8.4	8.6	8.9	9.0	9.1
Aci. extr.(cmol(+)/kg)	1.0	3.0	2.6	2.8	3.0
CIC (cmol(+)/kg)	31.9	27.6	25.0	24.7	26.6
Cationes intercamb.					
Ca (cmol(+)/kg)	1.2	1.0	1.9	0.5	2.3
Mg (cmol(+)/kg)	2.5	0.5	0.3	0.2	0.1
K (cmol(+)/kg)	1.9	0.7	0.7	0.2	0.1
Na (cmol(+)/kg)	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3
Mat. orgánica (g/kg)	89	50	29	11	7
Extr. por oxalato ácido					
Fe (%)	1.1	1.3	0.9	0.75	0.95
Al (%)	0.4	0.45	0.55	0.45	0.70
Retención de P (%)	88	88	94	95	96
Textura					
Arcilla (%)	42	66	60	70	72
Limo (%)	30	22	24	22	18
Arena (%)	27	11	15	7	10
Densidad ap. (g cm ⁻³)		0.86	0.82	0.79	
Ret. agua a pF4.2 (%)					

PERFIL 9: Serie RIO PAF:SMINA

Clasificación: Andic Dystropepts, familia franco gruesa, mixta, isohipertérmica.

Fecha de observación: 23 mayo 1990.

Número del perfil: HW.

Autor: S. de Bruin.

----- Información general acerca del sitio del perfil -----

Ubicación: parcela 33, asentamiento Neguev, distrito Río Jiménez, Cantón de Guácimo, provincia de Limón, Costa Rica. Coordenadas aproximadas: 584.2 E, 248.3 N, hoja Guácimo 3446 I.

Altitud: aproximadamente 15 m.s.n.m.

Unidad geomorfológica: terraza aluvial.

Pendiente donde el perfil está situado: 0%.

Uso de la tierra: parcela experimental maíz/chamol.

----- Información general acerca del suelo -----

Material originario: depósitos aluviales, principalmente arenosos finos y limosos, de composición andesítica.

Drenaje: bien drenado.

Presencia de piedras en la superficie:

Riesgo de inundación: en algunos años.

Fauna del suelo: hormigas y lombrices.

----- Descripción de los horizontes -----

(Colores según Revised Standard Soil Color Charts)

Ap 0-9 cm Negro pardusco (10YR 3/2) en húmedo con pocas manchas medianas, netas, grises; franco, sin grava; estructura débil en bloques angulares y subangulares muy finos; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; frecuentes poros finos y muchos muy finos;

- muchas raíces finas; tixotrópico; límite neto plano a:
- ABw 9-26 cm Pardo oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco, sin grava; macizo poroso (sin estructura); muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; muchos poros muy finos y finos; frecuentes raíces finas; muy tixotrópico; límite brusco plano a:
- 2C 26-31 cm Negro pardusco (10YR 3/2) en húmedo; arenoso, sin grava; grano suelto (sin estructura); suelto en húmedo; frecuentes poros muy finos; pocas raíces finas; no tixotrópico; límite brusco plano a:
- 3C 31-35 cm Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; arenoso, sin grava; grano suelto (sin estructura); suelto en húmedo; frecuentes poros muy finos; pocas raíces finas; no tixotrópico; límite brusco plano a:
- 4C 35-41 cm Negro pardusco (10YR 3/2) en húmedo; arenoso, sin grava; grano suelto (sin estructura); suelto en húmedo; frecuentes poros muy finos; pocas raíces finas; no tixotrópico; límite brusco plano a:
- Bwb 41-118 cm Pardo oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco limoso, sin grava; macizo poroso; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; muchos poros muy finos y frecuentes poros finos; pocas raíces finas; muy tixotrópico.

PERFIL 9: Serie RIO PARISMINA

Profundidad (cm)	0-9	9-26	26-41	41-118
pH(H ₂ O)	6.5	5.3	6.5	6.4
pH(KCl)	5.3	5.3	5.3	5.4
pH(NaF)	9.3	9.5	9.4	9.5
Aci. extr. (cmol(+)/kg)				
CIC (cmol(+)/kg)	22.6	23.7	16.8	29.7
Cationes intercamb.				
Ca (cmol(+)/kg)	13.7	14.2	4.0	9.1
Mg (cmol(+)/kg)	4.2	3.9	2.1	2.7
K (cmol(+)/kg)	1.7	0.8	0.9	1.7
Na (cmol(+)/kg)				
Mat. orgánica (g/kg)	4.8	2.7	0.5	2.1
Extr. por oxalato ácido				
Fe (%)	1.35	1.55	1.55	1.05
Al (%)	1.0	1.0	0.5	0.8
Retención de P (%)	50.5	53.5	36.0	60.0
Textura				
Arcilla (%)	13	15	5	17
Limo (%)	44	34	16	54
Arena (%)	43	51	79	29
Densidad ep. (g cm ⁻³)	1.09	1.05	1.09	0.89
Ret. agua a pF4.2 (%)	30.1	31.6	10.8	38.8

PERFIL 10: Serie SILENCIO

Clasificación: Oxíc Humitropepts, familia muy fina, caolinitica, isohipertérmica.

