

BOLIVIA

COMPLEJOS DE TIERRA
EN LA
PROVINCIA GRAN CHACO

UNA DETERMINACION DE CUALIDADES DE LA TIERRA
A NIVEL DE RECONOCIMIENTO

Tomo I - Texto Principal

por

Paul M. Tholen (FAO)
Oscar Villagra A. (CODETAR)

Compania Regional de Desarrollo de Tierra
Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y el Alimentacion
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Villa Montes, Diciembre 1990

Las denominaciones empleadas en este documento (y en los mapas que contiene) y la forma en que aparecen los datos presentados, no implican por parte de las Naciones Unidas o la Organización para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

INDICE

	Pagina
Tomo 1 - Texto Principal	
1. INTRODUCCION	5
1.1 Objetivo del estudio	5
1.2 Area de estudio	5
1.3 Marco del informe	7
2. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO	8
2.1 Localización	8
2.2 Topografía	8
2.3 Clima	10
2.4 Uso actual de la tierra	10
2.5 Centros de población, infraestructura, situación institucional	10
3. METODOLOGIA DE INVESTIGACION	11
3.1 Introducción	11
3.2 Complejos de tierra	13
3.3 Condiciones climáticas	13
3.4 Fisiografía y suelos	14
3.4.1 Introducción	14
3.4.2 Cualidades de la tierra	14
3.5 Vegetación	18
3.5.1 Introducción	18
3.5.2 Cualidades de la tierra	18
4. COMPLEJOS DE TIERRA	20
4.1 Introducción	20
4.2 Complejos de tierra	22
4.2.1 Complejo de tierra Aguarague	23
4.2.2 Complejo de tierra Bolívar-Emeralda	25
4.2.3 Complejo de tierra Canto del Monte	28
4.2.4 Complejo de tierra D'Orbigny-Crevaux	30
4.2.5 Complejo de tierra Galpones	32
4.2.6 Complejo de tierra Ibibobo	35
4.2.7 Complejo de tierra Zona Intermedia	38
4.2.8 Complejo de tierra Pilcomayo	41
4.2.9 Complejo de tierra Piedemonte	43

5.	CUALIDADES DE LA TIERRA: FISIOGRAFIA Y SUELOS	46
5.1	Introducción	46
5.2	Características y cualidades de la tierra	48
5.2.1	Complejo de tierra Aguarague	48
5.2.2	Complejo de tierra Bolivar-Esmeralda	50
5.2.3	Complejo de tierra Canto del Monte	54
5.2.4	Complejo de tierra D'Orbigny-Crevaux	56
5.2.5	Complejo de tierra Galpones	58
5.2.6	Complejo de tierra Ibibobo	60
5.2.7	Complejo de tierra Zona Intermedia	62
5.2.8	Complejo de tierra Filcomayo	66
5.2.9	Complejo de tierra Piedemonte	70
6.	CUALIDADES DE TIERRA: VEGETACION	74
6.1	Introducción	74
6.2	Características y cualidades de la tierra	74
6.2.1	Forraje consumible para ganado	74
6.2.2	Especies indeseables para ganado	75
6.2.3	Volumen de madera disponible	75
6.2.3.1	Durmientes, ebanistería, carpintería, artesanías	76
6.2.3.2	Construcción	78
6.2.3.3	Lefía y producción de carbón	80
	BIBLIOGRAFIA	83

Tomo 2 - Anexos

ANEXO 1 -	CARACTERISTICAS Y CUALIDADES DE TIERRA: METODOLOGIA DE DETERMINACION Y CLASIFICACIONES	5
A.1.1	Zona agroclimática (CT)	6
A.1.2	Disponibilidad de oxígeno para los raices - drenaje (CT)	7
A.1.3	Densidad de la red de drenaje	8
A.1.4	Riesgo de inundación (CT)	8
A.1.5	Textura	9
A.1.6	Capacidad disponible de almacenamiento de agua (CADA)	10
A.1.7	Susceptibilidad para sequía (CT)	10
A.1.8	Susceptibilidad para la formación de un encostramiento referente a condiciones de germinación y establecimiento	11
A.1.9	Estructura-consistencia referente a condiciones de germinación y establecimiento	12
A.1.10	Condiciones de germinación y establecimiento (CT)	13
A.1.11	Condiciones de enraizamiento (CT)	14
A.1.12	Capacidad de laboreo (CT)	15
A.1.13	Relieve	16
A.1.14	Potencial para mecanización (CT)	17

A.1.15	Accesibilidad para ganado (CT)	17
A.1.16	Propiedades químicas de los suelos	18
A.1.17	Nivel de disponibilidad de nutrientes (CT)	19
A.1.18	Capacidad de retención de nutrientes (CT)	19
A.1.19	Exceso de sales/salinidad (CT)	20
A.1.20	Desmante/limpieza de tierra de vegetación (CT)	20
A.1.21	Erodibilidad del suelo	21
A.1.22	Erosividad de la precipitación	21
A.1.23	Riesgo para erosión hídrica (CT)	22
A.1.24	Descripción de la vegetación	23
A.1.25	Forraje consumible para ganado (CT)	23
A.1.26	Carga animal permisible	25
A.1.27	Especies indeseables para ganado (CT)	26
A.1.28	Volumen de madera disponible (CT)	26
ANEXO 2 - SUELOS: DESCRIPCIONES RESUMIDAS DE PERFILES		28
ANEXO 3 - SUELOS: DATOS DE LABORATORIO		87
ANEXO 4 - VEGETACION: DENSIDAD Y RENDIMIENTO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES FORRAJERAS		140
ANEXO 5 - VEGETACION: DENSIDAD DE LAS PRINCIPALES ESPECIES INDESEABLES		149
ANEXO 6 - VEGETACION: ESPECIES MADERABLES - PROMEDIOS POR HECTAREA Y POR UNIDAD		152
A.6.1	Complejo de tierra Bolivar-Esmeralda	153
A.6.2	Complejo de tierra Canto del Monte	157
A.6.3	Complejo de tierra D'Orbigny-Crevaux	161
A.6.4	Complejo de tierra Galpones	165
A.6.5	Complejo de tierra Ibibobo	169
A.6.6	Complejo de tierra Zona Intermedia	173
A.6.7	Complejo de tierra Pilcomayo	177
A.6.8	Complejo de tierra Piedemonte	181
ANEXO 7 - LISTA DE MUESTRAS DE VEGETACION		185
ANEXO 8 - MAPA: COMPLEJOS DE TIERRA EN LA PROVINCIA GRAN CHACO (4 hojas, escala preliminar 1:100,000)		

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1.1 Objetivo del estudio

Una de las finalidades esperadas del proyecto CODETAR/ PNUD/FAO-BOL/85/002 "Desarrollo Agropecuario Gran Chaco" es la provisión de un marco general para la planificación regional. Tomando en cuenta la muy limitada disponibilidad de datos confiables sobre el clima, fisiografía, suelos y vegetación de la provincia, se ha considerado importante hacer un inventario de los recursos naturales y una evaluación subsiguiente de los recursos naturales para determinar el potencial para agricultura, ganadería, y uso forestal.

Otra razón importante para emprender ese inventario y evaluación era la evidente necesidad de datos y lineamientos para permitir una planificación del uso de tierras, dirigida a un uso sostenido y/o conservación de los recursos naturales disponibles.

Aunque el monte está todavía cubriendo una parte grande de la provincia, la superficie de tierras desmontadas para agricultura va en aumento, sin dar mucha atención a factores tales como la aptitud de las tierras y la prevención de una degradación de los suelos. Tampoco en el sector pecuario y el sector forestal se ha dado hasta la fecha atención a sistemas sostenibles de producción; áreas extensas están ya sufriendo de sobrepastoreo y/o extracción de especies maderables en tal manera que la regeneración natural está en peligro. En general se puede apreciar que los varios ecosistemas en la provincia están deteriorándose, resultando mas y mas en problemas de degradación de suelos, una vulnerabilidad aumentada a la sequía y la desaparición gradual de especies de fauna y flora.

1.2 Area del estudio

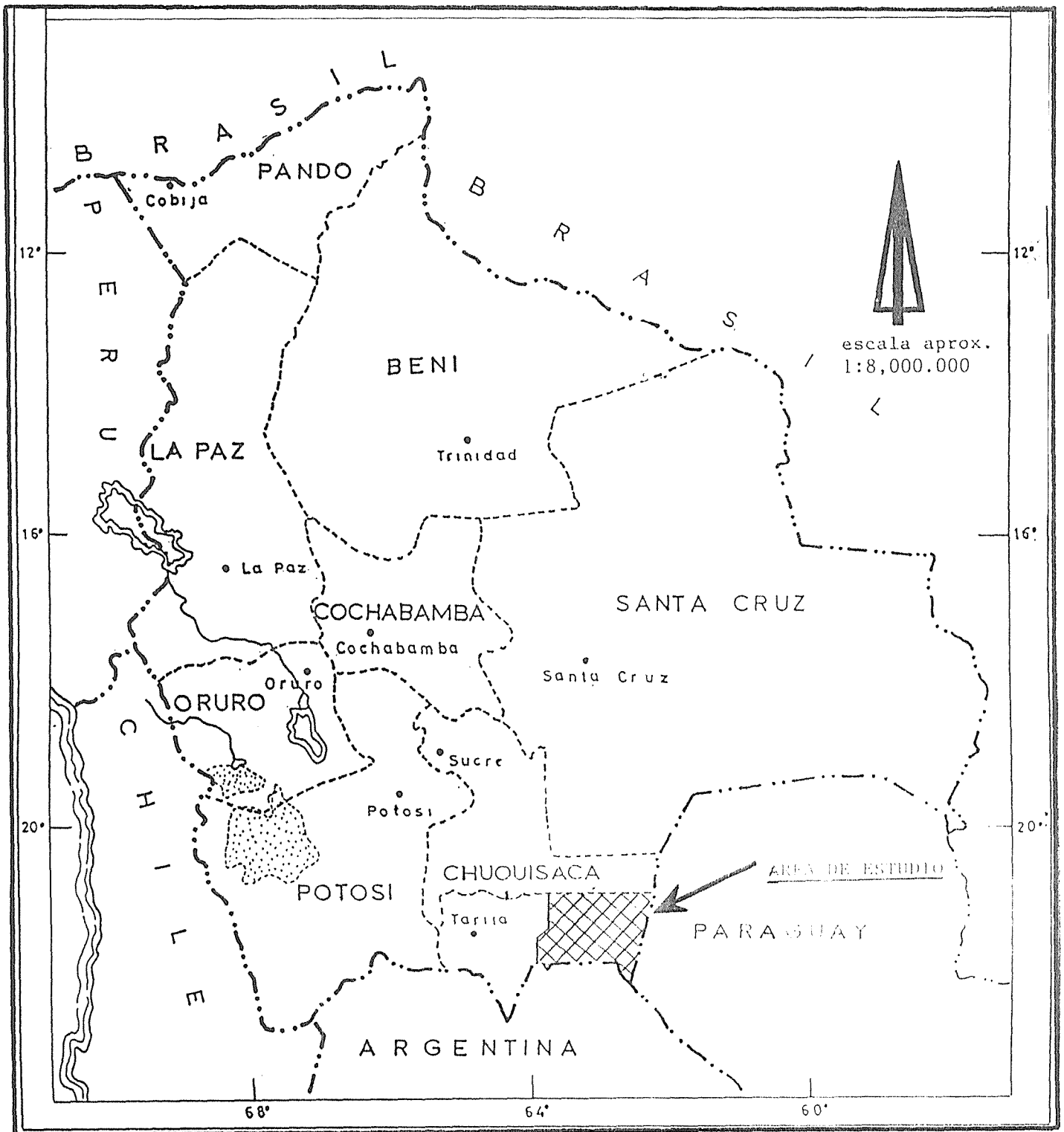
El área del estudio está ubicado en el sud-este del país en la Provincia Gran Chaco del Departamento Tarija.

El área de estudio cubre 16,078 kilómetros cuadrados. Debido a limitaciones de tiempo se ha excluido del estudio la región de Palos Blancos (aprox. 2,000 kilómetros cuadrados).

La ubicación general del área de estudio está indicada en la figura 1.1.

Por razones tanto de personal y de presupuesto disponible para el estudio, como por la superficie de la provincia y la poca accesibilidad, fue necesario limitar el estudio a una escala de reconocimiento (1:250.000), usando una metodología de trabajo bien pragmática con relativamente mucho énfasis sobre el uso de imágenes de satélite. En este contexto se considera importante mencionar que "un trabajo bueno hoy día es mejor que un trabajo perfecto mañana" (FAO, 1989d).

Figura 1.1 Ubicación general del área de estudio



1.3 Marco del informe

El presente documento constituye tanto una compilación de los datos coleccionados sobre fisiografía, suelos y vegetación, como una descripción de las cualidades de la tierra consideradas importantes en la evaluación de tipos de uso de la tierra referente a agricultura, ganadería, y uso forestal.

Se han compilado los datos en una manera que permite subsiguientes evaluaciones para varios tipos de uso de la tierra, identificación de áreas de prioridad para estudios mas detallados, etc.

El documento correspondiente "Evaluación del potencial agropecuario-forestal de la provincia Gran Chaco, un análisis a nivel de reconocimiento" presenta, a través de una comparación de cualidades de la tierra con los requerimientos de uso, una evaluación de los recursos naturales para varios cultivos, ganadería y aprovechamiento forestal del monte natural.

CAPITULO 2

CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 Localización

La Provincia Gran Chaco del Departamento de Tarija se encuentra ubicada en el sud-este del país entre los meridianos 62.15' y 64.10' (longitud oeste) y los paralelos 21.00' y 22.00' (latitud sur). La provincia limita al sur con la República Argentina, al este con la República del Paraguay, al norte con el Departamento de Chuquisaca y al oeste con la Provincia O'Connor (Dept. Tarija). Con una superficie de aproximadamente 18,000 kilómetros cuadrados, representa 1.6% del territorio nacional.

El área de estudio tiene una superficie de 16,078 kilómetros cuadrados y constituye un 87% de la superficie de la Provincia Gran Chaco. Se ha excluido del estudio la región de Palos Blancos (aproximadamente 2,000 kilómetros cuadrados). Se ha indicado la ubicación del área de estudio dentro el Departamento de Tarija en la figura 2.1.

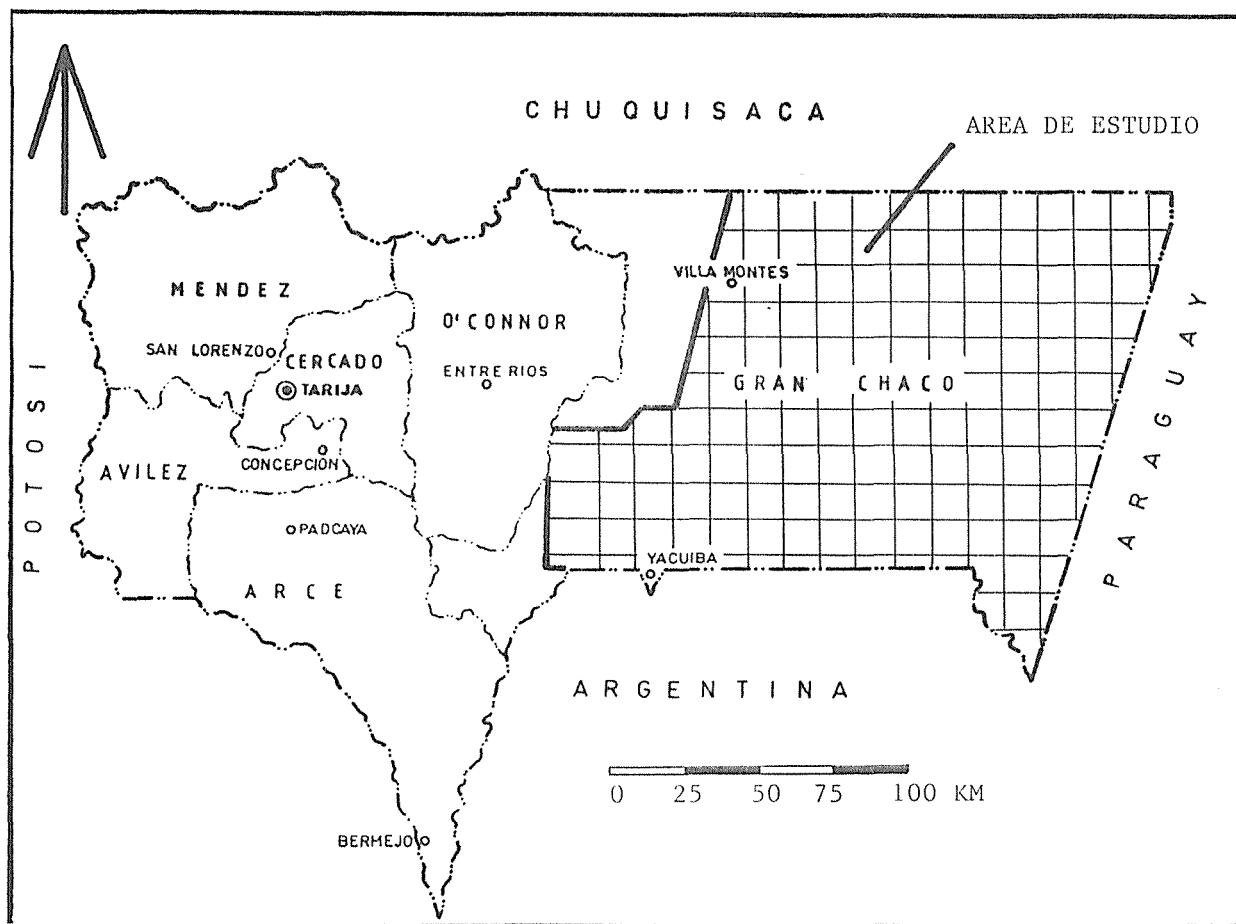
2.2 Topografía

Con respecto a la altura sobre el nivel del mar y la topografía, se pueden distinguir seis diferentes zonas en el área de estudio. Yendo del oeste al este se encuentra sucesivamente:

- a. una zona montañosa formada por las serranías subandinas que tiene una altura sobre el nivel del mar que varía entre 600-1600m. Localmente la altura llega hasta 1800-2000m.
- b. una zona de colinas (localmente denominada "piedemonte"), formada por estribaciones subandinas, que tiene una altura de 450-800m.
- c. una zona intermedia (localmente denominada "zona de transición") que tiene una topografía ondulada hasta plana y una altura de 350-500m.
- d. una zona de colinas, formada por estribaciones subandinas aisladas (como por ejemplo la serranía de Caiza y la serranía de Ibibobo), que tiene una altura de 380-600m.
- e. una área grande con una topografía ligeramente ondulada o plana (conocida como "la llanura chaqueña"), que tiene una altura que disminuye del oeste al este de 400-270m.

La sexta zona es la zona de influencia del Río Pilcomayo, que cruza todas las zonas mencionadas. La topografía es generalmente plana y la altura varía de aproximadamente 400m en oeste del área hasta 280m en el sud-este.

Figura 2.1 Ubicación del área de estudio dentro el Departamento de Tarija.



2.3 Clima

El clima del área de estudio es clasificado "subtropico cálido/moderadamente fresco con precipitaciones de verano" (FAO, 1989b). El verano es subtropico cálido con temperaturas superiores a 18°C, y el invierno es moderadamente fresco con temperaturas de 15-20°C.

El régimen pluviométrico es unimodal con la temporada de lluvia bien marcada de noviembre hasta abril. En esta época cae generalmente mas del 85% de la precipitación anual. En el este de la provincia (cerca la frontera con Paraguay) la temporada de lluvia es probablemente un poco menos pronunciada con también lluvias en octubre y mayo (respectivamente 6 y 8% de la precipitación anual).

En términos generales se puede decir que la precipitación, yendo de oeste a este, baja de mas de 1000 mm en las serranías hasta menos de 500 mm en la llanura al lado de la frontera con Paraguay.

La temperatura baja generalmente 0.5°C cada 100 m de aumento en altura, resultando que la parte occidental de la provincia es mas fresca que la parte oriental.

Las temperaturas máximas medias para el período noviembre - abril son normalmente mayores de 30°C, con excepción de las áreas con una altura mayor a 1000 msnm y la parte occidental de la provincia. Las temperaturas máximas extremas son en toda la provincia superiores a 30°C, pero aumentan rapidamente con una reducción en la altura hasta mas que 40°C.

En toda la provincia ocurren heladas. En la zona de las serranías subandinas y el piedemonte (i.e. la parte occidental de la provincia), se pueden esperar heladas en el período mayo - septiembre, mientras en la llanura (i.e. la parte oriental de la provincia) se pueden esperar heladas en el período junio - agosto. El mes de julio tiene la probabilidad mas alta para heladas.

Hay diferencias grandes en la provincia con respecto la estación de crecimiento. La duración de la estación de crecimiento varia de 180-210 días en la parte occidental de la provincia, hasta menos que 90 días en la parte oriental. No obstante esas diferencias en la duración, la estación de crecimiento está ubicada en la temporada de lluvia. En años húmedos (cuando la precipitación excede el promedio de largo plazo) o años con una temporada de lluvia menos pronunciada que normal, la humedad conservada en el suelo permite una extensión de la duración de la estación de crecimiento hasta el período mayo-julio. Es de mencionar que el período mayo-julio coincide también con el período mas frio del año, que tiene una influencia directa a la aptitud para ciertos cultivos.

2.4 Uso actual de la tierra

Los tipos de uso de la tierra en el área de estudio son agricultura en secano, agricultura con riego, ganadería extensiva, y aprovechamiento forestal. Para datos mas detallados se refiere a CODETAR/FNUD/FAO (1989).

2.5 Centros de población, infraestructura, situación institucional

Con respecto a datos sobre la densidad y la distribución espacial de la población, la infraestructura (red vial etc.) y la situación institucional se refiere a CODETAR (1985) y CODETAR/FNUD/FAO (1989).

CAPITULO 3

METODOLOGIA DE INVESTIGACION

3.1 Introducción

Se ha hecho el inventario de los recursos naturales siguiendo en grandes rasgos las directivas para la evaluación de tierras formuladas por FAO (1976). El concepto general de esta metodología es la cuantificación de cualidades de la tierra, a través de las características de la tierra, y la subsiguiente comparación de esas cualidades con los requerimientos de varios tipos de uso para determinar aptitudes.