Fecha de observación: 24 abril 1987.

Número del perfil: EG 2.

Autor: E. Spaans.

----- Información general acerca del sitio del perfil -----

Ubicación: parcela 74, 15 m al este de la carretera, asentamiento Neguev, distrito Cairo, cantón de Siquirres, provincia de Limón, Costa Rica. Coordenadas aproximadas: 586.5 E, 244.3 N, hoja Guácimo 3446 I.

Altitud: aproximadamente 24 m.s.n.m.

Unidad geomorfológica: terraza aluvial, muy disectada.

Pendiente donde el perfil está situado: 20%.

Uso de la tierra: pasto.

----- Información general acerca del suelo -----

Material originario: depósitos aluviales limosos y arenosos relativamente antiguos, principalmente de composición andesítica.

Drenaje: bien drenado.

Presencia de piedras en la superficie: sin piedras.

Riesgo de inundación: no hay.

Fauna del suelo: hormigas, lombrices y taltusas.

----- Descripción de los horizontes -----
(Colores según Munsell)

Ap 0-10 cm Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo con frecuentes manchas pequeñas, definidas, brucas, grises y pardas; arcilloso; estructura fuerte en bloques angulares muy finos; friable en húmedo, adherente y plástico en mojado; frecuentes poros muy finos;

abundantes raíces muy finas; límite brusco plano a:

Bw1 10-34 cm Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo; arcilloso; estructura debida a moderada en bloques angulares finos (70%), y migajosa fina (30%); muy friable en húmedo, adherente y plástico en mojado; muchos poros muy finos, pocos finos; abundantes raíces muy finas; límite neto, ondulado a:

Bw2 34-150 cm Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo; arcilloso; estructura moderada en bloques angulares medianos (70%) y migajosa, fina; muy friable en húmedo, adherente y plástico en mojado; muchos poros muy finos, pocos finos; pocas raíces muy finas.

PERFIL 10: Serie SILENCIO

Profundidad (cm)	0-10	10-34	34-150
pH(H ₂ O)	5.2	5.2	5.2
pH(KCl)	4.1	4.2	4.2
pH(NaF)	8.6	9.0	9.3
Aci. extr. (cmol(+)/kg)	3.5	6.9	6.8
CIC (cmol(+)/kg)	19.6	14.8	12.7
Cationes intercamb.			
Ca (cmol(+)/kg)	0.8	0.4	0.2
Mg (cmol(+)/kg)	1.3	0.4	0.3
K (cmol(+)/kg)	0.3	0.2	0.2
Na (cmol(+)/kg)	0.02	0.02	0.06
Mat. orgánica (g/kg)	88	27	12
Extr. por oxalato ácido			
Fe (%) (húmedo)	0.3	0.2	0.1
Al (%) (húmedo)	0.4	0.4	0.4
Retención de P (%)	86	85	90
Textura			
Arcilla (%)	58	72	72
Limo (%)	28	24	22
Arena (%)	14	4	6
Densidad ap. (g cm ⁻³)	0.90	0.75	0.80
Ret. agua a pF4.2 (%)	45.3	45.6	47.8

PERFIL 11: Serie WILLIAMSBURG

Clasificación: Andic Eutropepts, familia fina, mixta isohiper-térmica.

Fecha de observación: 24 octubre 1986.

Número del perfil: NEG 311.

Autores: S. de Bruin.

----- Información general acerca del sitio del perfil -----

Ubicación: parcela 167, asentamiento Neguev, distrito Germania, cantón de Siquirres, provincia de Limón, Costa Rica. Coordenadas aproximadas: 584.9 E, 242.3 N, hoja Guácimo, 3446 I.

Altitud: aproximadamente 12 m.s.n.m.

Unidad geomorfológica: llanura de inundación.

Pendiente donde el perfil está situado: 0%.

Uso de la tierra: pasto.

----- Información general acerca del suelo -----

Material originario: depósitos aluviales de textura fina, principalmente de composición andesítica.

Drenaje: imperfectamente drenado.

Presencia de piedras en la superficie: sin piedras.

Riesgo de inundación: en promedio una vez cada año.

Fauna del suelo: no se observó.