El cuadro 3.1 presenta un sinopsis de las varias cualidades y características de tierra consideradas importantes en el presente estudio para la determinación del potencial agrícola, ganadero, y forestal. Algunas de las cualidades tienen una importancia para solamente un rubro específico de uso de la tierra (p.e. forraje consumible para ganado), otras cualidades tienen una importancia mas general (p.e. potencial para mecanización). La lista de las cualidades de la tierra consideradas en el presente estudio no es exhaustiva, pero la evaluación de otras cualidades no era factible por razón de falta de datos o limitaciones de escala. Se refiere a FAO (1984, 1985a, 1985b, 1988b) para un sinopsis de cualidades de tierra que pueden ser consideradas en estudios de mas detalle.

Las características de la tierra, y las correspondientes cualidades de la tierra han sido subdivididas en tres grupos:

- a. clima
- b. fisiografía y suelos
- c. vegetación.

Una primera investigación de los datos disponibles con respecto a la fisiografía, suelos y vegetación de la provincia indicó que los datos eran generalmente muy limitados y de relativamente poca confiabilidad. Tomando en cuenta la superficie de la provincia, la pobre accesibilidad y el mano de obra disponible, se decidió emprender el estudio a nivel de reconocimiento (escala 1:250.000) y basar una parte substancial del mismo en imágenes de satélite.

Se eligió usar imágenes de satélite Landsat-TM (Thematic Mapper false color composite de las alcances espectrales 2, 3 y 4 a una escala de 1:100.000) en combinación con 2 imágenes Landsat MSS (Multi-Spectral Scanner, blanco y negro de la alcance espectral 3 a una escala de 1:250.000), que era la manera mas económica en términos de precio por kilometro cuadrado. Las imágenes false color son del período de invierno (Junio 1986) para obtener una diferencia máxima en la reflexión espectral de las diferentes unidades de vegetación, mientras las imágenes en blanco y negro son de la temporada de lluvias (Enero 1986) y el fin de la temporada seca (Septiembre 1984). Para suplementar la información obtenida a través de las imágenes, se hicieron dos vuelos de reconocimiento a baja altura.

Cuadro 3.1 Cualidades y características de la tierra.

Cualidades de la tierra	Características de la tierra
Clima	
condiciones agroclimáticas	duración de la estación de crecimiento (determinada en base de precipitación y evapotranspiración), temperatura incl. incidencia de heladas
Fisiografía y suelos	
disponibilidad de oxígeno para los raíces (drenaje)	clase de drenaje del suelo
riesgo de inundación	posición fisiográfica, frecuencia de inundaciones; velocidad del corriente
susceptibilidad para sequía/ capacidad disponible de almacenamiento de agua (CADA)	textura; contenido de piedras
condiciones de germinación/ establecimiento	susceptibilidad para formación de un encostramiento; estructura/consistencia en la superficie; textura
condiciones de enraizamiento	profundidad hasta horizontes impenetrables; estructura/consistencia; textura
capacidad de laboreo	adherencia/plasticidad; textura
potencial para mecanización	topografía/relieve
accesibilidad para ganado	topografía/relieve
pH	pH
nivel de disponibilidad de nutrientes	niveles de nutrientes (Ca ⁺⁺ , Mg ⁺⁺ , K ⁺ , N, P)
capacidad de retención de nutrientes (CIC)	capacidad de intercambio catiónico (CIC)
presencia de sales/salinidad	conductividad eléctrica; nivel de Na ⁺ ; porcentaje de sodio intercambiable (PSI)
desmonte/limpieza de tierra	altura y densidad de vegetación
riesgo para erosión hídrica	erosividad de la precipitación; erodibilidad del suelo; relieve
Vegetación	
forraje consumible para ganado	presencia de especies forrajeras; biomasa por especie
especies indeseables para ganado	presencia de especies indeseables
volumen de madera disponible	presencia de especies maderables; altura, diámetro por especie

3.2 Complejos de tierra

Las imágenes de satélite han sido interpretadas para llegar a una subdivisión de la provincia en complejos de tierras ("land systems"), usando principalmente diferencias en la fisiografía y diferencias en la vegetación que son indicativos de las condiciones de suelo. Los complejos de tierra y las correspondientes unidades de tierra formaban la base espacial para la caracterización de las varias cualidades de la tierra.

Un sistema de tierra es en este contexto definido como un área, o un grupo de áreas, donde a través de todo hay una secuencia repetitiva de la topografía, suelos, y vegetación. En general se puede decir que diferentes complejos de tierra se corresponden con diferentes ecosistemas.

Un complejo de tierra puede ser subdividido, con en el nivel mas bajo el "elemento de tierra" que es uniforme en litología, forma de terreno, suelos y vegetación.

En el presente estudio a nivel de reconocimiento no fue posible separar elementos de tierra por razón de limitaciones de escala y las unidades de leyenda constituyen consecuentemente varios elementos de tierra.

3.3 Condiciones climáticas

Las cualidades de la tierra referentes a las condiciones climáticas han sido combinadas en una cualidad de tierra "zona agroclimática". En el área de estudio se ha diferenciado varias zonas agroclimáticas, principalmente en base a las diferencias en la duración de la estación de crecimiento (i.e. disponibilidad de humedad) y la temperatura (inclusive el riesgo para heladas). La zona agroclimática forma un factor diagnóstico en la determinación de aptitudes para varios tipos de uso de tierra, como resultado de su influencia directa sobre la producción vegetativa.

Se refiere a FAO (1989a) para una compilación de los datos climáticos del área de estudio. FAO (1989b) presenta un sinopsis del clima del área de estudio y una descripción de las zonas agroclimáticas.

La zonificación agroclimática fue sobrepuesto a los complejos de tierras. Se ha perfeccionado la zonificación con la introducción de una sexta zona B/C, la cual constituye junto con las zonas A y B el área donde se puede tener un cultivo de invierno.

Las características resumidas de las diferentes zonas agroclimáticas estan presentadas en Anexo 1, sección A.1.1.

3.4. Fisiografía y suelos

3.4.1 Introducción

Las características de la tierra referente a la fisiografía y los suelos han sido descritas en el campo usando el sistema de "free survey" (levantamiento libre, i.e. sin un sistema rígido de muestreo).

La información fisiográfica obtenida a través de las imágenes de satélite fue comprobada y suplementada en base a algunas transectas. Principalmente se ha comprobado en forma general el relieve, la posición relativa de cada unidad de tierra dentro el complejo de tierra, y el riesgo para inundación.

Los lugares representativos para el muestreo de suelos fueron seleccionados en base a las imágenes de satélite. En áreas con una variación grande se ha aumentado la densidad de muestreo, mientras en áreas homogéneas se ha reducido la densidad de muestreo.

Los suelos han sido caracterizados con descripciones cortas usando una minicalicata hasta 70 cm en combinación con una barrenada hasta 120 cm. Aunque se había previsto mostrar hasta 220 cm la llegada del equipo de muestreo estaba seriamente atrasada y fue lamentablemente recibido al fin del período del trabajo de campo. En total se han hecho 197 descripciones de perfiles. Debido a limitaciones financieras solamente muestras de 62 perfiles fueron analizadas en el laboratorio para determinaciones de rutina. Para suplementar los datos coleccionados se incorporaron las descripciones de 53 perfiles y 47 correspondientes análisis de laboratorio de muestras del MACA y PROVISA. Los Anexos 2 y 3 presentan respectivamente las descripciones de perfiles y los datos de laboratorio.

En base a las descripciones de campo y los datos de laboratorio se ha hecho una estimación de la presencia de varias clases de suelos en cada unidad de la leyenda (vease: Capítulo 4: Complejos de tierra) según el sistema de clasificación de FAO-Unesco (1974).

3.4.2 Cualidades de la tierra

Las explicaciones generales de las cualidades de la tierra presentadas por abajo han sido tomadas en gran parte de FAO (1985a). Para la metodología específica de la determinación y clasificación de cada cualidad de la tierra se refiere a Anexo 1.

a. Disponibilidad de oxígeno para los raices (drenaje).

Las plantas tienen una necesidad, aunque variable por especie/variedad, de absorber oxígeno a través de sus sistemas radiculares; una falta de oxígeno resulta generalmente en una reducción del crecimiento y ultimamente en la muerte. La disponibilidad de oxígeno en el suelo está directamente relacionada con la presencia de agua en el suelo; debajo de la capa freática la disponibilidad es generalmente muy limitada o ausente.

La disponibilidad de oxígeno ha sido evaluada en base a la clase de drenaje del suelo.

b. Riesgo de inundación.

El riesgo de inundación se refiere al daño causado por las aguas superficiales en dos maneras: por agua estancada y por agua en movimiento. Agua estancada causa daños a las plantas (p.e. cultivos, pastos y forrajes, plántulas forestales) por privarlas de oxígeno. Agua en movimiento puede tumbar o arrancar las plantas, o cubrirlas con sedimentos. Aunque no fué aplicado en esta manera en el presente estudio, se puede usar esa cualidad para una evaluación de la accesibilidad dentro la unidad de producción.

El riesgo de inundación ha sido evaluado en base a la posición fisiográfica y estimaciones de la probabilidad de la frecuencia de las inundaciones y de la velocidad de la corriente.

c. Susceptibilidad para sequía.

Aunque se trata en la zonificación agroclimática de la disponibilidad de humedad a través de la duración de la estación de crecimiento, los datos climáticos no estaban suficientemente detallados de permitir un análisis de la probabilidad para la ocurrencia de periodos secos dentro la estación de crecimiento. Con fines de incorporar los efectos de esos periodos secos sobre la producción vegetal, se han clasificado los suelos en base a su capacidad para almacenar agua dentro el perfil, y en consecuencia, en su capacidad para reducir temporalmente los efectos adversos de estos periodos secos.

Se ha estimado la capacidad disponible de almacenamiento de agua (CADA) para cada horizonte del perfil en base a la textura y el contenido de piedras, y calculado el valor total para la capa 0-120 cm.

d. Condiciones de germinación y establecimiento

La germinación y establecimiento son periodos críticos en el ciclo de desarrollo de una planta. Hay condiciones de suelo que afectan específicamente estos periodos de desarrollo que no están consideradas suficientemente en las otras cualidades de la tierra referente al ciclo de crecimiento en su conjunto. Especialmente en el área de estudio, la formación de encostramientos en la superficie presenta frecuentemente problemas para una buena germinación y establecimiento. Además, la estructura del suelo en la superficie tiene una influencia sobre la retención del escurrimiento, y por ellos, en la disponibilidad de humedad para las primeras etapas de desarrollo de las plantas.

Se ha evaluado esa cualidad de la tierra en base a la susceptibilidad para la formación de un encostramiento y a la estructura en la superficie.

e. Condiciones de enraizamiento

Las condiciones para el desarrollo de un sistema radicular efectivo determinan directamente las posibilidades para las plantas para la extracción de agua y nutrientes. Se ve generalmente que limitaciones para el desarrollo radicular, en combinación de una limitada disponibilidad de agua y nutrientes o no, resultan en una restricción del desarrollo de las partes de la planta por encima del suelo.

Condiciones que afectan el enraizamiento son la profundidad efectiva (i.e. la profundidad hasta un horizonte impenetrable) y la facilidad de penetración. En el área de estudio la profundidad efectiva no presenta generalmente problemas. Se ha evaluado las condiciones de enraizamiento entonces a través de la facilidad para la penetración de los raices en base a la estructura/consistencia y la textura del suelo.

f. Capacidad de laboreo

La capacidad de laboreo se refiere a la facilidad con que el suelo puede ser cultivado o trabajado. Debido a las condiciones climáticas del área de estudio, caracterizadas por una gran variabilidad temporal en la precipitación durante la estación de lluvias, es importante hacer los trabajos de laboreo directamente después las primeras lluvias. Hay suelos que, en comparación con otros, secan rápidamente y pueden ser cultivados mas temprano después de las primeras lluvias. Además, se puede observar en el área de estudio una falta de maquinaria agrícola, y consecuentemente trabajos de laboreo hechos con tracción animal. Las posibilidades para laboreo con tracción animal dependen mucho mas sobre las condiciones de suelo que en el caso de tracción mecanizada. En este sentido se considera la capacidad de laboreo una cualidad de la tierra muy importante.

Se ha evaluado la capacidad de laboreo en base a la adherencia y plasticidad o la textura de la capa superficial.

g. Potencial para mecanización

El potencial para mecanización se refiere a las condiciones de la tierra que afectan actividades agrícolas mecanizadas, tales como la preparación de la tierra, la siembra, la cosecha, y el corte de pastos y la henificación. El factor determinante para esa cualidad es el relieve que pone un límite al uso de maquinaria agrícola. Otras condiciones como afloramientos rocosos, pedregosidad o poca profundidad del suelo no presentan limitaciones en el área de estudio. La textura de la capa superficial, y su influencia sobre el uso de maquinaria, se ha tomado indirectamente en cuenta en la evaluación de la capacidad de laboreo.

Es de mencionar que se puede hacer una evaluación parecida para la determinación del potencial para el uso de maquinaria en el aprovechamiento forestal, tanto el monte natural como en plantaciones. Por razón de restricciones de tiempo, esa evaluación está afuera el alcance del presente estudio.

h. Accesibilidad para ganado.

La accesibilidad para ganado es una cualidad de la tierra parecida al potencial para mecanización, y se refiere a las limitaciones permanentes que pone el relieve al acceso para ganado bovino. En la evaluación de la accesibilidad no se ha tomado en cuenta el riesgo para inundaciones por razón que las inundaciones solamente presentan una limitación del acceso durante periodos relativamente cortos.

La presencia de plantas indeseables que limitan la entrada del ganado bovino al monte para el aprovechamiento de forraje, es evaluada separadamente como una cualidad de la tierra distinta.

i. pH, nivel de disponibilidad de nutrientes, capacidad de retención de nutrientes

Esas tres cualidades se refieren a las condiciones de fertilidad del suelo. El pH y el nivel de disponibilidad de nutrientes indican la posibilidad y disponibilidad de abastecer las plantas con nutrientes. La capacidad de retención de nutrientes indica la capacidad del suelo para retener nutrientes/fertilizantes.

La disponibilidad de nutrientes es una cualidad importante en sistemas de producción con bajos insumos, mientras la capacidad de retención de nutrientes es un factor importante en sistemas de producción que incluyen la adición de fertilizantes.

El pH se ha evaluado en base a los valores determinados. El nivel de disponibilidad de nutrientes fue determinado en base al nutriente más limitativo. La capacidad de retención de nutrientes ha sido evaluada en base a la capacidad de intercambio catiónico (CIC).

j. Exceso de sales/salinidad

La presencia de sales afecta generalmente los rendimientos de los cultivos a través de una inhibición de la absorción de agua por osmosis. En el caso del sodio son el efecto tóxico del ion de sodio y la formación de una estructura masiva o columnar gruesa del suelo (reducción de la permeabilidad) los factores que afectan los rendimientos.

La presencia de sales ha sido evaluado a través de la conductividad eléctrica del extracto de saturación (CEe). El efecto tóxico del sodio ha sido evaluado a través del porcentaje de sodio intercambiable (PSI). Los efectos adversos debidos a la formación de una estructura masiva o columnar han sido tomados en cuenta indirectamente en las siguientes cualidades de la tierra: disponibilidad de oxígeno (drenaje), condiciones de enraizamiento, condiciones de germinación y establecimiento, y capacidad de laboreo.

k. Desmonte/limpieza de tierra

Esa cualidad se refiere a las condiciones para la habilitación y preparación de tierras para fines agrícolas, ganaderos o forestales, y describe la necesidad para limpiar/eliminar la vegetación natural y nivelar el terreno.

A la escala del estudio la necesidad para una nivelación de terrenos (relacionada a la microtopografía) no es un factor evaluable y se le ha omitido de la evaluación. Las condiciones para la habilitación y preparación de tierras ha sido evaluadas entonces en base a la densidad y altura de la vegetación, que son los factores determinantes en los gastos al respecto.

1. Riesgo para erosión hídrica

Probablemente el efecto más importante de la erosión hídrica es la disminución de la capacidad productiva de la tierra. Idealmente se trata entonces de evaluar esa cualidad como la prevista disminución de la producción en base al riesgo para erosión hídrica. Lamentablemente no existen datos a nivel de la provincia que permitan esta evaluación.

Se ha determinado entonces el riesgo relativo para erosión hídrica en base a la erosividad de la precipitación (FAO, 1989c), la erodibilidad del suelo y el relieve según la metodología descrita en FAO (1979).

3.5 Vegetación

3.5.1 Introducción

Las características de la tierra con respecto a la vegetación han sido descritas en el campo usando también un sistema libre de muestreo.

Las parcelas de muestreo fueron seleccionadas en base a las imágenes de satélite y al correspondiente mapa de complejos de tierra. En áreas donde se observó variaciones tanto en la densidad como en la composición florística, se aumentó el número de muestras, mientras que en zonas relativamente homogéneas se disminuyó. Es de mencionar que se han considerado los complejos de tierra en su totalidad para la determinación de las características vegetales. Aunque se habían ubicado las parcelas de muestreo representativamente en las diferentes unidades de tierra de cada complejo de tierra, se estuvo obligado a evaluar los datos para cada complejo entero por razones de confiabilidad. El complejo de tierra Aguarague no ha sido incluido en la evaluación por razón de la muy pobre accesibilidad. Además, se puede observar que, debido a la topografía de este complejo de tierra (>>25%) las posibilidades para uso ganadero o forestal son limitadas.

La vegetación ha sido descrita en base a listas predeterminadas de las especies maderables (tanto con valor actual como valor potencial), especies forrajeras y especies indeseables consideradas importantes en la evaluación. Se han usado parcelas de muestreo circulares, de 1000 metros cuadrados de superficie. En total se han descrito 123 parcelas de muestreo. Es de mencionar que no era posible suplementar los datos coleccionados con los datos forestales compilados en Lahmeyer et al (1989), debido a las incompatibilidades en la agrupación de los mismos.

3.5.2 Cualidades de la tierra

A continuación se presenta una breve explicación de las cualidades de la tierra consideradas en el inventario. Para la metodología específica de la determinación de cada cualidad de la tierra se refiere a Anexo 1.

a. Forraje consumible para ganado

Esa cualidad de la tierra describe la disponibilidad de forraje para ganado bovino en base a las características de la vegetación natural.

Se han considerado las especies forrajeras más difundidas en el Chaco considerando la biomasa foliar aprovechable. Para algunas especies se han incluido los frutos, considerados también importantes en la alimentación del ganado.

Con el objetivo de determinar la carga animal permisible por hectárea para cada complejo de tierra, se realizaron las determinaciones de biomasa a fin de mayo (i.e. justamente antes el inicio de la temporada mas limitativa) en monte no-aprovechado por ganado. Eso tiene la ventaja de disponerse de una cifra que indica tanto la biomasa acumulada durante el periodo de noviembre-mayo (verano/otoño, i.e. la temporada de crecimiento vegetal) como la biomasa consumible para el periodo junio-octubre (invierno/primavera, i.e. la temporada mas limitativa sin crecimiento vegetal significativa).

b. Especies indeseables para ganado

Esa cualidad de la tierra trata de especies invasoras que son indicadoras de la degradación del monte natural (como resultado de principalmente sobrepastoreo) o son invasoras de desmontes abandonados y/o abiertos debido al aprovechamiento forestal. Estas especies poseen espinas y limitan para el ganado la accesibilidad y el aprovechamiento de forraje en las áreas de ramoneo.

c. Volumen de madera disponible

El volumen de madera disponible describe tanto la cantidad actual como la cantidad potencial de madera disponible para aprovechamiento forestal. En el primer caso se tomaron en cuenta diámetros mayores a 30 cm. y en el segundo caso diámetros de 10 a 30 cm.

En base a las especies y criterios de la calidad de la tronca, se han determinado los volúmenes actuales y potenciales disponibles para:

- durmientes, ebanistería, carpintería, artesanías.
- construcción
- leña y producción de carbón

CAPITULO 4

COMPLEJOS DE TIERRA

4.1 Introducción

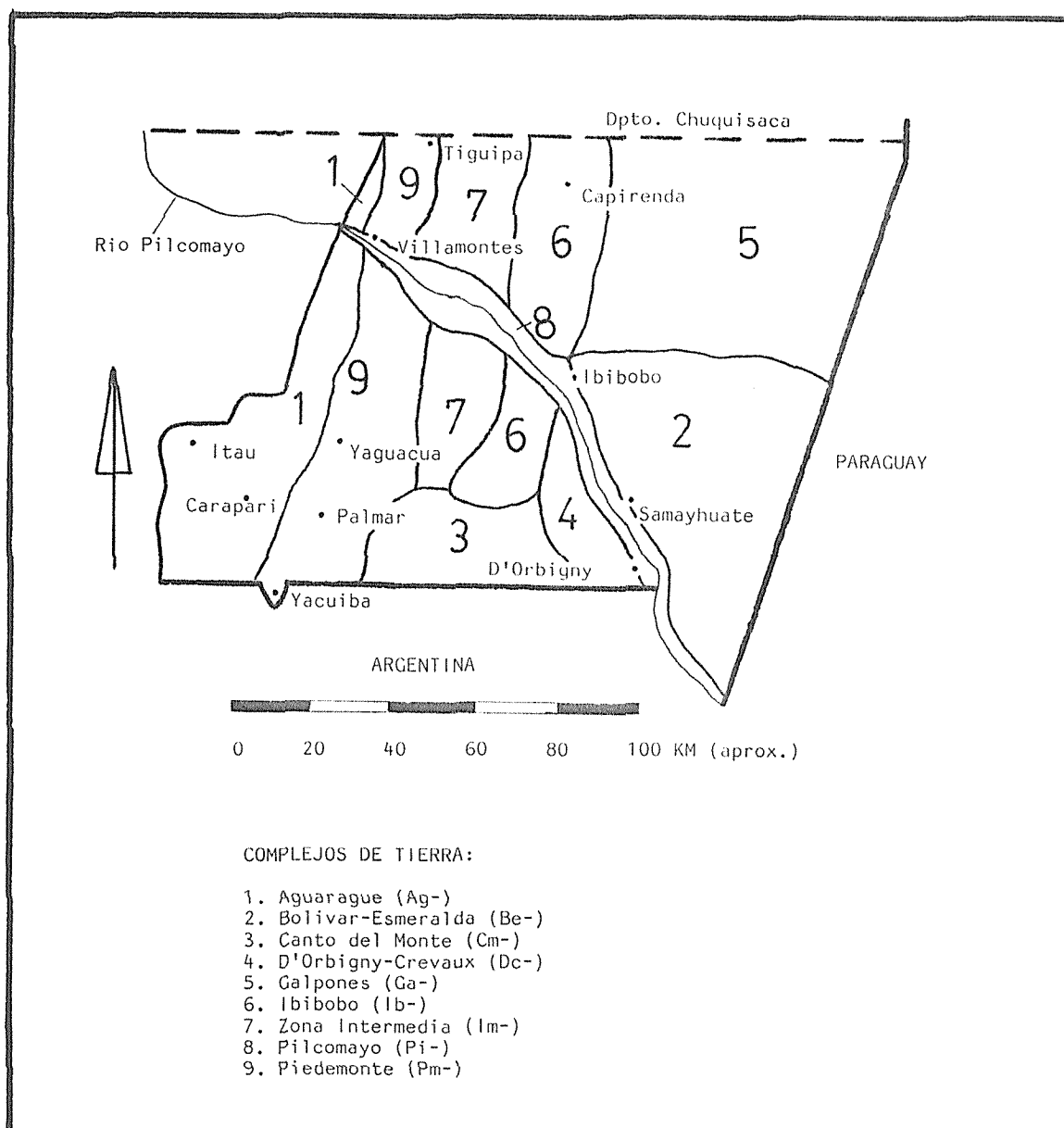
Como se ha mencionado en el Capítulo 3, los complejos de tierra y sus correspondientes unidades de tierra forman la base espacial para la caracterización de las distintas cualidades de la tierra.

Se han diferenciado en el área de estudio nueve diferentes complejos de tierras, los cuales son subdivididos en ochenta unidades de tierra (i.e. unidades de leyenda). La figura 4.1 indica la ubicación de los diferentes complejos de tierra en el área de estudio. Los complejos de tierra diferenciados siguen en grandes rasgos las subdivisiones de Cochrane (1973) y ERTS-GEOBOL (1982).

En breve se puede describir los complejos de tierra como sigue:

- | | |
|----------------------|--|
| a. Aguarague | cadena montañosa formada por las serranías subandinas |
| b. Bolivar-Esmeralda | llanura deposicional con cauces antiguos del Río Pilcomayo (cañadas) |
| c. Canto del Monte | llanura deposicional, poca disectada |
| d. D'Orbigny-Crevaux | llanura deposicional con cauces antiguos del Río Pilcomayo (cañadas) pero formada mas recién que el complejo Bolivar-Esmeralda |
| e. Galpones | llanura deposicional, muy poca disectada |
| f. Ibibobo | colinas denudativas formadas por estribaciones subandinas |
| g. Zona Intermedia | planicie deposicional, situada entre el complejo Aguarague y el complejo Ibibobo |
| h. Pilcomayo | lecho activo del Río Pilcomayo, flanqueado por una secuencia de terrazas aluviales formadas recién o sub-recientemente |
| i. Piedemonte | colinas denudativas al pie de la serranía subandina (i.e. complejo Aguarague). |

Figura 4.1 Ubicación de complejos de tierra en la Provincia Gran Chaco.



El cuadro 4.1 presenta la superficie de cada complejo de tierra y la distribución sobre las diferentes zonas agroclimáticas.

Cuadro 4.1 Superficies de los complejos de tierra por zona agroclimática.

Complejo de tierra	Superficie total	Superficie por zona agroclimática					
		zona A	zona B	zona B/C	zona C	zona D	zona E
Aguarague	1971.7	1489.5	377.3	104.9	-	-	-
Bolivar-Esmeralda	3068.1	-	-	-	-	244.6	2823.5
Canto del Monte	1411.5	-	-	-	289.9	1121.6	-
D'Orbigny-Crevaux	397.6	-	-	-	-	232.2	165.4
Galpones	3703.4	-	-	-	-	784.2	2919.2
Ibibobo	1891.9	-	-	-	53.4	1838.5	-
Zona Intermedia	1121.2	-	-	27.1	531.5	562.6	-
Pilcomayo	753.1	-	-	5.8	114.9	441.3	191.1
Piedemonte	1760.4	-	277.2	998.7	484.5	-	-

nota: superficie en km²

4.2 Complejos de tierra

Las descripciones de los complejos de tierra presentadas a continuación forman la leyenda para el mapa de complejo de tierra (Anexo 8), y describen en forma general la fisiografía, los suelos, y la vegetación. Se refiere a los capítulos 5 y 6 para una descripción más detallada de las diversas cualidades de tierra.

Para una explicación de las clasificaciones de las zonas agroclimáticas, densidad del red de drenaje, el relieve, el riesgo de inundación, la textura y el drenaje del suelo se refiere a Anexo 1.

4.2.1 Complejo de tierra Aguarague (1971.7 km²)

Descripción general:

clima: zona agroclimática A (precipitación anual >1000 mm), zona agroclimática B (precipitación anual >900 mm) y zona agroclimática B/C (precipitación anual 800-900 mm)

altura: 600-1600 msnm, localmente hasta 1800-2000 msnm

geología: serranía subandina, compuesta por secuencias de areniscas, arcillitas, lutitas, y limolitas de edad Paleozoica y Mesozoica, falladas e intensivamente plegadas en el fin del Terciario (Ciclo Andino), y sedimentos Cuaternarios no consolidados (depósitos aluviales y coluviales, mayormente de origen local)

geomorfología: cadena montañosa con grandes variaciones de elevación y pendientes >>30%, caracterizada por anticlinales y sinclinales orientados de norte al sur; red de drenaje con control estructural

vegetación: monte denso y alto (>10 m); asociación vegetal: no definida; especies forestales principales: no datos

uso actual: limitado; en áreas accesibles (relieve colinado o menos) explotación forestal y ganadería extensiva, en áreas relativamente planas (fondos de los valles) agricultura a secano (localmente bajo riego)

Unidad	Area(km2)	Descripción
Ag-01	6.5	<p>vieja terraza aluvial-coluvial</p> <p>red de drenaje: dendritico, densidad clase 2</p> <p>relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%, cerca las limites hasta 6%)</p> <p>riesgo de inundación: clase 0</p> <p>suelos: probablemente Luvisoles orticos y Phaeozems luviscos; textura fina a mediana, drenaje moderadamente bueno (1 descripción de perfil; 1 análisis de laboratorio)</p>
Ag-02	120.4	<p>fondos de valles tributarios con rios perennes, meandrizando, con terrazas aluviales discontinuas y partes inferiores de pendientes coluviales adyacentes, orientación de mayores valles tributarios norte-sur (control estructural), ancho total 0.5-0.7 km, localmente hasta 1.5 km</p> <p>relieve: plano hasta ondulado (pendientes de 0-6%, localmente >6%)</p> <p>riesgo de inundación: clase 1</p> <p>suelos: Luvisoles orticos y crómicos, Phaeozems luviscos, Fluvisoles, Regosoles/Cambisoles; 50% de la unidad con textura gruesa y drenaje bueno, 50% de la unidad con textura mediana y drenaje imperfecto a moderadamente bueno (4 descripciones de perfiles; 4 analisis de laboratorio)</p> <p>nota: aprox. 20% de la unidad ocupada por cauces activas, delimitadas por riberas con una altura de 3-5 m (riesgo de inundacion: clase 3)</p>
Ag-03	514.0	<p>partes inferiores de la serranía constituidas por colinas denudativas, localmente erosión fuerte (cárcavas, deslizamientos pequeños)</p> <p>relieve: colinado con pendientes moderadamente escarpadas (13-25%), localmente con pendientes <13%</p> <p>red de drenaje: dendritico, densidad clase 4</p> <p>riesgo de inundación: no aplicable (clase 0)</p> <p>suelos: probablemente Luvisoles/Phaeozems con Lithosoles y Regosoles/Cambisoles (0 descripciones de perfiles; 0 analisis de laboratorio)</p>

- Ag-04 46.3 partes inferiores de la serrania formando la transición entre unidades Ag-05 y Ag-03, colinas denudativas con crestas redondeadas y mas o menos paralelas
- relieve: colinado hasta fuertemente socavado con pendientes escarpadas (25-55%)
red de drenaje: con control estructural, densidad clase 3
riesgo de inundación: no aplicable (clase 0)
suelos: probablemente Luvisoles/Phaeozems con Lithosoles y Regosoles/Cambisoles (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)
- Ag-05 482.9 partes intermedias de la serrania con bajas crestas paralelas (distancia horizontal entre las crestas aprox. 400 m, orientación norte-sur)
- relieve: fuertemente socavado con pendientes escarpadas (25-55%), localmente con paredes rocosas
red de drenaje: con control estructural pronunciado, densidad clase 4
riesgo de inundación: no aplicable (clase 0)
suelos: probablemente Lithosoles con Regosoles/Cambisoles (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)
- Ag-06 742.3 partes altas de la serrania con crestas aguadas y localmente afiladas (orientación norte-sur, formando mayores divisorias de agua) y alternaciones de pendientes de rumbo y pendientes de buzamiento
- relieve: en general montañoso con pendientes escarpadas (25-55%) y muy escarpadas (>55%), localmente con paredes rocosas
red de drenaje: subdendritico con localmente control estructural, densidad clase 4
riesgo de inundación: no aplicable (clase 0)
suelos: probablemente Lithosoles con Regosoles/Cambisoles (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)
- Ag-07 59.3 partes mas altas de la serrania (cumbres), generalmente formadas por pendientes de buzamiento
- relieve: pendientes rectas, escarpadas (25-55%) y muy escarpadas (>55%)
red de drenaje: paralelo, densidad clase 4
riesgo de inundación: no aplicable (clase 0)
suelos: probablemente Lithosoles con Regosoles/Cambisoles (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)

4.2.2 Complejo de tierra Bolívar-Esmeralda (3068.1 km²)

Descripción general:

clima: zona agroclimática E (precipitación anual de 550 mm hasta <500 mm), localmente zona agroclimática D (precipitación anual >550 mm)
 altura: 300-270 msnm
 geología: sedimentos aluviales no consolidados de edad Cuaternaria, provenientes de serranías andinas y subandinas
 geomorfología: llanura deposicional con restos de antiguos planicies aluviales y cauces (cañadas) del Río Pilcomayo (cañadas); relieve plano
 vegetación: monte medio-alto (7-10 m) y medio-denso en el oeste hasta monte bajo (<7 m) y abierto en el este, antiguos cauces localmente flanqueados por monte galería; asociación vegetal: Palo santo/Quebracho colorado/Palo blanco; principales especies forestales: *Mistol*, *Quebracho colorado*, *Quebracho blanco*, *Palo santo*, *Palo cruz*
 uso actual: ganadería extensiva, limitada explotación forestal

Unidad	Area(km ²)	Descripción
Be-01	71.2	partes mas bajas de viejos planicies aluviales amplias (ancho 2.5-5.0 km), muy localmente con restos de antiguos cauces (cañadas); sobrepastoreo fuerte relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) red de drenaje: aparte de cauces antiguos difuso y de muy baja densidad (clase 1) riesgo de inundación: clase 2 suelos: Xerosoles luvicos, con localmente Fluvisoles/Regosoles eutricos (fase salina-sodica); 70% de la unidad con textura mediana y drenaje escaso, 30% de la unidad con textura fina y drenaje escaso (3 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
Be-02	510.8	partes bajas de viejas planicies aluviales amplias (2.5-5.0 km) adyacentes a unidad Be-01 pero poco mas altas, con restos de antiguos cauces con meandros (cañadas; tanto con agua permanente (estagnante) como con agua estacional); ancho típicamente <100 m); sobrepastoreo moderado a fuerte relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) red de drenaje: parcialmente difuso y parcialmente formado por las cañadas (densidad del red de cañadas clase 1, localmente clase 2) riesgo de inundación: clase 1 suelos: Xerosoles luvicos, con probablemente Regosoles eutricos; 70% de la unidad con textura fina y drenaje imperfecto, 30% de la unidad con textura mediana y drenaje imperfecto (3 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
Be-02/04	126.3	complejo de unidades Be-02 y Be-04 relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) red de drenaje: difuso pero localmente formado por las cañadas, densidad clase 1 riesgo de inundación: clase 1 suelos: probablemente Xerosoles con Regosoles; por estimación 70% de la unidad con textura mediana a gruesa y drenaje bueno a moderadamente bueno, 30% de la unidad con textura fina y drenaje imperfecto (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)

Be-03	518.4	<p>zonas elongadas y sinuosas formadas por antiguos planicies aluviales (elongadas y sinuosas, ancho 0.500-1.0 km, localmente hasta 3.0 km), constituidas por un complejo de a/. restos de cauces y meandros abandonados (secos pero estacionalmente con agua) y b/ anteriores orillas adyacentes</p> <p>relieve: en general plano o casi plano (pendientes de 0-2%) riesgo de inundación: clase 2 suelos: Xerosoles luvicos y haplicos; 70% de la unidad con textura mediana y drenaje bueno, 30% de la unidad con textura gruesa en la superficie y textura mediana en el subsuelo y drenaje algo excesivo (3 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)</p>
Be-03/04	48.7	<p>complejo de unidades Be-03 y Be-04</p> <p>relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) red de drenaje: difuso, densidad clase 1 riesgo de inundación: clases 1 y 2 suelos: probablemente Xerosoles luvicos y haplicos, Regosoles eutricos; por estimación textura mediana a gruesa y drenaje bueno (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)</p>
Be-04	434.0	<p>áreas de posición fisiográfica intermedia a alta, localmente con restos de cauces antiguos</p> <p>relieve: plano o casi plano (pendientes 0-2%) red de drenaje: poco pronunciado, densidad clase 1 riesgo de inundación: clase 0 suelos: Xerosoles luvicos y haplicos, Regosoles eutricos; 70% de la unidad con textura gruesa y drenaje algo excesivo, 30% de la unidad con textura mediana y drenaje escaso (3 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)</p>
Be-04/07	22.1	<p>complejo de unidades Be-04 y Be-07</p> <p>relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) red de drenaje: difuso, pero localmente formado por pequeñas cañadas, densidad clases 1 y 2 riesgo de inundación: clases 0 y 2 suelos: probablemente Xerosoles luvicos con Regosoles/Fluvisoles eutricos; por estimación 60% de la unidad con textura gruesa y drenaje bueno a moderadamente bueno, 40% con textura mediana y drenaje escaso a imperfecto (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)</p>
Be-05	303.4	<p>áreas intermedias (véase unidad Be-04) pero sin cauces antiguos</p> <p>relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) red de drenaje: poco pronunciado, densidad clase 1 riesgo de inundación: clase 0 suelos: Xerosoles luvicos; textura mediana, 50% de la unidad con drenaje imperfecto y 50% de la unidad con drenaje bueno (2 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)</p>
Be-06	311.6	<p>viejas planicies aluviales amplias (2.0-5.0 km) con una abundancia de cauces viejos y meandros cortados (típicamente <50 m en ancho), localmente con complejos de barras semilunares; sobrepastoreo muy fuerte</p> <p>relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%), microtopografía con diferencias de 1-2 m entre cañadas y áreas adyacentes red de drenaje: formado por el sistema de viejos cauces (localmente con agua estagnante), densidad clases 2 y 3 riesgo de inundación: clase 2 suelos: Regosoles calcáreos, Fluvisoles calcáreos; 70% de la unidad con textura mediana y drenaje imperfecto, 30% de la unidad con textura fina a mediana y drenaje escaso (3 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)</p>

- Be-07 248.5 viejas planicies aluviales amplias (2.0-5.0 km) con cauces viejos y meandros cortados (típicamente <50 m en ancho) pero menos abundante que en unidad Be-06, localmente con complejos de barras semilunares; sobrepastoreo moderado hasta fuerte
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%), microtopografía con diferencias de 0.5-1 m entre cañadas y áreas adyacentes
red de drenaje: formado por el sistema de viejos cauces (localmente con agua estagnante), densidad clases 2 y 3
riesgo de inundación: clase 2
suelos: Regosoles eutrícos, Fluvisoles eutrícos, con Phaeozems haplicos; 50% de la unidad con textura mediana a gruesa y drenaje imperfecto, 50% de la unidad con textura fina a mediana y drenaje imperfecto (2 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
- Be-08 244.8 zonas elongadas y relativamente altas en comparación con otras unidades del complejo Bolívar-Esmeralda (diferencia en altura con unidad Be-01 hasta 20 m), restos de viejos cauces o meandros casi ausentes (posiblemente antigua terraza del Río Pilcomayo)
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
red de drenaje: difusa, densidad clase 1
riesgo de inundación: clase 0
suelos: Regosoles eutrícos; textura mediana, drenaje algo excesivo (2 descripciones de perfiles; 2 análisis de laboratorio)
- Be-09 228.3 zonas más o menos elongadas de posición fisiográfica intermedia, aparecidas a unidad Be-08 (posiblemente restos de una terraza antigua del Río Pilcomayo)
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
red de drenaje: difusa, densidad clase 1
riesgo de inundación: probablemente clase 1
suelos: Xerosoles lúvicos; 70% de la unidad con textura mediana en la superficie y textura fina en el subsuelo abajo y drenaje imperfecto, 30% de la unidad con textura mediana y drenaje bueno (3 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)

4.2.3 Complejo de tierra Canto del Monte (1411.5 km²)

Descripción general:

clima: zona agroclimática D (precipitación anual 700-800 mm), localmente zona agroclimática C (precipitación anual 700-800 mm)
altura: 500-300 msnm
geología: sedimentos aluviales de edad Cuaternaria, provenientes de serranías y estribaciones subandinas
geomorfología: llanura deposicional, poca disectada, red de drenaje poco definido y caracterizado por cauces estacionales anchos y discontinuos; límite con complejo de tierra D'Orbigny-Crevaux generalmente marcado por una pequeña escarpa (altura aprox. 3 m)
vegetación: monte medio-alto (7-10 m) y medio-abierto; asociación vegetal: Palo blanco/Quebracho colorado/Quebracho blanco; principales especies forestales: Quebracho blanco, Quebracho colorado, Mora, Algarrobilla, Algarrobo
uso actual: ganadería extensiva, explotación forestal

Unidad	Area(km ²)	Descripción
Cm-01	242.2	red de drenaje estacional constituido por zonas bajas y amplias de la planicie deposicional (ancho 0.5-1.0 km hasta 2.5-3.0 km cerca confluencias); cauces activos bien definidos con típicamente un ancho <100 m, la unidad incluye localmente pequeñas áreas de unidades Cm-02 y Cm-05 (<20% de la superficie total) relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) riesgo de inundación: clases 1 y 2 suelos: Fluvisoles eutrícos; textura mediana, drenaje moderadamente bueno (2 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
Cm-01/02	14.0	complejo de unidades Cm-01 y Cm-02 relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) riesgo de inundación: clases 1 y 2 suelos: Fluvisoles eutrícos; textura mediana, 50% de la unidad con drenaje moderadamente bueno, 50% de la unidad con drenaje imperfecto (1 descripción de perfil; 0 análisis de laboratorio)
Cm-02	81.5	partes más bajas del red de drenaje estacional relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) riesgo de inundación: clase 2 suelos: Fluvisoles eutrícos; textura mediana, drenaje imperfecto (1 descripción de perfil; 1 análisis de laboratorio)

- Cm-03 69.1 áreas de deposición aluvial activa con periodicamente desbordamientos de los cauces (área sud del Breal con características de un pequeño cono aluvial sin cauce fijo), sedimentos de origen de la serranía y estribaciones subandinas
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%), microtopografía plano pero cauce activo delimitado generalmente por riberas de 2-3 m de altura
 riesgo de inundación: clase 2
 suelos: Fluvisoles eutricos; textura mediana, drenaje algo excesivo (2 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
- Cm-04 30.1 planicie, probablemente aparecida a unidad Cm-03 pero sin deposición aluvial activa (i.e. deposición subrecién)
- relieve: probablemente plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
 red de drenaje: difuso, densidad clase 1
 riesgo de inundación: clases 0 y 1
 suelos: probablemente Regosoles eutricos, Phaeozems haplicos; por estimación textura mediana, drenaje algo excesivo (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)
- Cm-05 549.4 planicie deposicional muy poca disectada
- relieve: plano hasta ligeramente ondulado (pendientes de 0-4%), localmente cerca las transiciones con los complejos de tierra Piedemonte e Ibibobo con pendientes >6%
 red de drenaje: densidad clase 1
 riesgo de inundación: clase 0
 suelos: Regosoles eutricos, Xerosoles haplicos; textura mediana, drenaje imperfecto a moderadamente bueno (3 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
- Cm-06 425.2 planicie deposicional muy poca disectada, diferencia de la posición fisiográfica en relación con unidad Cm-05 no apreciable
- relieve: plano hasta ligeramente ondulado (pendientes de 0-4%), localmente cerca las transiciones con los complejos de tierra Piedemonte e Ibibobo con pendientes >6%
 red de drenaje: densidad clase 1
 riesgo de inundación: clase 0
 suelos: Regosoles eutricos, Xerosoles haplicos; 70% de la unidad con textura fina a mediana y drenaje imperfecto, 30% de la unidad con textura mediana y drenaje moderadamente bueno (4 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)

4.2.4 Complejo de tierra D'Orbigny-Crevaux (397.6 km²)

Descripción general:

clima: zonas agroclimáticas D y E (precipitación anual aproximadamente 550-500 mm)
altura: 320-280 msnm
geología: sedimentos aluviales no consolidados de edad Cuaternaria, provenientes de serranías andinas y subandinas
geomorfología: llanura deposicional con restos de antiguos planicies aluviales y cauces (cañadas) del Río Pilcomayo (cañadas), comparable con complejo de tierra Bolívar-Esmeralda pero formada más recién; relieve plano
vegetación: monte medio-alto (7-10 m) y medio-abierto, antiguos cauces localmente flanqueados por monte galería; asociación vegetal: Palo santo/Palo blanco/Algarrobo; principales especies forestales: *Quebracho blanco*, *Quebracho colorado*, *Palo santo*, *Histol*, *Palo cruz*
uso actual: explotación forestal, ganadería extensiva