----- Descripción de los horizontes -----

(Colores según Revised Standard Soil Color Charts)

Ap 0-25 cm Pardo amarillento opaco (10YR 4/3) en húmedo con frecuentes manchas pequeñas, indistintas, netas, pardas; franco arcilloso; estructura moderada en bloques angulares muy finos; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente

plástico en mojado; muchos poros muy finos, tubulares, muchas raíces muy finas; límite gradual plano a:

- Bg1 25-50 cm Pardo (10YR 4/4) en húmedo con muchas manchas medianas, definidas, netas, grises y anaranjadas; arcilla; estructura fuerte en bloques angulares muy finos; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; muchos poros muy finos, tubulares; pocas raíces muy finas;
- Bg2 50-70 cm Pardo amarillento opaco (10YR 5/3) en húmedo con muchas manchas, medianas, definidas, anaranjadas; arcilla; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado;
- B/Cr 70-120 cm Gris pardusco (10YR 5/1) en húmedo con muchas manchas medianas, destacadas, anaranjadas; arcilla; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado.

Nota: Debido al alto nivel de la capa freática (20 cm) solo se pudieron describir los primeros 50 cm del perfil en la calicata. La parte inferior del perfil se describió mediante una observación con barrena tipo edelman.

PERFIL 11: Serie WILLIAMSBURG

Profundidad (cm)	0-25	25-50	50-70	70 +
pH(H ₂ O)	6.5	6.4	6.4	6.4
pH(KCl)	5.0	4.7	4.7	4.9
pH(NaF)	9.0	9.1	9.1	9.0
Aci. extr. (cmol(+)/kg)				
CIC (cmol(+)/kg)	31.4	33.9	35.0	36.6
Cationes intercamb.				
Ca (cmol(+)/kg)	13.8	15.0	14.7	16.2
Mg (cmol(+)/kg)	4.5	6.4	7.9	9.5
K (cmol(+)/kg)	?	?	?	?
Na (cmol(+)/kg)				
Mat. orgánica (g/kg)	40	32	19	19
Extr. por ácido oxal.				
Fe (%)	1.6	1.7	1.75	1.75
Al (%)	0.50	0.45	0.35	0.25
Retención de P (%)	70	74	69	66
Textura				
Arcilla (%)	51	49	49	51
Limo (%)	14	38	38	36
Arena (%)	35	13	13	13
Densidad ap. (g cm ⁻³)	0.83			
Ret. agua a pF4.2 (%)				

LEYENDA MAPA DETALLADO DE SUELOS DEL ASENTAMIENTO NEGUEV

SUELOS BIEN DRENADOS DE REACCION ACIDA, CON UNA FUERTE ALTERACION DE LOS SEDIMENTOS ORIGINARIOS

Serie Silencio. Suelos muy profundos, 7.5 YR o más rojos en matiz, de textura arcillosa sobre estratos arenosos y limosos meteorizados. Oxic Humitropepts, familia muy fina, caolinitica, isohipertérmica.

Unidades cartográficas:

	Si — §§	Silencio, con fases de pendiente
	Si — + u D-E	Complejo Silencio, fases Quebradas a escarpadas - 10 - 15 % unidad u
	Si — + u C-D	Complejo Silencio, fases fuertemente onduladas a quebradas - 10 - 15 % unidad u.

Serie Nequev. Suelos muy profundos, 10 YR en matiz, de textura arcillosa con cascajo poco meteorizado a profundidades superiores a los 120 cm. Andic Humitropepts, familia muy fina, caolinitica, isohipertérmica.

Unidades cartográficas:

	Ne — §§	Nequev, con fases de pendiente
---	---------------	--------------------------------

Serie Milano. Suelos profundos, 10 YR en matiz, de textura arcillosa a franco arcillosa, con cascajo poco meteorizado dentro de los 120 cm de profundidad. Andic Humitropepts, familia fina, caolinitica, isohipertérmica.

	Mi — §§	Milano, con fases de pendiente
---	---------------	--------------------------------

	MiK2 — B	Milano, fases onduladas 0.1 - 3 % pedregones en la superficie
---	----------------	---

SUELOS MODERADAMENTE BIEN O BIEN DRENADOS DE REACCION NO ACIDA, CON UNA MODERADA ALTERACION DE LOS SEDIMENTOS ORIGINARIOS

Serie Dos Novillos. Suelos superficiales a moderadamente profundos, con colores que varían de pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro, de textura franco arenosa, sobre arena y a veces grava. Typic Udivitrands, familia arenosa, mixta, isohipertérmica.

Unidades cartográficas:

	Do3	Dos Novillos, fases moderadamente profundas
	Do3K2	Dos Novillos, fases moderadamente profundas, 0.1 - 3 % piedras en la superficie
	Do2	Dos Novillos, fase superficiales

Serie Río Parismina. Suelos moderadamente profundos a profundos, con colores que varían de pardo oscuro a pardo amarillento oscuro, de textura franco arenosa (arena fina) a franco limosa sobre arena. Andic Dystropepts, familia franco gruesa, mixta, isohipertérmica.