Unidad	Area(km ²)	Descripción
Dc-01	101.1	antiguas planicies aluviales, elongadas y sinuosas con un ancho de 1,0-1,5 km, constituidas por un complejo de a/ cauces y meandros abandonados (cañadas, ancho 100-150 m, generalmente con agua estacional pero localmente con agua permanente) y b/ anteriores orillas adyacentes; posición fisiográfica baja relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%), microtopografía pronunciada con diferencias de 1-2 m entre componentes a/ y b/ riesgo de inundación: en general clase 2 suelos: Fluvisoles eutrícos (fase salina-sódica); textura fina, drenaje imperfecto a moderadamente bueno (2 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
Dc-01/04	16.9	unidad transicional entre las unidades Dc-01 y Dc-04 relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) riesgo de inundación: clase 1 suelos: probablemente Fluvisoles eutrícos y Regosoles eutrícos; por estimación 50% de la unidad con fase salina-sódica, textura fina y drenaje imperfecto a moderadamente bueno, 50% de la unidad con textura mediana y drenaje imperfecto (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)
Dc-02	116.4	antiguas planicies aluviales pero en edad más vieja que unidad Dc-01; constituidas por un complejo de a/ pequeños restos aislados de antiguos cauces (20% de la unidad, generalmente depresiones semi-ovales aisladas, diámetro 100-150 m) y b/ áreas intermedias relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%), microtopografía pronunciada con diferencias de 1-2 m entre componentes a/ y b/ riesgo de inundación: en general clase 1 suelos: Xerosoles luvícos (fase salina-sódica); textura mediana con drenaje moderadamente bueno (3 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)

- Dc-03 76.2 planicies de posición fisiográfica intermedia constituidas por partes de antiguas planicies aluviales, restos discernibles de cauces antiguos aprox. 10% del superficie de la unidad (generalmente pequeñas depresiones aisladas)
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%), microtopografía menos pronunciada que en unidades Dc-01 y Dc-02 con diferencias hasta 0.5 m
riesgo de inundación: clase 0
suelos: Regosoles eutricos; textura mediana, drenaje moderadamente bueno (2 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
- Dc-04 87.0 planicies mas o menos elongadas y adyacentes al complejo de tierra Pilcomayo, 70% de la superficie homogénea y 30% de la superficie con restos de viejos cauces; probablemente sujeto a inundación y sedimentación (de sedimentos finos) durante caudales muy altos del Rio Pilcomayo
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%), microtopografía no apreciable
riesgo de inundación: clase 1
suelos: Fluvisoles eutricos, Regosoles eutricos; textura mediana, drenaje imperfecto (2 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
-

4.2.5 Complejo de tierra Galpones (3703.4 km²)

Descripción general:

clima: zonas agroclimáticas D y E (precipitación anual de 600 mm hasta <500 mm)
altura: 440-300 msnm
geología: sedimentos aluviales no consolidados de edad Cuaternaria, provenientes de serranías andinas y subandinas
geomorfología: llanura deposicional, muy poca disectada, red de drenaje poco definido y caracterizado por cauces estacionales anchos y discontinuos; límite con complejo de tierra Bolívar-Esmeralda bien marcado por escarpa; relieve plano
vegetación: monte medio-alto (7-10 m) y medio-denso en el oeste hasta monte bajo (<7 m) y abierto en el este; asociación vegetal: Quebracho colorado/Duraznillo; principales especies forestales: Quebracho blanco, Quebracho colorado, Palo cruz, Histo1
uso actual: ganadería extensiva, explotación forestal

Unidad	Area(km ²)	Descripción
Ga-01	142.1	zona deposicional con depósitos aluviales-coluviales al pie de estribaciones subandinas, formando la transición entre los complejos de tierra Ibibobo y Galpones relieve: ondulado hasta fuertemente ondulado cerca el límite con el complejo de tierra Ibibobo (pendientes de 2-13%) red de drenaje: poco pronunciado y de muy baja densidad (clase 1) riesgo de inundación clase 0 suelos: Regosoles eutricos, Xerosoles haplicos; textura mediana a gruesa, drenaje bueno (2 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
Ga-02	344.4	zonas bajas y amplias de drenaje estacional (ancho típicamente 0.5-1.0 km, pero localmente cerca confluencias hasta 4.0-5.0 km) con cauces poco definidos relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) riesgo de inundación: clases 1 y 2 suelos: Fluvisoles eutricos/Regosoles eutricos, Phaeozems haplicos; fase salina, 50% de la unidad con textura mediana en la superficie y textura fina a mediana en el subsuelo con drenaje moderadamente bueno, 50% de la unidad con textura fina en la superficie y textura fina a mediana en el subsuelo con drenaje moderadamente bueno a bueno (4 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
Ga-03	679.8	áreas extensas, frecuentemente lindantes a unidad Ga-02 pero en comparación poco más altas relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) red de drenaje: discontinuo y de muy baja densidad (clase 1) con cauces sumidos riesgo de inundación: clase 0 suelos: Regosoles eutricos, Xerosoles haplicos; 70% de la unidad con textura mediana en la superficie y textura mediana a gruesa en el subsuelo con drenaje algo excesivo, 30% de la unidad con textura mediana con drenaje moderadamente bueno (4 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)

- Ga-04 298.2 planicie de acumulación con deposición activa (probablemente en mantos), adyacente a unidad Ga-01
- relieve: ondulado (pendientes de 2-6%)
red de drenaje: difuso, densidad clase 1
riesgo de inundación: clase 0
suelos: probablemente Regosoles eutrícos, Xerosoles haplícicos; 60% de la unidad con textura gruesa en la superficie y textura mediana a gruesa en el subsuelo con drenaje moderadamente bueno a bueno, 40% de la unidad con textura gruesa y drenaje algo excesivo (5 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
- Ga-04/05 10.6 unidad transicional entre las unidades Ga-04 y Ga-05
- relieve: ondulado (pendientes de 2-6%)
red de drenaje: difuso, densidad clase 1
riesgo de inundación: clase 0
suelos: probablemente Regosoles eutrícos, Xerosoles haplícicos, Phaeozems haplícicos; probablemente textura gruesa en la superficie y textura mediana a gruesa en el subsuelo, drenaje moderadamente bueno a bueno (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)
- Ga-05 931.8 áreas de posición fisiográfica intermedia, confinadas por unidad Ga-04 cuesta arriba y unidades Ga-02, Ga-03, y Ga-07 cuesta abajo
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
red de drenaje: discontinuo y de muy baja densidad (clase 1), cauces típicamente con un ancho <150 m
riesgo de inundación: clase 0
suelos: Phaeozems haplícicos; textura mediana, drenaje moderadamente bueno (2 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
- Ga-05/06 41.9 unidad transicional entre las unidades Ga-05 y Ga-06
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
red de drenaje: difuso, densidad muy baja (clase 1)
riesgo de inundación: clase 0
suelos: probablemente Xerosoles haplícicos y luvícos; textura gruesa, drenaje bueno (1 descripción de perfil; 0 análisis de laboratorio)
- Ga-05/07 80.0 unidad transicional entre las unidades Ga-05 y Ga-07
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
red de drenaje: discontinuo y de muy baja densidad (clase 1)
riesgo de inundación: clase 0
suelos: Xerosoles luvícos; textura mediana en la superficie y textura mediana a gruesa en el subsuelo, drenaje bueno a algo excesivo (1 descripción de perfil; 1 análisis de laboratorio)
- Ga-06 245.3 pequeñas áreas poco más altas dentro unidad Ga-05
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
red de drenaje: casi ausente (drenaje difuso), clase de densidad 1
riesgo de inundación: clase 0
suelos: probablemente Xerosoles haplícicos y luvícos; textura gruesa en la superficie y textura mediana en el subsuelo, drenaje bueno (1 descripción de perfil; 1 análisis de laboratorio)

Ga-07

929.3

planicies extensas de posición fisiográfica baja, lindantes a unidad Ga-03

relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)

red de drenaje: discontinuo y de muy baja densidad (clase 1)

riesgo de inundación: clase 0

suelos: Xerosoles luvicos; 50% de la unidad con textura mediana y drenaje bueno, 50% de la unidad con textura gruesa y drenaje moderadamente bueno (2 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)

4.2.6 Complejo de tierra Ibibobo (1891.9 km²)

Descripción general:

clima: zona agroclimática D (precipitación anual 700-800 mm). localmente zona agroclimática C (precipitación anual 700-800 mm)
 altura: 380-600 msnm
 geología: estribaciones subandinas, compuestas de arcillitas, areniscas y limolitas de origen Terciario, plegadas y falladas en el fin del Terciario (Ciclo Andino), y sedimentos Cuaternarios no consolidados (depósitos aluviales y coluviales de origen local)
 geomorfología: complejo de colinas denudativas con relieve ondulado hasta fuertemente ondulado, circundado por pendientes deposicionales en varios grados de disección; red de drenaje subdendrítico, localmente con control estructural
 vegetación: monte medio-alto (7-10 m) y medio-abierto; asociación vegetal: Algarrobo blanco/Algarrobo negro; principales especies forestales: *Quebracho colorado*, *Quebracho blanco*, *Urundel*, *Mistol*, *Algarrobilla*
 uso actual: ganadería extensiva y explotación forestal

Unidad	Area(km ²)	Descripción
Ib-01	138.3	<p>fondos de valles tributarios de ríos estacionales con partes inferiores de pendientes coluviales adyacentes; ancho generalmente 300-600 m, pero río abajo cerca confluencias más; orientación de los valles localmente norte-sur por razón de control estructural</p> <p>relieve: en las partes río arriba ondulado, en las partes río abajo plano o casi plano (pendientes de 0-8%) riesgo de inundación: clases 2 y 3 suelos: Fluvisoles eutríticos/calcareos, Regosoles eutríticos, localmente con Luvisoles orticos; 50% de la unidad con textura mediana en la superficie y textura mediana a gruesa en el subsuelo, drenaje moderadamente bueno; 50% de la unidad con textura gruesa en la superficie y textura mediana a gruesa en el subsuelo, drenaje algo excesivo (4 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)</p>
Ib-02	181.4	<p>planicie de acumulación al pie de las unidades colinosas del complejo, probablemente con deposición activa en mantos</p> <p>relieve: plano hasta ligeramente ondulado con pendientes suavemente inclinadas (0-6%) red de drenaje: difuso, densidad clase 1 riesgo de inundación: clase 0 suelos: Regosoles eutríticos, Phaeozems haplicos, localmente con Luvisoles orticos; 50% de la unidad con textura mediana y drenaje moderadamente bueno; 30% de la unidad con textura mediana en la superficie y textura mediana a gruesa en subsuelo, drenaje bueno; 20% de la unidad con textura fina y drenaje imperfecto (6 descripciones de perfiles; 2 análisis de laboratorio)</p>
Ib-03	127.8	<p>partes de la planicie al pie de las unidades colinosas del complejo de tierras, probablemente tanto con aporte como con escurrimiento de sedimentos</p> <p>relieve: probablemente ondulado (pendientes de 2-6%) red de drenaje: difuso, densidad clase 1 riesgo de inundación: clase 0 suelos: Regosoles eutríticos, Phaeozems haplicos; 50% de la unidad con textura gruesa y drenaje excesivo; 50% de la unidad con textura mediana a gruesa en la superficie y textura mediana en el subsuelo, drenaje bueno (4 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)</p>

- Ib-04 105.2 zona intermedia entre las unidades colinosas y las planicies, probablemente anterior nivel de aplanamiento en proceso de disección
- relieve: colinado (pendientes de 13-25%)
red de drenaje: subparalelo, densidad clases 2 y 3
riesgo de inundación: clase 0
suelos: no datos, probablemente Regosoles y Luvisoles; 50% de la unidad con textura mediana y drenaje moderadamente bueno a bueno; 50% de la unidad con textura mediana en la superficie y textura mediana a gruesa en el subsuelo, drenaje bueno (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)
- Ib-05 86.0 como unidad Ib-04 pero ya mucha mas disectada
- relieve: fuertemente ondulado hasta colinado con pendientes inclinadas y moderadamente escarpadas (6-25%)
red de drenaje: subparalelo y subdendritico (localmente con ligero control estructural por influencia del substrato), densidad clase 4
riesgo de inundación: clase 0
suelos: no datos, probablemente Regosoles y Luvisoles; 50% de la unidad con textura mediana en la superficie y textura mediana a gruesa en el subsuelo, drenaje bueno (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)
- Ib-06 55.7 áreas muy denudadas, adyacentes a unidad Ib-05, con pequeños restos aislados del anterior nivel de aplanamiento saliendo por encima
- relieve: fuertemente ondulado y irregular, con pendientes inclinadas (6-13%)
red de drenaje: dendritico con valles poco definidos, densidad clase 2
riesgo de inundación: clase 1
suelos: Regosoles eutricos, probablemente localmente con Luvisoles; 50% de la unidad con textura mediana en la superficie y textura mediana a gruesa en el subsuelo, drenaje bueno (4 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
- Ib-07 52.7 vieja planicie de acumulación, poca disectada, al pie de las unidades colinosas
- relieve: ondulado (pendientes de 2-6%), localmente hasta fuertemente ondulado (pendientes de 6-13%)
red de drenaje: dendritico, densidad clase 2
riesgo de inundación: clase 0
suelos: Luvisoles orticos; textura mediana con drenaje moderadamente bueno a bueno (2 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
- Ib-08 188.8 colinas denudativas de posición fisiográfica baja hasta intermedia, en comparación con unidad Ib-09 mucha mas denudada con cimas y divisorias de agua redondeadas
- relieve: fuertemente ondulado con pendientes inclinadas (6-13%)
red de drenaje: subdendritico, densidad clase 2 y 3
riesgo de inundación: no aplicable (clase 0)
suelos: Luvisoles orticos, probablemente con Phaeozems luvicos y haplicos; textura gruesa en la superficie y textura mediana en el subsuelo, drenaje bueno (8 descripciones de perfiles; 2 análisis de laboratorio)
- Ib-09 413.3 colinas denudativas de posición fisiográfica intermedia hasta alta, generalmente adyacentes a unidades Ib-10 y Ib-11
- relieve: colinado con pendientes moderadamente escarpadas (13-25%)
red de drenaje: dendritico, densidad clase 4
riesgo de inundación: no aplicable (clase 0)
suelos: Luvisoles orticos/Phaeozems luvicos, Phaeozems haplicos; 60% de la unidad con textura mediana en la superficie y textura fina a mediana en el subsuelo, drenaje imperfecto; 40% de la unidad con textura gruesa en la superficie y textura mediana a gruesa en el subsuelo, drenaje bueno (3 descripciones de perfiles; 2 análisis de laboratorio)

- Ib-10 316.0 partes de un viejo nivel de aplanamiento, muy poco disectado, constituyendo partes centrales y mas altas del complejo Ibibobo
- relieve: fuertemente ondulado con pendientes inclinadas (6-13%)
red de drenaje: dendritico, localmente con control estructural por razón de fallas, ancho de fondos de valles tributarios generalmente <100 m (localmente hasta 300 m), densidad clase 1
riesgo de inundación: no aplicable (clase 0)
suelos: Luvisoles orticos, probablemente con Phaeozems luvicos; 60% de la unidad con textura gruesa en la superficie y textura mediana en el subsuelo, drenaje algo excesivo; 40% de la unidad con textura mediana y drenaje bueno a algo excesivo (6 descripciones de suelos; 1 análisis de laboratorio)
- Ib-11 226.7 partes de un viejo nivel de aplanamiento, moderadamente disectado, adyacentes a unidad Ib-10
- relieve: fuertemente ondulado hasta colinado con pendientes inclinadas y moderadamente escarpadas (6-25%)
red de drenaje: dendritico, localmente con control estructural por razón de fallas y pliegues, densidad clase 3
riesgo de inundación: no aplicable (clase 0)
suelos: Luvisoles orticos, probablemente con Phaeozems luvicos; 60% de la unidad con textura gruesa en la superficie y textura mediana en el subsuelo, drenaje algo excesivo; 40% de la unidad con textura mediana y drenaje bueno a algo excesivo (0 descripciones de suelos; 0 análisis de laboratorio)
-

4.2.7 Complejo de tierra Zona Intermedia (1121.2 km²)

Descripción general:

clima: zonas agroclimáticas C y D (precipitación anual 800-650 mm)
altura: 500-350 msnm
geología: sedimentos aluviales no consolidados de edad Cuaternaria, provenientes de serranías y estribaciones subandinas
geomorfología: planicie deposicional situada entre el complejo de tierra Aguarague y el complejo de tierra Ibibobo; red de drenaje caracterizado por cauces estacionales pocos definidos y anchos; relieve plano
vegetación: monte medio-alto (7-10 m) y medio-abierto; asociación vegetal: no definida; principales especies forestales: *Quebracho blanco, Quebracho colorado, Hístal, Algarrobo, Algarrobilla*
uso actual: agricultura a secano, ganadería extensiva, explotación forestal

Unidad	Area(km ²)	Descripción
Im-01	130.9	zonas relativamente amplias de drenaje estacional (ubicadas al sur del Río Pilcomayo; ancho 0.5 km en las partes río arriba hasta >1.5 km en las partes río abajo o cerca confluencias), cauces actuales generalmente bien definidos relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) pero en partes suavemente inclinado (2-6%) riesgo de inundación: clase 2 suelos: Luvisoles crómicos/orticos, Luvisoles verticos, Regosoles/Fluvisoles eutricos; 50% de la unidad textura mediana y drenaje imperfecto, 50% de la unidad textura fina en la superficie y textura fina a mediana en el subsuelo y drenaje imperfecto (6 descripciones de perfiles; 4 análisis de laboratorio)
Im-02	115.2	áreas bajas y elongadas de drenaje y localmente sedimentación estacional (ubicadas al norte del Río Pilcomayo); ancho 0.8-1.5 km, localmente hasta 2.5 km; cauces actuales generalmente no discernibles; límite con unidades Im-10 y Im-03 generalmente difuso relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) riesgo de inundación: clase 1 y 2 suelos: Fluvisoles eutricos, Phaeozems haplicos; textura mediana, drenaje bueno (4 descripciones de perfiles; 2 análisis de laboratorio)
Im-03	63.8	áreas bajas y elongadas de drenaje y sedimentación estacional (ubicadas al norte del Río Pilcomayo, pero posición fisiográfica mas baja en comparación con unidad Im-02); límite con unidades Im-10 y Im-02 generalmente difuso; ancho 0.8-1.5 km; cauces actuales discontinuos relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) riesgo de inundación: clase 2 suelos: Luvisoles verticos, Fluvisoles eutricos, Regosoles eutricos; textura fina, drenaje imperfecto (3 descripciones de perfiles; 3 análisis de laboratorio)

- Im-04 114.0 zona de transición con aporte y escurrimiento difuso de sedimentos provenientes del complejo de tierra Piedemonte (unidad Pm-02)
- relieve: ondulado con pendientes suavemente inclinadas (2-6%)
red de drenaje: difuso, densidad clase 1
riesgo de inundación: clase 0
suelos: Luvisoles crómicos, Phaeozems luvicos, Regosoles; 40% de la unidad con textura mediana a gruesa y drenaje bueno, 40% de la unidad con textura gruesa y drenaje algo excesivo a excesivo, 20% de la unidad con textura fina y drenaje imperfecto (7 descripciones de perfiles; 2 análisis de laboratorio)
- Im-05 13.1 depresiones con drenaje impedido dentro la zona transicional Im-04; vegetación característica con predominancia de palmas
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
riesgo de inundación: clase 3
suelos: Gleysoles calcáreos, Fluvisoles calcáreos (probablemente con fase sódica); textura fina a mediana con drenaje escaso a imperfecto (2 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
- Im-06 32.2 área de deposición aluvial activa (aparecido a un pequeño cono aluvial) de sedimentos provenientes de la serranía subandina, sin cauce fijo con desbordamientos estacionales
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
riesgo de inundación: clases 2 y 3
suelos: Regosoles eutrícos, Fluvisoles eutrícos, localmente Luvisoles ortícos/vertícos; 50% de la unidad con textura fina a mediana en la superficie y textura mediana en el subsuelo con drenaje imperfecto a moderadamente bueno, 50% de la unidad con textura mediana a gruesa con drenaje bueno a algo excesivo (4 descripciones de perfiles; 3 análisis de laboratorio)
- Im-07 7.6 probablemente como unidad Im-06 pero sin deposición aluvial activa (i.e. deposición aluvial subrecién)
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
red de drenaje: difuso (densidad clase 1)
riesgo de inundación: clase 1
suelos: probablemente Luvisoles ortícos, Regosoles eutrícos; por estimación textura mediana con drenaje moderadamente bueno a bueno (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)
- Im-08 209.5 partes intermedias de la planicie deposicional al sur del Río Pilcomayo
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) hasta suavemente inclinado (2-6%)
red de drenaje: poco pronunciado y de muy baja densidad (clase 1)
riesgo de inundación: clase 0
suelos: Phaeozems luvicos (localmente Phaeozems haplicos), Luvisoles crómicos (localmente Luvisoles vertícos), Regosoles eutrícos; 50% de la unidad con textura mediana (salinidad abajo de 100 cm) con drenaje moderadamente bueno a bueno, 50% de la unidad con textura mediana a gruesa a la superficie y textura mediana por abajo con drenaje bueno (14 descripciones de perfiles; 11 análisis de laboratorio)
- Im-08/09 30.1 unidad transicional entre las unidades Im-08 e Im-09
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
red de drenaje: poco pronunciado y de muy baja densidad (clase 1)
riesgo de inundación: clase 0
suelos: probablemente Phaeozems luvicos y Luvisoles crómicos/vertícos; por estimación 60% de la unidad con textura mediana a gruesa en la superficie y textura mediana en el subsuelo con drenaje bueno, 40% de la unidad con textura mediana (salinidad abajo de 100 cm) y drenaje moderadamente bueno (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)

- Im-09 164.8 partes relativamente altas de la planicie deposicional al sur del Rio Pilcomayo
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) hasta suavemente inclinadas (pendientes de 2-6%)
red de drenaje: poco pronunciado y de muy baja densidad (clase 1)
riesgo de inundación: clase 0
suelos: Phaeozems luvicos, Luvisoles crómicos; textura mediana con drenaje moderadamente bueno a bueno, 50% de la unidad con salinidad abajo de 100 cm (7 descripciones de perfiles; 3 análisis de laboratorio)
- Im-10 239.7 planicies poco mas altas ubicadas entre las zonas de drenaje estacional (unidades Im-02 y Im-03) al norte el Rio Pilcomayo, formando localmente divisorias de agua amplias y poco pronunciadas
- relieve: ondulado (pendientes suavemente inclinadas de 2-6%)
red de drenaje: difuso, densidad clase 1
riesgo de inundación: clase 0
suelos: Phaeozems luvicos, Luvisoles crómicos, Regosoles eutricos; 50% de la unidad con textura mediana y drenaje moderadamente bueno, 50% de la unidad con textura gruesa en la superficie y textura mediana a gruesa en el subsuelo con drenaje bueno (13 descripciones de perfiles; 6 análisis de laboratorio)
-

4.2.8 Complejo de tierra Pilcomayo (753.1 km²)

Descripción general:

clima: zona agroclimáticas C, D, y E (precipitación anual 900-500 mm)
altura: 400-260 msnm
geología: sedimentos aluviales no consolidados de edad Cuaternaria, provenientes de serranías andinas y subandinas
geomorfología: lecho del Río Pilcomayo con deposición activa de sedimentos aluviales, flanqueado por una secuencia de terrazas aluviales formadas recién o subrecién, relieve plano con diferencias en altura entre las terrazas de 3-5 m
vegetación: monte galería flanqueando el cauce actual, monte medio-alto (7-10 m) y medio abierto en las terrazas altas; asociación vegetal: Algarrobo/Mistol; principales especies forestales: *Mistol*, *Algarrobo*, *Quebracho blanco*, *Quebracho colorado*
uso actual: ganadería extensiva, agricultura (a secano y bajo riego) limitada a las terrazas altas

Unidad	Area(km ²)	Descripción
--------	------------------------	-------------

Pi-01	226.7	planicie aluvial actual del cauce anastomosado del Río Pilcomayo (ancho típicamente 2.0-2.5 km pero cerca Villa Montes reducido hasta 0.5 km), sedimentación activa con bancas de piedras, barras de arena y complejos de barras semilunares, cobertura de vegetación ausente relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%), pero microtopografía localmente pronunciada con diferencias verticales de 1 m riesgo de inundación: estacionalmente inundada, clase 3 suelos: Fluvisoles eutrícos; textura variable (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)
Pi-02	45.1	partes de la planicie aluvial pero con sedimentación activa solamente durante caudales altos, cobertura con vegetación generalmente de baja densidad y de tipo pionero (arbustos bajos, pastos etc.) relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%), pero microtopografía localmente pronunciada con diferencias verticales de 1 m riesgo de inundación: clase 2 suelos: Fluvisoles eutrícos; textura variable (1 descripción de perfil; 0 análisis de laboratorio)
Pi-02/03	36.5	unidad transicional entre las unidades Pi-02 e Pi-03 relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) riesgo de inundación: clase 1 suelos: Fluvisoles eutrícos, Regosoles eutrícos; 50% de la unidad con textura gruesa y drenaje bueno a algo excesivo, 30% de la unidad con textura mediana y drenaje bueno a moderadamente bueno, 20% de la unidad con textura fina en la superficie y textura fina a mediana en el subsuelo con drenaje imperfecto (2 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)

- Pi-03 239.7 terraza aluvial inferior (adyacente a unidad Pi-02, delimitada por una escarpa de 2-3 m) con complejos de barras semilunares, y localmente con meandros abandonados (tanto con agua estagnante como ya llenados con sedimentos)
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%) con microtopografía pronunciada en los complejos de barras semilunares (secuencias regulares de crestas y depresiones, distancia horizontal entre depresiones <50 m, amplitud vertical 1 m)
- riesgo de inundación: para la parte baja de la unidad (cerca el cauce actual, aprox. 50% de la superficie) clase 1, para la parte mas alta clase 0
- suelos: Regosoles eutricos, localmente Gleysoles calcareos/eutricos; 50% de la unidad con textura gruesa y drenaje bueno a algo excesivo, 30% de la unidad con textura mediana y drenaje bueno a moderadamente bueno, 20% de la unidad con textura fina en la superficie y textura fina a mediana en el subsuelo con drenaje imperfecto (10 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)
- Pi-04 156.9 terraza aluvial intermedia no disectada
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
- riesgo de inundación: clase 0; 30% de la unidad ocupada por zonas bajas formadas por restos de antiguos cauces, drenaje impedida, riesgo de inundación clase 2 y 3
- suelos: Regosoles calcáreos/eutricos, Luvisoles crómicos, Solonetz ortico y posiblemente localmente Vertisoles crómicos; 50% de la unidad con textura mediana y drenaje bueno a moderadamente bueno, 30% de la unidad con textura fina y drenaje escaso a imperfecto (fase sódica), 20% de la unidad con textura gruesa y drenaje excesivo (10 descripciones de suelos; 4 análisis de laboratorio)
- Pi-05 38.0 terraza aluvial alta ligeramente disectada, muy localmente con bancas de piedras
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
- red de drenaje: densidad clase 1
- riesgo de inundación: clase 0; 20% de la unidad ocupada por zonas bajas formadas por restos de antiguos cauces, drenaje impedida, riesgo de inundación clases 2 y 3 (vegetación característica con una dominación de palmas)
- suelos: Regosoles eutricos, Luvisoles crómicos, Phaeozems luvicos, posiblemente localmente Vertisoles crómicos; 50% de la unidad con textura mediana en la superficie y textura mediana a gruesa en el subsuelo con drenaje bueno a moderadamente bueno, 30% de la unidad con textura gruesa y drenaje bueno, 20% de la unidad con textura fina y drenaje imperfecto (7 descripciones de perfiles; 5 análisis de laboratorio)
- Pi-06 10.2 resto aislado de terraza aluvial mas alta (situada >425 msnm) localmente disectada
- relieve: plano hasta casi plano (pendientes de 0-2%)
- red de drenaje: densidad clase 1
- riesgo de inundación: clase 0
- suelos: probablemente Luvisoles orticos/crómicos, Phaeozems luvicos; por estimación textura mediana en la superficie y textura mediana a gruesa en el subsuelo, drenaje bueno a moderadamente bueno (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)

4.2.9 Complejo de tierra Piedemonte (1760.4 km²)

Descripción general:

clima: zonas agroclimáticas B, B/C y C (precipitación anual 700-900 mm)
altura: 450-800 msnm
geología: estratificaciones subandinas, compuestas de arcillitas, areniscas, y limolitas de origen Terciario, plegadas y falladas en el fin del Terciario (Ciclo Andino), y sedimentos Cuaternarios no consolidados (depósitos aluviales y coluviales)
geomorfología: zona de colinas denudativas al pie de la serranía subandina (complejo de tierra Aguarague) con extensas pendientes deposicionales; relieve fuertemente ondulado hasta plano
vegetación: monte alto (>10 m) y denso cerca la transición con el complejo de tierra Aguarague hasta monte medio-alto (7-10 m) y medio-denso en el este; asociación vegetal: Cebil/Lapacho; principales especies forestales: *Quebracho blanco*, *Quebracho colorado*, *Cedro*, *Cebil*, *Perilla*
uso actual: agricultura a secano, ganadería extensiva, explotación forestal

Unidad	Area(km ²)	Descripción
--------	------------------------	-------------

Pm-01	298.2	<p>fondos de valles (con localmente partes inferiores de pendientes coluviales adyacentes) y planicies aluviales locales de ríos perennes, meandrizando, con terrazas aluviales; cauces activos delimitados por riberas con una altura de 3-5 m; ancho total de la unidad 0.5-0.8 km en las partes río arriba, hasta 3.0-3.5 km en las partes bajas</p> <p>relieve: plano a ligeramente ondulado con pendientes llanas hasta suavemente inclinadas (0-6%) riesgo de inundación: clase 1 (localmente en el valle de Yacuiba clase 2) suelos: Phaeozems luvicos/Luvisoles crómicos, Regosoles eutricos, Fluvisoles eutricos; 50% de la unidad con textura gruesa en la superficie y mediana a gruesa en el subsuelo con drenaje bueno, 30% de la unidad con textura mediana y drenaje moderadamente bueno, 20% de la unidad con textura fina (fase sódica) y drenaje imperfecto (11 descripciones de perfiles; 4 análisis de laboratorio)</p>
Pm-02	230.7	<p>extensa zona de deposición activa al pie de colinas denudativas de los complejos Piedemonte y Aguarague, constituida por depósitos aluviales locales</p> <p>relieve: plano o casi plano hasta fuertemente ondulado con pendientes llanas hasta inclinadas (0-13%) red de drenaje: subparalelo, densidad clase 1 riesgo de inundación: clase 0 suelos: Regosoles eutricos/Cambisoles eutricos, probablemente localmente Phaeozems haplicos; 50% de la unidad con textura mediana y drenaje imperfecto a moderadamente bueno, 50% de la unidad con textura gruesa y drenaje bueno (9 descripciones de perfiles; 3 análisis de laboratorio)</p>

- Pm-03 45.2 restos de una anterior planicie deposicional al pie del complejo de tierra Aguarague, posición fisiográfica elevada en relación con unidad Pm-02 y marcada por una escarpa
- relieve: plano hasta ondulado (pendientes de 0-6%), localmente fuertemente ondulado y colinado cerca los bordes de la unidad (pendientes de 6-25%)
red de drenaje: subparalelo, densidad clase 2 (localmente clase 3)
riesgo de inundación: clase 0
suelos: Luvisoles crómicos/Phaeozems luvicos; textura mediana (moderadamente sódica) con drenaje bueno, aprox. 20% de la unidad con bancos de grava entre 50 y 120 cm (1 descripción de perfil; 0 análisis de laboratorio)
- Pm-04 76.9 como unidad Pm-03 pero mucho mas disectada
- relieve: generalmente fuertemente ondulado (6-13%, cerca los bordes de la unidad colinado con pendientes de 13-25%) pero localmente pequeñas partes con una topografía plana hasta ondulada (2-6%)
red de drenaje: subparalelo, densidad clase 4
riesgo de inundación: clase 0
suelos: Luvisoles crómicos/Phaeozems luvicos; textura mediana (moderadamente sódica) con drenaje bueno (2 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
- Pm-05 178.5 anterior zona de deposición coluvial-aluvial (aparecido a unidad Pm-02 pero con una topografía mas irregular debido a disección), con colinas con divisorias de agua redondeadas y amplias (ancho 400-600 m)
- relieve: ondulado hasta fuertemente ondulado (pendientes de 2-16%)
red de drenaje: dendritico, densidad clase 2
riesgo de inundación: clase 0
suelos: Luvisoles crómicos/Phaeozems luvicos, probablemente Regosoles eutricos; 50% de la unidad con textura gruesa en la superficie y textura mediana en el subsuelo con drenaje bueno, 50% de la unidad con textura mediana y drenaje moderadamente bueno (6 descripciones de perfiles; 2 análisis de laboratorio)
- Pm-06 344.9 complejo de colinas denudativas con divisorias de agua redondeadas (ancho 200-300 m)
- relieve: ondulado (pendientes de 2-6%), localmente fuertemente ondulado (pendientes de 6-13%)
red de drenaje: dendritico pero de densidad variable- 50% de la unidad con densidad moderada (clase 3), 50 % de la unidad con densidad baja (clase 2)
riesgo de inundación: no aplicable (clase 0)
suelos: Luvisoles crómicos/Phaeozems luvicos; textura mediana con drenaje moderadamente bueno (6 descripciones de perfiles; 2 análisis de laboratorio)
- Pm-07 309.8 complejo de colinas denudativas, constituyendo las partes intermedias y altas del complejo Piedemonte
- relieve: colinado (pendientes de 13-25%)
red de drenaje: subdendritico con localmente ligera control estructural, densidad alta (clase 4) por 70% de la unidad, densidad moderada (clase 2) por 30% de la unidad
riesgo de inundación: no aplicable (clase 0)
suelos: Regosoles eutricos/Cambisoles eutricos, probablemente con Luvisoles crómicos/Phaeozems luvicos; 70% de la unidad con textura mediana y drenaje bueno a moderadamente bueno, 30% de la unidad con textura gruesa y drenaje algo excesivo (7 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)

- Pm-08 119.2 partes mas altas del complejo Piedemonte, constituidas por colinas denudativas
- relieve: colinado (pendientes de 13-25%)
red de drenaje: con control estructural (orientación de los valles mayores norte-sur), muy densa (clase 4), con divisorias de agua agudas (ancho <150 m)
riesgo de inundación: no aplicable (clase 0)
suelos: Regosoles eutricos/Cambisoles eutricos, probablemente con Luvisoles crómicos/Phaeozems luvicos; 70% de la unidad con textura mediana y drenaje bueno a moderadamente bueno, 30% de la unidad con textura gruesa y drenaje algo excesivo (3 descripciones de perfiles; 1 análisis de laboratorio)
- Pm-09 23.1 como unidad Pm-08 pero diferente en vegetación (con una casi ausencia de aroboles/arbustos y una predominancia de gramíneas)
- relieve: colinado (pendientes de 13-25%)
red de drenaje: con control estructural (orientación de los valles mayores norte-sur), muy densa (clase 4), con divisorias de agua agudas (ancho <150 m)
riesgo de inundación: no aplicable (clase 0)
suelos: probablemente Regosoles eutricos/Cambisoles eutricos, probablemente con Luvisoles crómicos/Phaeozems luvicos; por estimación 70% de la unidad con textura mediana y drenaje bueno a moderadamente bueno, 30% de la unidad con textura gruesa y drenaje algo excesivo (0 descripciones de perfiles; 0 análisis de laboratorio)
- Pm/Im 32.2 unidad transicional entre los complejos de tierra Piedemonte y Zona Intermedia
- relieve: plano o casi plano (pendientes de 0-2%)
red de drenaje: densidad clase 1
riesgo de inundación: clase 0
suelos: probablemente Luvisoles crómicos/Phaeozems luvicos; textura mediana, drenaje moderadamente bueno (1 descripción de perfil; 0 análisis de laboratorio)
-

CAPITULO 5

CUALIDADES DE LA TIERRA: FISIOGRAFIA Y SUELOS

5.1 Introducción

Muchas unidades de tierra son integradas por complejos de sub-unidades. Aunque se ha estimado para cada sub-unidad su importancia relativa dentro la unidad de tierra, no era posible mapear y presentar esas sub-unidades separadamente en el mapa de los complejos de tierra por razón de limitaciones de escala.

Los cuadros en las secciones 5.2.1 hasta 5.2.9 presentan una sinópsis de las características y cualidades de la tierra por cada (sub-)unidad de los complejos de tierra. Las cualidades de la tierra han sido indicadas con letras cursivas.

5.2 Características y cualidades de la tierra

Se ha usado en los cuadros las abreviaciones siguientes:

Unidad	unidad de tierra (i.e. sub-división del complejo de tierra), usada como unidad de mapeo (vease Capitulo 4 y Anexo 8); generalmente integrada por un complejo de distintas sub-unidades
Sub	sub-división de una unidad de tierra; por razones de escala no indicada en el mapa de los complejos de tierra (Anexo 8) como separada unidad de mapeo
Area (km ²)	superficie de la (sub-)unidad en kilómetros cuadrados
% de unidad	importancia relativa de la sub-unidad dentro la unidad (expresada como porcentaje)
<i>Zona agroclim</i>	zona agroclimática
Relieve	relieve (clase)
<i>Potencial mecanizac</i>	potencial para mecanización (clase)
<i>Acceso ganado</i>	accesibilidad para ganado bovino (clase)
<i>Riesgo inundación</i>	Riesgo de inundación (clase)
Textura superf	textura de la capa superficial 0-30cm (clase)
Textura perfil	textura del perfil entero 0-120cm (clase)
<i>Drenaje</i>	drenaje/disponibilidad de oxigeno para los raices (clase)
<i>Capacid laboreo</i>	capacidad de laboreo (clase)
<i>Germinac/establ</i>	condiciones de germinación y establecimiento (clase)
<i>Condición enraizn</i>	condiciones de enraizamiento (clase)
<i>Suscep sequía</i>	susceptibilidad para sequía/capacidad disponible de almacenamiento

	de agua (clase)
<i>pH</i>	pH (clase)
<i>CIC</i>	capacidad de intercambio catiónico/retención de nutrientes (clase)
<i>Ca⁺⁺</i>	calcio intercambiable (clase)
<i>Mg⁺⁺</i>	magnesio intercambiable (clase)
<i>K⁺</i>	potasio intercambiable (clase)
<i>N</i>	porcentaje de nitrógeno (clase)
<i>P</i>	fósforo disponible (clase)
<i>Disponib nutrientes</i>	nivel de disponibilidad de nutrientes (clase)
<i>Na⁺</i>	sodio intercambiable (clase)
<i>CEe (0-80)</i>	conductividad eléctrica del extracto de saturación: valor mas alto entre 0-80 cm
<i>CEe (0-120+)</i>	conductividad eléctrica del extracto de saturación: valor mas alto entre 0-120 cm (o mas profundo)
<i>PSI (0-80)</i>	porcentaje de sodio intercambiable: valor mas alto entre 0-80 cm
<i>PSI (0-120+)</i>	porcentaje de sodio intercambiable: valor mas alto entre 0-120 cm (o mas profundo)
<i>Desmonte/limpieza</i>	desmonte/limpieza de tierra de vegetación (clase)
<i>Erosiv</i>	índice promedio de erosividad de la precipitación
<i>Erodib</i>	índice de erodibilidad del suelo
<i>Riesgo erosión</i>	riesgo para erosión hídrica (clase)
<i>b</i>	bajo
<i>b-n</i>	bajo a moderado
<i>n</i>	moderado
<i>n-a</i>	moderado a alto
<i>a</i>	alto
<i>a-na</i>	alto a muy alto
<i>na</i>	muy alto
<i>?</i>	estimación sin datos confirmativos
<i>n/a</i>	no datos disponibles

Nota: se refiere al Anexo 1 para los sistemas de clasificación usados.

5.2.1 Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (1)
 Complejo de tierra : AGUARAGUE 1971.7 km2

Unidad	Sub	Area (km2)	% de unidad	Zona agroclim	Relieve	Potencial mecanizac	Acceso ganado	Riesgo inundación	Textura superf	Textura perfil	Drenaje	Capacidad laboreo	Germinac /establ	Condición enraiza sequia	Suscep
Ag-01	1	6.5	100	A	1	1	1	0	2	1-2	3	3	3	2	2
Ag-02	1	55.3	46	A	1-2	1-2	1	1	3	3	4	1	2	1	2
	2	55.4	46	A	1-2	1-2	1	1	2	2	2-3	3	2-3	3	2
	3	4.8	4	B	1-2	1-2	1	1	2	2	2-3	3	2-3	3	2
	4	4.9	4	B	1-2	1-2	1	1	3	3	4	1	2	1	2
Ag-03	1	488.9	95	A	4	4	3	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2	25.1	5	B	4	4	3	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Ag-04	1	38.3	83	A	4-5	4-5	3-4	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2	8	17	B	4-5	4-5	3-4	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Ag-05	1	253.5	52	A	5	5	4	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2	124.5	26	B	5	5	4	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	3	104.9	22	B/C	5	5	4	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Ag-06	1	582.9	79	A	6	5	4	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2	157.4	21	B	6	5	4	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Ag-07	1	59.3	100	A	5-6	5	4	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (2)
 Complejo de tierra: AGUARABUE 1971.7 km2

Unidad	Sub	pH	CIC	Ca++	Mg++	K+	N	P	Disponib nutrientes	Na+	Cfe (0-80)	Cfe (0-120+)	PSI (0-80)	PSI (0-120+)	Desmonte/ Limpieza	Erosiv	Erodib	Riesgo erosión
Ag-01	1	m	b	m	m	a	a	b	b	a	2.9	<1.0	6.3	6.3	4	358	0.31	2
Ag-02	1	m	b	b	b	m	m	b	b	m	<1.0	<1.0	3.8	4.3	4	358	0.21	2
	2	m	b-m	m-a	a	a	a	b	b	a	1.5	<1.0	2	2	4	358	0.31	2
	3	m	b-m	m-a	a	a	a	b	b	a	1.5	<1.0	2	2	4	323	0.31	2
	4	m	b	b	b	m	m	b	b	m	<1.0	<1.0	3.8	4.3	4	323	0.21	2
Ag-03	1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4	358	0.31?	4?
	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4	323	0.31?	4?
Ag-04	1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4	358	0.31?	4?
	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4	323	0.31?	4?
Ag-05	1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4	358	0.31?	4?
	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4	323	0.31?	4?
	3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3	280	0.31?	4?
Ag-06	1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4	358	0.31?	4?
	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4	323	0.31?	4?
Ag-07	1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4	358	0.31?	4?