Unidad cartográfica:

	Pa	Consociación Río Parismina
---	----	----------------------------

LEYENDA MAPA DETALLADO DE SUELOS DEL ASENTAMIENTO NEGUEV

Serie Destierro. Suelos moderadamente profundos a profundos, con colores que varían de pardo amarillento oscuro a pardo oscuro, de textura franco a franco limosa sobre areno-francosa. Andic Eutropepts, familia franco gruesa, mixta, isohipertérmica.

Unidad cartográfica:

 De Grupo no diferenciado Destierro y variantes

Serie Destierro; variante franco arcillosa. Suelos profundos, de textura franco arcillosa.

Unidad cartográfica:

 De Consociación Destierro; variante franco arcillosa

Serie Destierro; variante franco arcillosa sobre piedras y grava. Suelos superficiales a profundos, de textura franco arcillosa, sobre piedras y grava.

Unidades cartográficas:

 De4 Destierro; variante franco arcilloso sobre piedras y grava, fase profunda

 De3 Destierro; variante franco arcilloso sobre piedras y grava, fase moderadamente profunda

 De2 Destierro; variante franco arcilloso sobre piedras y grava, fase superficial

Serie Ligia. Suelos profundos, de textura franco limosa a franco arcillo limosa y con colores que varían de pardo oscuro a pardo grisáceo oscuro. Andic Eutropepts, familia franco fina, mixta, isohipertérmica.

Unidad cartográfica:

 Li Consociación Ligia

Serie La Lucha; variante moderadamente bien drenada. Suelos moderadamente profundos, de textura franco a franco arenosa sobre arena, con manchas grises y anaranjadas.

Unidad cartográfica:

 LuIII Consociación La Lucha; variante moderadamente bien drenada

Serie Bosque; variante moderadamente bien drenada. Suelos moderadamente profundos, de textura franco a franco limosa, con manchas grises y anaranjadas.

Unidad cartográfica:

 BoIII Consociación Bosque; variante moderadamente bien drenada

SUELOS BIEN DRENADOS DE REACCION ACIDA CON MUY POCAL ALTERACION DE LOS SEDIMENTOS ORIGINARIOS

Serie Flores. Suelos muy superficiales, de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura areno-francosa a franco arenosa sobre material estratificado que varía en textura de arenoso a franco arenoso. Tropofluvents, familia arenosa, mixta, ácida, isohipertérmica.

Unidad cartográfica:

 Fl Consociación Flores

LEYENDA
MAPA DETALLADO DE SUELOS DEL ASENTAMIENTO NEGUEV

SUELOS IMPERFECTAMENTE DRENADOS, DE REACCION NO ACIDA CON UNA MODERADA ALTERACION DE LOS SEDIMENTOS ORIGINARIOS

Serie La Lucha. Suelos moderadamente profundos, con un horizonte A de color pardo (muy) oscuro y horizontes B de color pardo a pardo grisáceo. Los suelos son de textura franco a franco arenosa sobre arena. Aquic Hapludands, familia franco gruesa, mixta, isohipertérmica.

Unidad cartográfica:



Lu Consociación La Lucha

Serie Williansburg. Suelos moderadamente profundos, de textura franco arcillosa a arcillosa, color pardusco con frecuentes a muchas manchas grises y anaranjadas. Andic Eutropepts, familia fina, mixta, isohipertérmica.

Unidad cartográfica:



Wi Consociación Williansburg

Serie Williansburg; variante sobre piedras y grava. Suelos superficiales de textura franco limosa a franco arcillosa sobre grava y piedras.

Unidad cartográfica:



Wi2 Williansburg; variante sobre piedras y grava, fase superficial

Serie Bosque. Suelos moderadamente profundos, de textura arcillosa a franco arcillosa sobre estratos de arena fina, limo y arcilla con colores grisáceos y manchas anaranjadas en cantidades variables. Aquandic Tropaquepts, familia fina, mixta, no ácida, isohipertérmica.

Unidad cartográfica:



Bo Consociación Bosque

SUELOS ESCASAMENTE O MUY ESCASAMENTE DRENADOS

Fluvaquentic Troposaprists. Suelos orgánicos (Turberas) bien descompuestos con una capa mineral de textura franco arcillosa. Escasamente drenados.

Unidad cartográfica:



Tu Fluvaquentic Troposaprists

Grupo no diferenciado Tropofibrists y Tropaquents. Este grupo incluye las áreas pantanosas ("suaapos").

Unidad cartográfica:



u Grupo no diferenciado Tropofibrists y Tropaquents

FASES DE PENDIENTE:

- A: Planas o casi planas
- B: Onduladas
- C: Inclínada o fuertemente onduladas
- D: Quebradas o moderadamente escarpadas
- E: Escarpadas
- F: Muy escarpadas