5.2.2 Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (1)
 Complejo de tierra : BOLLIVAR-ESMERALDA 3068.1 km2

Unidad	Sub	Area (km2)	% de unidad	Zona agroclim	Relieve	Potencial mecanizac	Acceso ganado	Riesgo inundación	Textura superf	Textura perfil	Drenaje	Capacidad laboreo	Germinac /establ	Condición enraiza	Suscep sequia
Be-01	1	4.3	6	D	1	1	1	2	2	2	1	2-3	1	2	2
	2	1.8	3	D	1	1	1	2	1	1	1	3-4	1	2	2
	3	45.6	64	E	1	1	1	2	2	2	1	2-3	1	2	2
	4	19.5	27	E	1	1	1	2	1	1	1	3-4	1	2	2
Be-02	1	34.7	7	D	1	1	1	1	1	1	2	3	1-2	2-3	2
	2	14.9	3	D	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2
	3	322.8	63	E	1	1	1	1	1	1	2	3	1-2	2-3	2
	4	138.4	27	E	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2
Be-02/04	1	88.4	70	E	1	1	1	1	2-3	2-3	3-4	2	1-2	2	2
	2	37.9	30	E	1	1	1	1	1	1	2	3	1-2	2-3	2
Be-03	1	32	6	D	1	1	1	2	2	2	4	2	4	2	1
	2	13.7	3	D	1	1	1	2	3	2	5	2	3	2	1
	3	330.9	64	E	1	1	1	2	2	2	4	2	4	2	1
	4	141.8	27	E	1	1	1	2	3	2	5	2	3	2	1
Be-03/04	1	48.7	100	E	1	1	1	1-2	2-3	2-3	4	2	3	2	1-2
	1	13.8	3	D	1	1	1	0	3	3	5	1-2	3	2	2
	2	5.9	1	D	1	1	1	0	2	2	1	2-3	1	3	2
	3	290	67	E	1	1	1	0	3	3	5	1-2	3	2	2
Be-04	1	124.3	29	E	1	1	1	0	2	2	1	2-3	1	3	2
	1	13.3	60	E	1	1	1	0	2-3	3	3-4	2	3	2	2-3
	2	8.8	40	E	1	1	1	2	1-2	2	1-2	3	1	2-3	2
	1	25	8	D	1	1	1	0	2	2	2	2-3	1	2	2
Be-05	2	24.9	8	D	1	1	1	0	2	2	4	2	4	2	1
	3	126.8	42	E	1	1	1	0	2	2	4	2	4	2	1
	4	126.7	42	E	1	1	1	0	2	2	2	2-3	1	2	2
	1	126.7	42	E	1	1	1	0	2	2	2	2-3	1	2	2

Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (2)

Complejo de tierra : BOLIVAR-ESMERALDA 3068.1 ka2

Unidad	Sub	pH	CIC	Catt	Mgtt	K+	N	P	Disponib nutrientes	Na+	CEe (0-80)	CEe (0-120+)	PSI (0-80)	PSI (0-120+)	Desmonte/ limpieza	Erosiv	Erodib	Riesgo erosión
Be-01	1	a	a	a	a	a	aa	a	a	aa	4.4	4.4	9.8	9.8	2	208	0.15	1
	2	a	a	a	a	a	aa	a	a	aa	4.4	4.4	9.8	9.8	2	208	0.15	1
	3	a	a	a	a	a	aa	a	a	aa	4.4	4.4	9.8	9.8	1	166	0.27	1
	4	a	a	a	a	a	aa	a	a	aa	4.4	4.4	9.8	9.8	1	166	0.27	1-2
Be-02	1	a	a	aa	aa	a	aa	a	a	a	<1.0	<1.0	2.4	2.4	2	208	0.23	1
	2	a	a	aa	aa	a	aa	a	a	a	<1.0	<1.0	2.4	2.4	2	208	0.23	1
	3	a	a	aa	aa	a	aa	a	a	a	<1.0	<1.0	2.4	2.4	1	166	0.27	1
	4	a	a	aa	aa	a	aa	a	a	a	<1.0	<1.0	2.4	2.4	1	166	0.27	1-2
Be-02/04	1	a	aa	a	a	a	a	a	a	a	<2.0	<2.0	<3.5	<3.5	1	166	0.24?	1?
	2	a	aa	a	a	a	a	a	a	a	<2.0	<2.0	<3.5	<3.5	1	166	0.20?	1?
Be-03	1	a	a	aa	a	a	a	b-aa	b-aa	a	<1.0	<1.0	1.4	1.4	2	208	0.21	1
	2	a	a	aa	a	a	a	b-aa	b-aa	a	<1.0	<1.0	1.4	1.4	2	208	0.21	1
	3	a	a	aa	a	a	a	b-aa	b-aa	a	<1.0	<1.0	1.4	1.4	1	166	0.45	2
	4	a	a	aa	a	a	a	b-aa	b-aa	a	<1.0	<1.0	1.4	1.4	1	166	0.45	2
Be-03/04	1	a	aa	a	a	a	a	a	a	a	<1.0	<2.0	<3.0	<3.0	1	166	0.24?	1?
Be-04	1	a	a	a	a	a	aa	a	a	a	2.5	2.5	3.9	3.9	2	208	0.21	1
	2	a	a	a	a	a	aa	a	a	a	2.5	2.5	3.9	3.9	2	208	0.27	1
	3	a	a	a	a	a	aa	a	a	a	2.5	2.5	3.9	3.9	1	166	0.21	1
	4	a	a	a	a	a	aa	a	a	a	2.5	2.5	3.9	3.9	1	166	0.27	1-2
Be-04/07	1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	<2.5	<2.5	4.0?	4.0?	1	166	0.24?	1?
	2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	<2.5	<2.5	4.0?	4.0?	1	166	0.24?	1?
Be-05	1	a	b	aa	aa	a	a	a	a	b-aa	<1.0	<1.0	1.1	1.1	2	208	0.27	1
	2	a	b	aa	aa	a	a	a	a	b-aa	<1.0	<1.0	1.1	1.1	2	208	0.27	1-2
	3	a	b	aa	aa	a	a	a	a	b-aa	<1.0	<1.0	1.1	1.1	1	166	0.45	2
	4	a	b	aa	aa	a	a	a	a	b-aa	<1.0	<1.0	1.1	1.1	1	166	0.45	2

Unidad	Sub	Area (km2)	% de unidad	Zona agroclim	Relieve	Potencial mecanizac	Acceso ganado	Riesgo inundación	Textura superf	Textura perfil	Drenaje	Capacid laboreo	Germinac /establ	Condición enraiz	Suscep sequia
Be-06	1	218,1	70	E	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1
	2	93,5	30	E	1	1	1	2	1	1-2	1	3-4	1	2	2
Be-07	1	5,2	2	D	1	1	1	2	1	1-2	2	3	1	2	2
	2	5,1	2	D	1	1	1	2	2	2-3	2	3	3	2	3
	3	119,1	48	E	1	1	1	2	2	2-3	2	3	3	2	3
	4	119,1	48	E	1	1	1	2	1	1-2	2	3	1	2	2
Be-08	1	23,5	10	D	1	1	1	0	2	2	5	2	4	2	1
	2	221,3	90	E	1	1	1	0	2	2	5	2	4	2	1
Be-09	1	27,9	12	D	1	1	1	1	2	1	2	3	3	2-3	1-2
	2	11,9	5	D	1	1	1	1	2	2	4	2	1	2	1
	3	131,9	58	E	1	1	1	1	2	1	2	3	3	2-3	1-2
	4	56,6	25	E	1	1	1	1	2	2	4	2	1	2	1

Unidad	Sub	pH	CIC	Catt	Mg++	K+	N	P	Disponib nutrientes	Na+	C _{ee} (0-80)	C _{ee} (0-120+)	PSI (0-80)	PSI (0-120+)	Desmonte/ limpieza	Erosiv	Eradib	Riesgo erosión
Be-06	1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	1.6	1.6	3.3	3.5	1	166	0.23	1
	2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	1.6	1.6	3.3	3.5	1	166	0.15	1
Be-07	1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	<1.0	<1.0	4.1	4.1	2	208	0.27	1-2
	2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	<1.0	<1.0	4.1	4.1	2	208	0.27	1
	3	a	a	a	a	a	a	a	a	a	<1.0	<1.0	4.1	4.1	1	166	0.35	1-2
	4	a	a	a	a	a	a	a	a	a	<1.0	<1.0	4.1	4.1	1	166	0.35	2
Be-08	1	a	a	a	a	a	a	b	b	a	<1.0	<1.0	1.4	1.4	2	208	0.45	2
	2	a	a	a	a	a	a	b	b	a	<1.0	<1.0	1.4	1.4	1	166	0.45	2
Be-09	1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	1.5	1.5	3	3	2	208	0.23	1
	2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	1.5	1.5	3	3	2	208	0.35	1-2
	3	a	a	a	a	a	a	a	a	a	1.5	1.5	3	3	1	166	0.23	1
	4	a	a	a	a	a	a	a	a	a	1.5	1.5	3	3	1	166	0.35	2

5.2.3 Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (1)															
Complejo de tierra : CANTO DEL MONTE 1411.5 km2															
Unidad	Sub	Area (km2)	% de unidad	Zona agroclim	Relieve	Potencial mecanizac	Acceso ganado	Riesgo inundación	Textura superf	Textura perfil	Drenaje	Capacid laboreo	Germiac /establ	Condición enraizamiento	Suscep sequia
Ca-01	1	17.4	7	C	1	1	1	1-2	2	2	3	2	3	1-2	1-2
	2	224.8	93	D	1	1	1	1-2	2	2	3	2	3	1-2	1-2
Ca-01/02	1	7	50	C	1	1	1	1-2	2	2	2	2	3	1-2	2
	2	7	50	C	1	1	1	1-2	2	2	3	2	3	1-2	1-2
Ca-02	1	7.7	9	C	1	1	1	2	2	2	2	2	3	1	2
	2	73.8	91	D	1	1	1	2	2	2	2	2	3	1	2
Ca-03	1	48.7	70	C	1	1	1	2	2	2	5	2	4	4	1
	2	20.4	30	D	1	1	1	2	2	2	5	2	4	4	1
Ca-04	1	30.1	100	C	1	1	1	0-1	2	2	5	2	4	3?	1
Ca-05	1	549.4	100	D	1-2	1-2	1	0	2	2	2-3	2-3	2-3	2	2
Ca-06	1	120.4	28	C	1-2	1-2	1	0	2	1-2	2	2	1	3	2
	2	51.6	12	C	1-2	1-2	1	0	3	2	3	1-2	2	2	1
	3	177.3	42	D	1-2	1-2	1	0	2	1-2	2	2	1	3	2
	4	75.9	18	D	1-2	1-2	1	0	3	2	3	1-2	2	2	1

Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (2)
 Complejo de tierra : CANTO DEL MONTE 1411,5 km²

Unidad	Sub	pH	CIC	Ca++	Mg++	K+	N	P	Disponib nutrientes	Na+	CFe (0-80)	CFe (0-120+)	PSI (0-80)	PSI (0-120+)	Desmonte/ limpiza	Erosiv	Erodib	Riesgo erosión
Cm-01	1	m-a	b	m	m	a	a	a	a	m	<1.0	<1.0	2	1	3	253	0.31	2
	2	m-a	b	m	m	a	a	a	a	m	<1.0	<1.0	2	1	2	208	0.31	2
Cm-01/02	1	a	b	a	m	a	ma	a	a	a	1.1	<1.0	3.4	3.4	3	253	0.31	2
	2	m-a	b	m	m	a	a	a	a	m	<1.0	<1.0	2	1	3	253	0.23	1-2
Cm-02	1	a	b	a	m	a	ma	a	a	a	1.1	<1.0	3.4	3.4	3	253	0.31	2
	2	a	b	a	m	a	ma	a	a	a	1.1	<1.0	3.4	3.4	2	208	0.31	2
Cm-03	1	a	m	a	m	m-a	m	b	b	a	<1.0	<1.0	1.6	1.6	3	253	0.45	2
	2	a	m	a	m	m-a	m	b	b	a	<1.0	<1.0	1.6	1.6	2	208	0.45	2
Cm-04	1	a	m	a	m	m-a	m	b	b	a	<1.0	<1.0	1.6	1.6	3	253	0.31?	3?
Cm-05	1	a	m-a	a	m	a	a	a	a	a	<1.0	<1.0	1.7	1.7	2	208	0.33	2
Cm-06	1	a	a	ma	m	a	a	m	m	a	<1.0	<1.0	1.1	0.8	3	253	0.21	2
	2	a	a	ma	m	a	a	m	m	a	<1.0	<1.0	1.1	0.8	3	253	0.21	2
	3	a	a	ma	m	a	a	m	m	a	<1.0	<1.0	1.1	0.8	2	208	0.23	2
	4	a	a	ma	m	a	a	m	m	a	<1.0	<1.0	1.1	0.8	2	208	0.23	2

5.2.4 Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (1)
 Complejo de tierra : D'ORBIGNY-CREVAUX 397.6 km²

Unidad	Sub	Área (km ²)	% de unidad	Zona agrícola	Relieve	Potencial mecanizac	Acceso ganado	Riesgo inundación	Textura superf	Textura perfil	Drenaje	Capacidad laboreo	Germinal /establ	Condición enraiza	Suscep sequia
Dc-01	1	32.7	32	D	1	1	1	2	1	1	2-3	3	1	2-3	2
	2	68.4	68	E	1	1	1	2	1	1	2-3	3	1	2-3	2
Dc-01/04	1	8.5	50	D	1	1	1	1	1	1	2-3	3	1	2-3	2
	2	8.4	50	D	1	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1
Dc-02	1	95.4	82	D	1	1	1	1	2	2	3	2-3	1	3	2
	2	21	18	E	1	1	1	1	2	2	3	2-3	1	3	2
Dc-03	1	34.4	45	D	1	1	1	0	2	2	3	3	3	2	1
	2	41.8	55	E	1	1	1	0	2	2	3	3	3	2	1
Dc-04	1	52.8	61	D	1	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1
	2	34.2	39	E	1	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1

Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (2)
 Complejo de tierra : D'ORBIGNY-CREVAUX 397,6 km2

Unidad	Sub	pH	CIC	Catt	Mg++	K+	N	P	Disponib nutrientes	Na+	CFe (0-80)	CFe (0-120+)	PSI (0-80)	PSI (0-120+)	Desaote/ limpieza	Erosiv	Erodib	Riesgo erosión
Dc-01	1	a	na	na	a	na	a	na	na	na	14.2	14.2	11.3	7.7	2	208	0.27	1
	2	a	na	na	a	na	a	na	na	na	14.2	14.2	11.3	7.7	1	166	0.27	1-2
Dc-01/04	1	a	na	na	a	na	a	na	na	na	14.2	14.2	11.3	7.7	2	208	0.27	1-2
	2	a	b-na	a	na	a	na	na	na	na	<1.0	<1.0	1.3	1.3	2	208	0.31	2
Dc-02	1	a	na	na	a	na	a	na	a	na	12.6	12.6	7.5	7.5	2	208	0.31	1
	2	a	na	na	a	na	a	na	a	na	12.6	12.6	7.5	7.5	1	166	0.31	2
Dc-03	1	a	a	na	na	na-a	na	b	b	na-a	<1.0	2.9	1.4	1.4	2	208	0.35	1-2
	2	a	a	na	na	na-a	na	b	b	na-a	<1.0	2.9	1.4	1.4	1	166	0.35	2
Dc-04	1	a	b-na	a	na	a	na	na	na	na	<1.0	<1.0	1.3	1.3	2	208	0.31	1
	2	a	b-na	a	na	a	na	na	na	na	<1.0	<1.0	1.3	1.3	1	166	0.31	2

5.2.5 Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (1)
 Complejo de tierra : GALPONES 3703.4 km2

Unidad	Sub	Area (km2)	% de unidad	Zona agroclim	Relieve	Potencial mecanizac	Acceso ganado	Riesgo inundación	Textura superf	Textura perfil	Drenaje	Capacidad laboreo	Germinac /establ	Condición enraizamiento	Suscep sequia
6a-01	1	142.1	100	D	2-3	2-3	1-2	0	2	2-3	4	1-2	3	2-3	2
6a-02	1	78.4	23	D	1	1	1	2	1	1-2	1	3-4	1-2	2-3	2
6a-02	2	78.3	23	D	1	1	1	1	2	1-2	1-2	3	1-2	1-2	2
6a-02	3	93.9	27	E	1	1	1	1	2	1-2	1-2	3	1-2	1-2	2
6a-02	4	93.8	27	E	1	1	1	2	1	1-2	1	3-4	1-2	2-3	2
6a-03	1	35.1	5	D	1	1	1	0	2	2-3	3	2	1	2	2
6a-03	2	15	2	D	1	1	1	0	2	2	5	1-2	3	2	1
6a-03	3	440.8	65	E	1	1	1	0	2	2-3	3	2	1	2	2
6a-03	4	188.9	28	E	1	1	1	0	2	2	5	1-2	3	2	1
6a-04	1	156.1	52	D	2	2	1	0	3	3	5	1-2	2-3	2	3
6a-04	2	104.1	35	D	2	2	1	0	3	2-3	3-4	1-2	3	2	2
6a-04	3	22.8	8	E	2	2	1	0	3	3	5	1-2	2-3	2	3
6a-04	4	15.2	5	E	2	2	1	0	3	2-3	3-4	1-2	3	2	2
6a-04/05	1	5.1	48	D	2	2	1	0	3	2-3	3-4	1-2	3	2?	2
6a-04/05	2	5.5	52	E	2	2	1	0	3	2-3	3-4	1-2	3	2?	2
6a-05	1	127.1	14	D	1	1	1	0	2	2	3	2	3	2	1
6a-05	2	804.7	86	E	1	1	1	0	2	2	3	2	3	2	1
6a-05/06	1	41.9	100	E	1	1	1	0	3	3	4	2	3	2	2
6a-05/07	1	80	100	E	1	1	1	0	2	2-3	4-5	1-2	4	2	2
6a-06	1	42.9	17	D	1	1	1	0	3	2	4	2	3	1	1
6a-06	2	202.4	83	E	1	1	1	0	3	2	4	2	3	1	1
6a-07	1	464.7	50	E	1	1	1	0	2	2	4	2	3	3	1
6a-07	2	464.6	50	E	1	1	1	0	3	3	3	1-2	3	2	2

Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (2)
 Complejo de tierra : GALPONES 3703.4 km2

Unidad	Sub	pH	C/C	Catt	Mg++	K+	N	P	Disponib nutrientes	Nat	C _{EE} (0-80)	C _{EE} (0-120+)	PSI (0-80)	PSI (0-120+)	Desponte/ limpieza	Erosiv.	Erodib	Riesgo erosión
6a-01	1	a-ma	b	m	m	a	n/a	a	a	b	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2	208	0.21	3
6a-02	1	a	a	ma	m	a	b	b	b	ma	7.3	7.3	4.7	4.7	2	208	0.15	1
	2	a	a	ma	m	a	b	b	b	ma	7.3	7.3	4.7	4.7	2	208	0.15	1
	3	a	a	ma	m	a	b	b	b	ma	7.3	7.3	4.7	4.7	1	166	0.29	1
	4	a	a	ma	m	a	b	b	b	ma	7.3	7.3	4.7	4.7	1	166	0.29	2
6a-03	1	a	b	m	m	a	m	m	m	b	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2	208	0.23	1
	2	a	b	m	m	a	m	m	m	b	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2	208	0.23	1
	3	a	b	m	m	a	m	m	m	b	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1	166	0.31	1
	4	a	b	m	m	a	m	m	m	b	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1	166	0.31	2
6a-04	1	a	b	m	m	m	m	m	m	b	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2	208	0.2	2
	2	a	b	m	m	m	m	m	m	b	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2	208	0.2	2
	3	a	b	m	m	m	m	m	m	b	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1	166	0.2	2
	4	a	b	m	m	m	m	m	m	b	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1	166	0.2	2
6a-04/05	1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2	208	0.24?	3?
	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1	166	0.24?	3?
6a-05	1	a	b	m	m	a	a	m	m	m	<1.0	<1.0	1.9	1.9	2	208	0.31	1
	2	a	b	m	m	a	a	m	m	m	<1.0	<1.0	1.9	1.9	1	166	0.31	2
6a-05/06	1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1	166	0.24?	1?
6a-05/07	1	a	b	m	m	a	a	a	a	b	<1.0	n/a	<1.0	n/a	1	166	0.31?	1?
6a-06	1	m	b	m	m	a	a	a	a	b	<1.0	<1.0	1	1	2	208	0.21	1
	2	m	b	m	m	a	a	a	a	b	<1.0	<1.0	1	1	1	166	0.21	1
6a-07	1	a	b	m	m	m	m	b-m	b-m	b	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1	166	0.21	1
	2	a	b	m	m	m	m	b-m	b-m	b	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1	166	0.31	1

3.2.6 Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (1)
 Complejo de tierra: IBIB080 1891,9 km²

Unidad	Sub	Area (km ²)	% de unidad	Zona agroclim	Relieve	Potencial mecanizac	Acceso ganado	Riesgo inundación	Textura superf	Textura perfil	Drenaje	Capacid laboreo	Germinac /establ	Condición enraizn	Suscep sequia
Ib-01	1	69,2	50	D	1-2	1-2	1	2-3	2	2-3	3-4	2	2	2-3	2
	2	69,1	50	D	1-2	1-2	1	2-3	3	2-3	5	1	3	2	2
Ib-02	1	90,7	50	D	1-2	1-2	1	0	2	2	3	2	1	1-2	2
	2	54,4	30	D	1-2	1-2	1	0	2	2-3	4	1-2	3	2	2
	3	36,3	20	D	1-2	1-2	1	0	1	1	2	2-3	1	2	2
Ib-03	1	63,9	50	D	2	2	1	0	3	3	6	1	2	1	4
	2	63,9	50	D	2	2	1	0	2-3	2	4	1-2	3-4	2-3	1-2
Ib-04	1	52,6	50	D	4	4	3	0	2	2	3-4	2	1	2	2
	2	52,6	50	D	4	4	3	0	2	2-3	4	2	2	2	2
Ib-05	1	43	50	D	3-4	3-4	2-3	0	2	2	3-4	2	1	2	2
	2	43	50	D	3-4	3-4	2-3	0	2	2-3	4	2	2	2	2
Ib-06	1	27,9	50	D	3	3	2	1	2	2	3-4	2	1	2	2
	2	27,8	50	D	3	3	2	1	2	2-3	4	2	2	2	2
Ib-07	1	40,2	76	C	2-3	2-3	1-2	0	2	2	3-4	2	2-3	2	1-2
	2	12,5	24	D	2-3	2-3	1-2	0	2	2	3-4	2	2-3	2	1-2
Ib-08	1	188,8	100	D	3	3	2	0	3	2	4	1-2	3	2	2
	2	188,8	100	D	3	3	2	0	3	2	4	1-2	3	2	2
Ib-09	1	248	60	D	4	4	3	0	2	1-2	2	2	2	1-2	2
	2	165,3	40	D	4	4	3	0	3	2-3	4	2	3	3	2
Ib-10	1	7,9	3	C	3	3	2	0	3	2	5	1-2	3	2	2
	2	5,3	2	C	3	3	2	0	2	2	4-5	1-2	2-3	2	1-2
	3	181,7	57	D	3	3	2	0	3	2	5	1-2	3	2	2
	4	121,1	38	D	3	3	2	0	2	2	4-5	1-2	2-3	2	1-2
Ib-11	1	136	60	D	3-4	3-4	2-3	0	3	2	5	1-2	3	2	2
	2	90,7	40	D	3-4	3-4	2-3	0	2	2	4-5	1-2	2-3	2	1-2

Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (2)

Complejo de tierra : IB18080 1891.9 km2

Unidad	Sub	pH	CIC	Catt	Mg++	K+	N	P	Disponib nutrientes	Na+	CFe (0-80)	CFe (0-120+)	PSI (0-80)	PSI (0-120+)	Desmonte/ lapijeza	Erosiv	Erodib	Riesgo erosión
Ib-01	1	b	b	b	b	ba	b	b	b	b	<1.0	<1.0	1.6	<1.0	2	208	0.2	2
	2	b	b	b	b	ba	b	b	b	b	<1.0	<1.0	1.6	<1.0	2	208	0.22	2
Ib-02	1	b	b	b	b	ba	a	b	b	b	<1.0	<1.0	1	1	2	208	0.15	2
	2	b	b	b	b	ba	a	b	b	b	<1.0	<1.0	1	1	2	208	0.2	2
	3	a	a	a	a	a	a	a	a	a	1.7	<1.0	1.4	1.4	2	208	0.22	2
Ib-03	1	b	b	b	b	ba	a	b	b	b	<1.0	<1.0	9.7	9.7	2	208	0.18	2
	2	b	b	b	b	ba	a	b	b	b	<1.0	<1.0	9.7	9.7	2	208	0.33	2
Ib-04	1	a	a	a	a	b-ba	b	b	b	b	<1.0	<1.0	1.4	<1.0	2	208	0.22	4
	2	a	a	a	a	b-ba	b	b	b	b	<1.0	<1.0	1.4	<1.0	2	208	0.25	4
Ib-05	1	a	a	a	a	b-ba	b	b	b	b	<1.0	<1.0	1.4	<1.0	2	208	0.22	4
	2	a	a	a	a	b-ba	b	b	b	b	<1.0	<1.0	1.4	<1.0	2	208	0.25	4
Ib-06	1	a	a	a	a	b-ba	b	b	b	b	<1.0	<1.0	1.4	<1.0	2	208	0.22	3
	2	a	a	a	a	b-ba	b	b	b	b	<1.0	<1.0	1.4	<1.0	2	208	0.25	3
Ib-07	1	a-a	b	b	b	ba	a	a	ba	ba	1.2	1.2	24	24	3	253	0.34	3
	2	a-a	b	b	b	ba	a	a	ba	ba	1.2	1.2	24	24	2	208	0.34	3
Ib-08	1	b	b	b	b	a	a-ba	b	b	b	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2	208	0.21	3
Ib-09	1	b	b	b	b	ba	n/a	b	b	ba	<1.0	<1.0	6.8	6.8	2	208	0.21	4
	2	b	b	b	b	ba	a	b	b	b	<1.0	<1.0	1.2	1.2	2	208	0.27	4
Ib-10	1	b	b	b	b	ba	a-ba	b	b	b	<1.0	<1.0	1	1	3	253	0.21	3
	2	b	b	b	b	ba	a-ba	b	b	b	<1.0	<1.0	1	1	3	253	0.21	3
	3	b	b	b	b	ba	a-ba	b	b	b	<1.0	<1.0	1	1	2	208	0.32	3
	4	b	b	b	b	ba	a-ba	b	b	b	<1.0	<1.0	1	1	2	208	0.32	3
Ib-11	1	b	b	b	b	ba	a-ba	b	b	b	<1.0	<1.0	1	1	2	208	0.21	4
	2	b	b	b	b	ba	a-ba	b	b	b	<1.0	<1.0	1	1	2	208	0.32	4

5.2.7 Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (1)															
Complejo de tierra : ZONA INTERMEDIA 1121.2 km2															
Unidad	Sub	Area (km2)	% de unidad	Zona agroclim	Relieve	Potencial mecanizac	Acceso ganado	Riesgo inundación	Textura superf	Textura perfil	Drenaje	Capacidad laboreo	Germinac /establ	Condición enraiz	Suscep sequia
Im-01	1	29.9	23	C	1-2	1-2	1	2	2	2	2	2	1	2-3	2
	2	29.9	23	C	1-2	1-2	1	2	1	1-2	2	3	2	3-4	2
	3	35.7	27	D	1-2	1-2	1	2	2	2	2	2	1	2-3	2
	4	35.7	27	D	1-2	1-2	1	2	1	1-2	2	3	2	3-4	2
Im-02	1	49.2	43	C	1	1	1	1-2	2	2	4	2	1	2	2
	2	66	57	D	1	1	1	1-2	2	2	4	2	1	2	2
Im-03	1	35.1	55	C	1	1	1	2	1	1	2	3-4	1	3	2
	2	28.7	45	D	1	1	1	2	1	1	2	3-4	1	3	2
Im-04	1	10.8	10	B/C	2	2	1	0	3	3	5-6	1	2	1	3-4
	2	10.8	10	B/C	2	2	1	0	2	2-3	4	2	2	2	2
	3	5.5	5	B/C	2	2	1	0	1	1	2	3	1	3	2
	4	34.8	30	C	2	2	1	0	3	3	5-6	1	2	1	3-4
	5	34.8	30	C	2	2	1	0	2	2-3	4	2	2	2	2
	6	17.3	15	C	2	2	1	0	1	1	2	3	1	3	2
Im-05	1	13.1	100	C	1	1	1	3	2	1-2	1-2	2-3	2	2-3	2
Im-06	1	16.1	50	C	1	1	1	3	1-2	2	2-3	2-3	1	2-3	2
	2	16.1	50	C	1	1	1	2	2-3	2-3	4-5	1-2	3	1	1-2
Im-07	1	7.6	100	C	1	1	1	1	2	2	3-4	2	2	3	2
Im-08	1	39.1	19	C	1-2	1-2	1	0	2-3	2	4	1-2	3	2	1-2
	2	26.1	13	C	1-2	1-2	1	0	2	2	3-4	2	2	3	2
	3	86.6	41	D	1-2	1-2	1	0	2-3	2	4	1-2	3	2	1-2
	4	57.7	27	D	1-2	1-2	1	0	2	2	3-4	2	2	3	2
Im-08/09	1	18.1	60	D	1	1	1	0	2-3	2	4	1-2	3	2	1-2
	2	12	40	D	1	1	1	0	2	2	3	2	1-2	3	2

Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (2)
 Complejo de tierra : ZONA INTERMEDIA 1121.2 km2

Unidad	Sub	pH	CIC	Catt	Mg++	K+	N	P	Disponib nutrientes	Na+	CEe (0-80)	CEe (0-120+)	PSI (0-80)	PSI (0-120+)	Desmonte/ limpieza	Erosiv	Erodib	Riesgo erosión
Im-01	1	a	b-0	m-a	m-a	a	m-a	b-0	b-0	aa	<1.0	2	5	5	3	253	0.24	2
	2	a	b-0	m-a	m-a	a	m-a	b-0	b-0	aa	<1.0	2	5	5	3	253	0.24	2
	3	a	b-0	m-a	m-a	a	m-a	b-0	b-0	aa	<1.0	2	5	5	2	208	0.27	2
	4	a	b-0	m-a	m-a	a	m-a	b-0	b-0	aa	<1.0	2	5	5	2	208	0.27	2
Im-02	1	m-a	b-0	a	m-a	a	m-a	a	m	m	<1.0	<1.0	<1.5	<1.5	3	253	0.23	1
	2	m-a	b-0	a	m-a	a	m-a	a	m	m	<1.0	<1.0	<1.5	<1.5	2	208	0.23	1-2
Im-03	1	m-a	a	m-a	m-a	a	m-a	m	m	a	<1.0	<1.0	<1.5	<3.0	3	253	0.19	1
	2	m-a	a	m-a	m-a	a	m-a	m	m	a	<1.0	<1.0	<1.5	<3.0	2	208	0.19	1
Im-04	1	a	b-0	m-a	m-a	m	a	b-0	b-0	m-a	<1.5	<1.5	<2.0	<2.0	3	288	0.19	2
	2	a	b-0	m-a	m-a	m	a	b-0	b-0	m-a	<1.5	<1.5	<2.0	<2.0	3	288	0.26	2
	3	a	b-0	m-a	m-a	m	a	b-0	b-0	m-a	<1.5	<1.5	4.7	4.7	3	288	0.26	2
	4	a	b-0	m-a	m-a	m	a	b-0	b-0	m-a	<1.5	<1.5	<2.0	<2.0	3	253	0.19	2
	5	a	b-0	m-a	m-a	m	a	b-0	b-0	m-a	<1.5	<1.5	<2.0	<2.0	3	253	0.27	2
	6	a	b-0	m-a	m-a	m	a	b-0	b-0	m-a	<1.5	<1.5	4.7	4.7	3	253	0.27	3
Im-05	1	m-a	b	a	m	b	m	m	m	m-a	3.6	3.6	18.2	18.2	3	253	0.27	2
Im-06	1	a	m	m-a	m	m-a	a	m	m	m-a	<1.0	<1.0	1.5	2.5	3	253	0.19	1
	2	a	m	m-a	m	m-a	a	m	m	m-a	<1.0	<1.0	1.5	2.5	3	253	0.33	2
Im-07	1	a	m	m-a	m	m-a	a	m	m	m-a	<1.0	<1.0	1.5	2.5	3	253	0.30?	3?
Im-08	1	m	b	m-a	m	a	a	m	m	m	<1.0	<1.5	<2.0	<2.0	3	253	0.22	2
	2	m	m	a	a	m-a	a	a	a	aa	<1.0	>4.3	>4.5	>10.0	3	253	0.3	2
	3	m	b	m-a	m	a	a	m	m	m	<1.0	<1.5	<2.0	<2.0	2	208	0.22	2
	4	m	m	a	a	m-a	a	a	a	aa	<1.0	>4.3	>4.5	>10.0	2	208	0.3	2
Im-08/09	1	m-a	b	m-a	m-a	a	a	m	m	a	<1.0	<1.5	<2.0	<3.8	2	208	0.22	1
	2	m-a	m	a	a	a	a	m-a	m-a	aa	<1.0	>5.0	>5.0	>10.0	2	208	0.3	2

Unidad	Sub	Area (km2)	% de unidad	Zona agroclim	Relieve	Potencial mecanizac	Acceso ganado	Riesgo inundación	Textura superf	Textura perfil	Drenaje	Capacidad laboreo	Germinac /establ	Condición enraiza	Suscep sequia
Im-09	1	42.7	26	C	1-2	1-2	1	0	2	2	3	2	1	2	2
	2	42.7	26	C	1-2	1-2	1	0	2	2	4	2	3	3	2
	3	39.7	24	D	1-2	1-2	1	0	2	2	3	2	1	2	2
	4	39.7	24	D	1-2	1-2	1	0	2	2	4	2	3	3	2
Im-10	1	48.5	20	C	2	2	1	0	2	2	3	2	1-2	2	2
	2	48.5	20	C	2	2	1	0	3	2-3	4	1-2	3	2	2
	3	71.4	30	D	2	2	1	0	2	2	3	2	1-2	2	2
	4	71.3	30	D	2	2	1	0	3	2-3	4	1-2	3	2	2

Unidad	Sub	pH	CJC	Catt	Hgt+	K+	N	P	Disponib nutrientes	Mat	Cfe (0-80)	Cfe (0-120+)	PSI (0-80)	PSI (0-120+)	Desmonte/ limpieza	Erosiv	Erodib	Riesgo erosión
Im-09	1	a	b-a	a	a	a	a	a	a	a-ma	<1.0	5	6.5	12	3	253	0.23	2
	2	a	b-a	a	a	a	a	a	a	a-ma	<1.0	<1.0	1.9	3.8	3	253	0.31	2
	3	a	b-a	a	a	a	a	a	a	a-ma	<1.0	5	6.5	12	2	208	0.23	2
	4	a	b-a	a	a	a	a	a	a	a-ma	<1.0	<1.0	1.9	3.8	2	208	0.31	2
Im-10	1	a	b	a	a	a	a	a	a	a	<1.0	<1.0	2	2.9	3	253	0.21	2
	2	a	b-a	a	a	a	a	a	a	a	<1.0	<1.0	1.2	2.9	3	253	0.21	2
	3	a	b	a	a	a	a	a	a	a	<1.0	<1.0	2	2.9	2	208	0.27	2
	4	a	b-a	a	a	a	a	a	a	a	<1.0	<1.0	1.2	2.9	2	208	0.27	2

5.2.8 Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (1)
Complejo de tierra : PILCOMAYO 753.1 km2

Unidad	Sub	Area (km2)	% de unidad	Zona agroclia	Relieve	Potencial mecanizac	Acceso ganado	Riesgo inundación	Textura superf	Textura perfil	Drenaje	Capacidad laboreo	Germinac /establ	Condición enraiza	Suscep sequia
Pi-01	1	23.5	10	C	1	1	1	3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2	130.3	58	D	1	1	1	3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	3	72.9	32	E	1	1	1	3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pi-02	1	23	51	D	1	1	1	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	2	22.1	49	E	1	1	1	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pi-02/03	1	4.2	12	D	1	1	1	1	3	3	4-5	1-2	3	2	3-4
	2	2.5	7	D	1	1	1	1	2	2	3-4?	3	3	2	1-2
	3	1.7	5	D	1	1	1	1	1	1-2	2	3	1	2-3	2
	4	14.1	38	E	1	1	1	1	3	3	4-5	1-2	3	2	3-4
	5	8.4	23	E	1	1	1	1	2	2	3-4?	3	3	2	1-2
	6	5.6	15	E	1	1	1	1	1	1-2	2	3	1	2-3	2
Pi-03	1	8.9	4	C	1	1	1	0-1	3	3	4-5	1-2	3	2	3-4
	2	5.3	2	C	1	1	1	0-1	2	2	3-4?	3	3	2	1-2
	3	3.5	2	C	1	1	1	0-1	1	1-2	2	3	1	2-3	2
	4	7.7	32	D	1	1	1	0-1	3	3	4-5	1-2	3	2	3-4
	5	46.2	19	D	1	1	1	0-1	2	2	3-4?	3	3	2	1-2
	6	30.8	13	D	1	1	1	0-1	1	1-2	2	3	1	2-3	2
	7	3.4	14	E	1	1	1	0-1	3	3	4-5	1-2	3	2	3-4
	8	20.4	8	E	1	1	1	0-1	2	2	3-4?	3	3	2	1-2
	9	13.6	6	E	1	1	1	0-1	1	1-2	2	3	1	2-3	2
Pi-04	1	21.1	13	C	1	1	1	0	2	2	3-4	2-3	1	2-3	2
	2	12.6	8	C	1	1	1	2-3	1	1	1-2	3-4	3	3-4	2
	3	6.4	5	C	1	1	1	0	3	3	6	1	2	1	4
	4	57.4	37	D	1	1	1	0	2	2	3-4	2-3	1	2-3	2
	5	34.4	22	D	1	1	1	2-3	1	1	1-2	3-4	3	3-4	2
	6	23	15	D	1	1	1	0	3	3	6	1	2	1	4

Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (2)
 Complejo de tierra : PILCOMAYO 753.1 km2

Unidad	Sub	pH	CIC	Catt	Mg++	K+	N	P	Disponib nutrientes	Na+	CEe (0-80)	CEe (0-120+)	PSI (0-80)	PSI (0-120+)	Desmonte/ limpieza	Erosiv	Eradib	Riesgo erosión
Pi-01	1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3	253	0.31?	3?
	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2	208	0.31?	3?
	3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1	166	0.31?	3?
Pi-02	1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2	208	0.31?	3?
	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1	166	0.31?	3?
Pi-02/03	1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2	208	0.21	1
	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2	208	0.21	1
	3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2	208	0.15	1
	4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1	166	0.35	1-2
	5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1	166	0.35	2
	6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1	166	0.15	1
Pi-03	1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3	253	0.15	1
	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3	253	0.21	1
	3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3	253	0.15	1
	4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2	208	0.21	1-2
	5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2	208	0.35	1-2
	6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2	208	0.15	1
	7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1	166	0.35	2
	8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1	166	0.35	2
	9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1	166	0.21	1
Pi-04	1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	<1.0	<1.0	3	5	253	0.15	1	
	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	29.4	32	34.1	36.3	3	253	0.15	1
	3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	<1.0	<1.0	3	5	253	0.27	1-2	
	4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	<1.0	<1.0	3	5	208	0.18	1	
	5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	29.4	32	34.1	36.3	2	208	0.18	1
	6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	<1.0	<1.0	3	5	208	0.27	2	

Unidad	Sub	Area (km2)	% de unidad	Zona agroclim	Relieve	Potencial mecanizac	Acceso ganado	Riesgo inundación	Textura superf	Textura perfil	Drenaje	Capacid laboreo	Germinac /estabil	Condición enraiza	Suscep sequia
Pi-05	1	13.6	36	C	1	1	1	0	2	2-3	3-4	3	1	2-3	2
	2	8.2	22	C	1	1	1	0	3	3	4	1-2	2-3	2	2-3
	3	5.4	14	C	1	1	1	2-3	1	1	2	3	2-3	4	2
	4	5.4	14	D	1	1	1	0	2	2-3	3-4	3	1	2-3	2
	5	3.2	8	D	1	1	1	0	3	3	4	1-2	2-3	2	2-3
	6	2.2	6	D	1	1	1	2-3	1	1	2	3	2-3	4	2
Pi-06	1	5.8	57	B/C	1	1	1	0	2	2-3	3-4	3	1	2	2
	2	4.4	43	C	1	1	1	0	2	2-3	3-4	3	1	2	2

Unidad	Sub	pH	CIC	Ca++	Mg++	K+	N	P	Disponib nutrientes	Nat	Cfe (0-80)	Cfe (0-120+)	PSI (0-80)	PSI (0-120+)	Desmonte/ limpieza	Erosiv	Erodib	Riesgo erosión
Pi-05	1	a	b-ns	m-a	m-a	m-a	a-ma	m	m	m-a	<1.0	<1.0	3.5	2.5	3	253	0.21	1
	2	a	b-ns	m-a	m-a	m-a	a-ma	m	m	m-a	<1.0	<1.0	3.5	2.5	3	253	0.27	1-2
	3	a	b-ns	m-a	m-a	m-a	a-ma	m	m	m-a	<1.0	<1.0	3.5	2.5	3	253	0.27	2
	4	a	b-ns	m-a	m-a	m-a	a-ma	m	m	m-a	<1.0	<1.0	3.5	2.5	2	208	0.21	1-2
	5	a	b-ns	m-a	m-a	m-a	a-ma	m	m	m-a	<1.0	<1.0	3.5	2.5	2	208	0.27	1-2
	6	a	b-ns	m-a	m-a	m-a	a-ma	m	m	m-a	<1.0	<1.0	3.5	2.5	2	208	0.27	2
Pi-06	1	a	b-ns	m-a	m-a	m-a	a-ma	m	m	m-a	<1.0	<1.0	3.57	2.57	3	268	0.27	2
	2	a	b-ns	m-a	m-a	m-a	a-ma	m	m	m-a	<1.0	<1.0	3.57	2.57	3	253	0.27	2

Características y cualidades de la tierra: fisiografía y suelos (2)
 Complejo de tierra : PIEDERONTE
 1760.4 km2

Unidad	Sub	pH	CIC	Catt	Mg++	K+	N	P	Disponib nutrientes	Net	Cfe (0-80)	Cfe (0-120+)	PSI (0-80)	PSI (0-120+)	Desmonte/ limpieza	Erosiv	Erodib	Riesgo erosión
Pm-01	1	a	b	a	a	a	a	a	a	a-a	1	2	4	4	4	323	0.15	2
	2	a	b	a	a	a	a	a	a	a-a	1	2	4	4	4	323	0.15	2
	3	a	b	a	a	a	a	b	b	a-a	1.1	1.4	20.4	30.6	4	323	0.15	2
	4	a	b	a	a	a	a	a	a	a-a	1	2	4	4	3	288	0.21	2
	5	a	b	a	a	a	a	a	a	a-a	1	2	4	4	3	288	0.21	2
	6	a	b	a	a	a	a	b	b	a-a	1.1	1.4	20.4	30.6	3	288	0.21	2
	7	a	b	a	a	a	a	a	a	a-a	1	2	4	4	3	253	0.27	2
	8	a	b	a	a	a	a	a	a	a-a	1	2	4	4	3	253	0.27	2
	9	a	b	a	a	a	a	b	b	a-a	1.1	1.4	20.4	30.6	3	233	0.27	2
Pm-02	1	a	b	b-a	a	a	a	a	a	b-a	<1.0	<1.0	2	2	4	323	0.2	3
	2	a	b	a	a	a	a	b-a	b-a	b-a	<1.0	<1.0	2	2	4	323	0.2	3
	3	a	b	b-a	a	a	a	a	a	b-a	<1.0	<1.0	2	2	3	288	0.26	3
	4	a	b	a	a	a	a	b-a	b-a	b-a	<1.0	<1.0	2	2	3	288	0.2	3
	5	a	b	b-a	a	a	a	a	a	b-a	<1.0	<1.0	2	2	3	253	0.26	3
	6	a	b	a	a	a	a	b-a	b-a	b-a	<1.0	<1.0	2	2	3	253	0.26	3
Pm-03	1	a	b	a	a	a	a	a	a	a	<1.0	<1.0	9.1	9.1	4	323	0.26	2
	2	a	b	a	a	a	a	a	a	a	<1.0	<1.0	9.1	9.1	3	288	0.26	2
Pm-04	1	a	b	a	a	a	a	a	a	a	<1.0	<1.0	9.1	9.1	4	323	0.26	3
	2	a	b	a	a	a	a	a	a	a	<1.0	<1.0	9.1	9.1	3	288	0.26	4
Pm-05	1	a	b	a	a	a	a	a	a	b-a	<1.5	<1.5	<1.8	<1.8	4	323	0.2	3
	2	a	b	a	a	a	a	a	a	b-a	<1.5	<1.5	<1.8	<1.8	4	323	0.28	3
	3	a	b	a	a	a	a	a	a	b-a	<1.5	<1.5	<1.8	<1.8	3	288	0.2	3
	4	a	b	a	a	a	a	a	a	b-a	<1.5	<1.5	<1.8	<1.8	3	288	0.28	3
	5	a	b	a	a	a	a	a	a	b-a	<1.5	<1.5	<1.8	<1.8	3	253	0.2	3
	6	a	b	a	a	a	a	a	a	b-a	<1.5	<1.5	<1.8	<1.8	3	253	0.28	3
Pm-06	1	a	b-a	a	a	a	a	b	b	a	<1.0	<1.0	1.5	1.5	4	323	0.23	3
	2	a	b-a	a	a	a	a	b	b	a	<1.0	<1.0	1.5	1.5	3	288	0.23	3
	3	a	b-a	a	a	a	a	b	b	a	<1.0	<1.0	1.5	1.5	3	253	0.23	3

Unidad	Sub	Area (km2)	% de unidad	Zona agroclim	Relieve	Potencial mecanizac	Acceso ganado	Riesgo inundación	Textura superf	Textura perfil	Drenaje	Capacid laboreo	Germinac /establ	Condición enraiza	Suscep sequia
Pm-07	1	35.4	11	B	4	4	3	0	2	2	3-4	2	1	2	2
	2	15.2	5	B	4	4	3	0	3	3	5	1-2	2	1	3
	3	16.9	55	B/C	4	4	3	0	2	2	3-4	2	1	2	2
	4	72.4	23	B/C	4	4	3	0	3	3	5	1-2	2	1	3
	5	12.5	4	C	4	4	3	0	2	2	3-4	2	1	2	2
	6	5.3	2	C	4	4	3	0	3	3	5	1-2	2	1	3
Pm-08	1	16	14	B	4	4	3	0	2	2	3-4	2	1	2	2
	2	6.9	6	B	4	4	3	0	3	3	5	1-2	2	2	3
	3	45.6	38	B/C	4	4	3	0	2	2	3-4	2	1	2	2
	4	19.6	16	B/C	4	4	3	0	3	3	5	1-2	2	2	3
	5	21.8	18	C	4	4	3	0	2	2	3-4	2	1	2	2
	6	9.3	8	C	4	4	3	0	3	3	5	1-2	2	2	3
Pm-09	1	16.2	70	B/C	4	4	3	0	2	2	3-4	2	1	2	2
	2	6.9	30	B/C	4	4	3	0	3	3	5	1-2	2	2	3
Pm/1E	1	32.2	100	C	1	1	1	0	2	2	3	2	1	2	2

Unidad	Sub	pH	CIC	Catt	Mg++	K+	N	P	Disponib nutrientes	Nat	Cte (0-80)	Cte (0-120+)	PSJ (0-80)	PSJ (0-120+)	Desmonte/ limpieza	Erosiv	Erodib	Riesgo erosión
Pm-07	1	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	4	323	0.23	4
	2	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	4	323	0.18	4
	3	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	3	288	0.23	4
	4	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	3	288	0.18	4
	5	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	3	253	0.23	4
	6	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	3	253	0.18	4
Pm-08	1	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	4	323	0.21	4
	2	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	4	323	0.23	4
	3	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	3	288	0.21	4
	4	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	3	288	0.23	4
	5	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	3	253	0.21	4
	6	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	3	253	0.23	4
Pm-09	1	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	3	288	0.21	4
	2	a	b-m	m-a	m	m	a	a	m	m	<1.0	<1.0	2	2	3	268	0.23	4
Pm/1m	1	a	b-m	m-a	m	m	a	a	b-m	m	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	3	253	0.23	1-2

CAPITULO 6

CUALIDADES DE LA TIERRA: VEGETACION

6.1 Introducción

Como ya se ha mencionado en la sección 3.5.1, se han determinado las cualidades de tierra referente a las características de la vegetación en base a los complejos de tierra en su totalidad (i.e. sin determinaciones para cada unidad de los complejos de tierra) por razones de confiabilidad. Además, no se ha incluido el complejo de tierra Aguarague en el inventario, debido a la muy pobre accesibilidad y las pocas posibilidades para uso ganadero o forestal como resultado de la topografía (con pendientes >>25%).

Los cuadros en las secciones 6.2 - 6.4 presentan una sinópsis del forraje consumible para ganado bovino, la presencia de especies indeseables para ganado bovino y el volumen de madera disponible para cada complejo de tierra. Se refiere a Anexos 4, 5, y 6 para una descripción mas detallada de los datos.

6.2 Características y cualidades de la tierra

6.2.1 Forraje consumible para ganado

Se ha determinado la disponibilidad de forraje en base a la vegetación natural como sigue:

Complejo de tierra	Biomasa consumible (materia seca - kg/ha)	Biomasa aprovechable* (materia seca - kg/ha)
Bolivar-Esmeralda	361	181
Canto del Monte	493	247
D'Orbigny-Crevaux	268	134
Galpones	366	183
Ibibobo	341	137
Zona Intermedia	273	171
Pilcomayo	307	154
Piedemonte	240	120

* nota 1. se ha estimado que 50% de la biomasa consumible es aprovechable por el ganado bovino tomando en cuenta un factor de "eficiencia de ramoneo" (grazing efficiency, vease: FAO, 1988b)

2. la cifra indica la biomasa aprovechable, cual ha sido acumulada durante el periodo noviembre-mayo (sin aprovechamiento) y está disponible al inicio de la temporada mas limitativa (invierno/primavera, junio-octubre)

Se puede observar que los datos presentados indican la disponibilidad de forraje al inicio de la temporada mas limitativa, suponiendo que previamente no había ramoneo. La metodología para determinar la carga animal permisible en base a las cifras presentadas, está presentada en Anexo 1.

6.2.2 Especies indeseables para ganado.

Complejo de tierra	Plantas indeseables por clase de altura (numero/hectárea)				total
	0-2m	2-4m	4-6m	>6m	
Bolivar-Esmeralda	0.56	11.15	12.26	3.35	27.32
Canto del Monte	0.00	24.00	35.00	9.00	68.00
D'Orbigny-Crevaux	4.41	39.69	41.16	4.41	89.67
Galpones	3.75	39.38	40.63	1.88	85.63
Ibibobo	0.00	29.00	27.50	5.50	62.00
Zona Intermedia	1.06	15.80	32.64	6.84	56.34
Pilcomayo	6.68	5.01	10.02	20.04	41.75
Piedemonte	4.23	16.15	13.47	5.00	38.85

1. especies consideradas en la determinación: Brea, Clavelillo, Excayante, Garrancho, Sacharrosa, Vinal
 2. para una indicación de la importancia relativa de cada especie se refiere a Anexo 5

6.2.3 Volumen de madera disponible

Se han usado las abreviaciones siguientes en las secciones 6.2.3.1 hasta 6.2.3.3:

Unidad	complejo de tierra (vease Capitulo 4 y Anexo 8)
	B.E. Bolivar-Esmeralda
	C.M. Canto del Monte
	D.C. D'Orbigny-Crevaux
	G.A. Galpones
	I.B. Ibibobo
	I.M. Zona Intermedia
	P.I. Pilcomayo
	P.M. Piedemonte
Rendimiento promedio	V/HA volumen de madera disponible en metros cúbicos por hectárea (diámetro >30cm) N/HA numero de arboles por hectárea (diámetro >30cm)
Superficie boscosa	Superficie cubierto con bosques (para cada complejo de tierra)
Rendimiento total	V volumen total de madera (metros cúbicos) disponible en el complejo de tierra (diámetro >30cm) N numero total de arboles en el complejo de tierra (diámetro >30cm)

Nota: 1. La superficie boscosa usada en los calculos de volumen no ha sido corregida para la posible presencia de terrenos agricolas o areas urbanas. Se estima que existen diferencias hasta 5% en tanto la superficie boscosa que la disponibilidad de madera.

2. El volumen total de la madera disponible en cada complejo de tierra se refiere al entero complejo de tierra, incluyendo áreas no accesibles y/o áreas con un alto riesgo para erosión hidrica (i.e. las cifras indican los volúmenes brutos).

6.2.3.1 Durmientes, ebanisteria, carpinteria, artesanias

BOL/85/002

CODETAR-PNUD-FAD
VILLA MONTES-BOLIVIA

RECONOCIMIENTO FORESTAL PROV. GRAN CHACO

RENDIMIENTO PROMEDIO DE ESPECIES MADERABLES FINAS
NUMERO DE ARBOLES Y VOLUMEN POTENCIAL
CALIDADES 1 Y 2

UNIDAD	E S P E C I E	RENDIMIENTO PROMEDIO		USOS	SUPERFICIE BOSCOSEA HA	RENDIMIENTO TOTAL	
		V/HA	N/HA			V	N
B.E.	QUEBRACHO COLORADO	1.6419	5.0	DURMIENTES		503,751.3	1,534,050.0
	QUEBRACHO BLANCO	2.1471	6.1	DURMIENTES	306,810.0	658,751.8	1,871,541.0
	PALD SANTO	0.4380	1.7	EBANISTERIA		134,382.8	521,577.0
C.H.	QUEBRACHO COLORADO	4.9460	9.0	DURMIENTES		698,127.9	1,270,350.0
	QUEBRACHO BLANCO	9.2645	10.0	DURMIENTES	141,150.0	1,307,684.2	1,411,500.0
	MORA	0.0000	0.0	CARPINTERIA		0.0	0.0
D.C.	QUEBRACHO COLORADO	1.1177	2.9	DURMIENTES		44,439.8	115,304.0
	QUEBRACHO BLANCO	2.5215	5.7	DURMIENTES		100,254.8	226,632.0
	MORA	0.0000	0.0	CARPINTERIA	39,760.0	0.0	0.0
	PALD SANTO	0.9032	1.4	EBANISTERIA		35,911.2	55,664.0
G.A.	QUEBRACHO COLORADO	3.2142	20.0	DURMIENTES	370,340.0	1,190,346.8	7,406,800.0
	QUEBRACHO BLANCO	5.5574	16.3	DURMIENTES		2,058,127.5	6,036,542.0
I.B.	QUEBRACHO COLORADO	1.5537	3.0	DURMIENTES		293,944.5	567,570.0
	QUEBRACHO BLANCO	6.4769	10.5	DURMIENTES	189,190.0	1,225,364.7	1,986,495.0
	CEDRO	0.8397	1.5	CARPINTERIA		158,862.8	283,785.0
	MORA	0.0000	0.0	CARPINTERIA		0.0	0.0
I.H.	QUEBRACHO COLORADO	0.6920	2.1	DURMIENTES		77,587.0	235,452.0
	QUEBRACHO BLANCO	4.1385	9.5	DURMIENTES		464,008.6	1,065,140.0
	ALGARROBO	0.2304	1.1	CARPINTERIA	112,120.0	25,832.4	123,332.0
	MORA	0.0000	0.0	CARPINTERIA		0.0	0.0
P.I.	QUEBRACHO COLORADO	0.0000	0.0	DURMIENTES		0.0	0.0
	QUEBRACHO BLANCO	0.0000	0.0	DURMIENTES	48,130.0	0.0	0.0
	ALGARROBO	10.7680	15.0	CARPINTERIA		518,263.8	721,950.0
P.M.	QUEBRACHO COLORADO	1.3875	3.1	DURMIENTES		244,255.5	545,724.0
	QUEBRACHO BLANCO	1.3572	2.3	DURMIENTES		238,921.5	404,892.0
	ALGARROBO	0.0000	0.0	CARPINTERIA		0.0	0.0
	CEDRO	1.9587	3.5	CARPINTERIA	176,040.0	344,809.5	616,140.0
	LAPACHO	0.7924	1.2	CARPINTERIA		139,494.1	211,248.0
	MORA	0.1153	0.4	CARPINTERIA		20,297.4	70,416.0
	ROBLE	0.0000	0.0	ARTESANIAS		0.0	0.0

RECONOCIMIENTO FORESTAL PROV. GRAN CHACO

RENDIMIENTO PROMEDIO DE ESPECIES MADERABLES FINAS
NUMERO DE ARBOLES Y VOLUMEN POTENCIAL
CALIDADES 1 Y 2
TOTALES

UNIDAD	E S P E C I E	RENDIMIENTO PROMEDIO		USOS	SUPERFICIE BOSCOSEA HA	RENDIMIENTO TOTAL	
		V/HA	N/HA			V	N
	QUEBRACHO COLORADO	1.8191	5.6			2,516,832.2	7,799,706.8
	QUEBRACHO BLANCO	0.1129	0.2			156,201.7	242,119.5
	ALGARROBO	3.6661	5.4			5,835,495.0	7,424,998.0
TOTALES	CEDRO	4.2178	7.0		1,383,540.0	5,835,495.0	9,684,780.0
	LAPACHO	0.7924	1.2			1,096,317.1	1,660,248.0
	MORA	0.0231	0.1			31,904.4	110,683.2
	ROBLE	0.0000	0.0			0.0	0.0

6.2.3.2 Construcción

BOL/85/002

CODETAR-PNUD-FAD
VILLA MONTES-BOLIVIA

RECONOCIMIENTO FORESTAL PROV. GRAN CHACO

RENDIMIENTO PROMEDIO DE ESPECIES MADERABLES PARA CONSTRUCCION
NUMERO DE ARBOLES Y VOLUMEN POTENCIAL
CALIDADES 1 Y 2

UNIDAD	E S P E C I E	RENDIMIENTO PROMEDIO		SUPERFICIE BOSCOSEA HA	RENDIMIENTO TOTAL	
		V/HA	N/HA		V	N
B.E.	CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	CHIRIMOLLE	0.0000	0.0		0.0	0.0
	LANZA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	PALO BLANCO	0.0000	0.0	306,810.0	0.0	0.0
	PERILLA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	URUNDEL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ZAPALLO	0.3083	1.1		94,589.5	337,491.0
C.M.	CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	CHIRIMOLLE	0.5457	2.0		77,025.6	282,300.0
	LANZA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	PALO BLANCO	0.0000	0.0	141,150.0	0.0	0.0
	PERILLA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	URUNDEL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ZAPALLO	0.0000	0.0		0.0	0.0
D.C.	CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	CHIRIMOLLE	0.3584	1.4		14,250.0	55,664.0
	LANZA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	PALO BLANCO	0.0000	0.0	39,760.0	0.0	0.0
	PERILLA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	URUNDEL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ZAPALLO	0.0000	0.0		0.0	0.0
G.A.	CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	CHIRIMOLLE	0.0000	0.0		0.0	0.0
	LANZA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	PALO BLANCO	0.0000	0.0	370,340.0	0.0	0.0
	PERILLA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	URUNDEL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ZAPALLO	0.0000	0.0		0.0	0.0

RECONOCIMIENTO FORESTAL PROV. GRAN CHACO

RENDIMIENTO PROMEDIO DE ESPECIES MADERABLES PARA CONSTRUCCION
NUMERO DE ARBOLES Y VOLUMEN POTENCIAL
CALIDADES 1 Y 2

UNIDAD	E S P E C I E	RENDIMIENTO PROMEDIO		SUPERFICIE BOSCOSEA HA	RENDIMIENTO TOTAL	
		V/HA	N/HA		V	N
I.B.	CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	CHIRIMOLLE	0.2538	0.5		46,016.4	94,595.0
	LANZA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	PALO BLANCO	0.0000	0.0	189,190.0	0.0	0.0
	PERILLA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	URUNDEL	0.8660	2.0		162,703.4	378,380.0
	ZAPALLO	0.0000	0.0		0.0	0.0
I.M.	CEBIL	0.2875	1.1		32,234.5	123,332.0
	CHIRIMOLLE	0.5935	1.6		66,543.2	179,392.0
	LANZA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	PALO BLANCO	0.2587	1.1	112,120.0	29,005.4	123,332.0
	PERILLA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	URUNDEL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ZAPALLO	0.2248	0.5		25,204.6	56,060.0
P.I.	CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	CHIRIMOLLE	0.0000	0.0		0.0	0.0
	LANZA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	PALO BLANCO	0.0000	0.0	48,130.0	0.0	0.0
	PERILLA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	URUNDEL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ZAPALLO	0.0000	0.0		0.0	0.0
P.M.	CEBIL	3.0887	6.9		543,734.7	1,214,676.0
	CHIRIMOLLE	0.0000	0.0		0.0	0.0
	LANZA	0.1159	0.4		20,403.0	70,416.0
	PALO BLANCO	1.7115	4.6	176,040.0	301,292.5	809,784.0
	PERILLA	1.9023	5.0		334,880.9	880,200.0
	URUNDEL	3.1543	5.8		555,283.0	1,021,032.0
	ZAPALLO	0.0000	0.0		0.0	0.0
TOTALES	CEBIL	0.4220	1.0		583,888.5	1,383,540.0
	CHIRIMOLLE	4.5491	4.9		6,293,896.4	6,762,051.8
	LANZA	0.0145	0.1		20,044.0	69,177.0
	PALO BLANCO	0.2463	0.7	1,383,540.0	340,731.3	985,772.3
	PERILLA	0.2378	0.6		328,988.5	864,712.5
	URUNDEL	1.2543	2.7		1,735,356.9	3,770,146.5
	ZAPALLO	0.0666	0.2		92,195.6	276,708.0

6.2.3.3 Leña y producción de carbón

BOL/85/002

CODETAR-PNUD-FAO
VILLA MONTES-BOLIVIA

RECONOCIMIENTO FORESTAL PROV. GRAN CHACO

RENDIMIENTO PROMEDIO DE ESPECIES MADERABLES PARA CARBON VEGETAL Y LENA
NUMERO DE ARBOLES Y VOLUMEN POTENCIAL

UNIDAD	E S P E C I E	RENDIMIENTO PROMEDIO		SUPERFICIE ROSCOSA HA	RENDIMIENTO TOTAL	
		V/HA	N/HA		V	N
B.E.	QUEBRACHO BLANCO	0.0000	0.0	306,810.0	0.0	0.0
	QUEBRACHO COLORADO	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ALGARROBILLA	0.0784	0.6		24,053.9	184,086.0
	ALGARROBO	0.0000	0.0		0.0	0.0
	CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	HORCO CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	MISTOL	1.1973	4.0		367,343.6	1,227,240.0
	NEGRILLO	0.0000	0.0		0.0	0.0
C.M.	QUEBRACHO BLANCO	0.0000	0.0	141,150.0	0.0	0.0
	QUEBRACHO COLORADO	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ALGARROBILLA	0.1709	1.0		24,122.5	141,150.0
	ALGARROBO	0.0000	0.0		0.0	0.0
	CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	HORCO CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	MISTOL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	NEGRILLO	0.0000	0.0		0.0	0.0
D.C.	QUEBRACHO BLANCO	0.0000	0.0	39,760.0	0.0	0.0
	QUEBRACHO COLORADO	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ALGARROBILLA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ALGARROBO	0.0000	0.0		0.0	0.0
	CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	HORCO CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	MISTOL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	NEGRILLO	0.0000	0.0		0.0	0.0
G.A.	QUEBRACHO BLANCO	0.1362	1.3	370,340.0	50,440.3	481,442.0
	QUEBRACHO COLORADO	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ALGARROBILLA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ALGARROBO	0.0000	0.0		0.0	0.0
	CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	HORCO CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	MISTOL	0.0812	1.3		30,071.6	481,442.0
	NEGRILLO	0.0000	0.0		0.0	0.0

RECONOCIMIENTO FORESTAL PROV. GRAN CHACO

RENDIMIENTO PROMEDIO DE ESPECIES MADERABLES PARA CARBON VEGETAL Y LENA
NUMERO DE ARBOLES Y VOLUMEN POTENCIAL

UNIDAD	E S P E C I E	RENDIMIENTO PROMEDIO		SUPERFICIE BOSCOHA	RENDIMIENTO TOTAL	
		V/HA	N/HA		V	N
I.B.	QUEBRACHO BLANCO	0.0000	0.0		0.0	0.0
	QUEBRACHO COLORADO	0.0192	0.5		3,632.4	94,595.0
	ALGARROBILLA	0.2029	1.0		38,386.7	0.0
	ALGARROBO	0.0000	0.0	189,190.0	0.0	0.0
	CEBIL	0.1228	0.5		23,232.5	94,595.0
	HORCO CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	MISTOL	0.6941	2.0		131,316.8	378,380.0
	NEGRILLO	0.0000	0.0		0.0	0.0
I.M.	QUEBRACHO BLANCO	0.1277	0.5		14,317.7	56,060.0
	QUEBRACHO COLORADO	0.8385	0.5		94,012.6	56,060.0
	ALGARROBILLA	0.3592	2.1		40,273.5	235,452.0
	ALGARROBO	0.1091	0.5	112,120.0	12,232.3	56,060.0
	CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	HORCO CEBIL	0.1795	0.5		20,125.5	56,060.0
	MISTOL	1.4062	2.6		157,663.1	291,512.0
	NEGRILLO	0.0000	0.0		0.0	0.0
P.I.	QUEBRACHO BLANCO	0.0000	0.0		0.0	0.0
	QUEBRACHO COLORADO	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ALGARROBILLA	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ALGARROBO	0.7630	2.0	48,130.0	36,723.2	96,260.0
	CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	HORCO CEBIL	0.0000	0.0		0.0	0.0
	MISTOL	5.0764	25.1		244,327.1	1,208,063.0
	NEGRILLO	0.0000	0.0		0.0	0.0
P.M.	QUEBRACHO BLANCO	0.0000	0.0		0.0	0.0
	QUEBRACHO COLORADO	0.0000	0.0		0.0	0.0
	ALGARROBILLA	0.0536	0.4		9,435.7	70,416.0
	ALGARROBO	0.0000	0.0	176,040.0	0.0	0.0
	CEBIL	0.0863	0.4		15,192.3	70,416.0
	HORCO CEBIL	0.4639	1.5		81,665.0	264,060.0
	MISTOL	0.1161	0.8		20,438.2	140,832.0
	NEGRILLO	0.1981	0.8		34,873.5	140,832.0

RECONOCIMIENTO FORESTAL PROV. GRAN CHACO

RENDIMIENTO PROMEDIO DE ESPECIES MADERABLES PARA CARBON VEGETAL Y LENA
NUMERO DE ARBOLES Y VOLUMEN POTENCIAL

UNIDAD	E S P E C I E	RENDIMIENTO PROMEDIO		SUPERFICIE BOSCOSEA HA	RENDIMIENTO TOTAL	
		V/HA	N/HA		V	N
	QUEBRACHO BLANCO	0.0330	0.2		45,639.5	311,296.5
	QUEBRACHO COLORADO	0.2512	1.1		347,510.7	1,573,776.8
	ALGARROBILLA	0.1081	0.6		149,595.3	882,006.8
TOTALES	ALGARROBO	0.1090	0.3	1,383,540.0	150,823.2	432,356.3
	CEBIL	0.0108	0.1		14,924.9	69,177.0
	HORCO CEBIL	0.0804	0.3		111,271.2	345,885.0
	MISTOL	1.0913	5.7		1,509,891.8	7,920,766.5
	NEGRILLO	0.0248	0.1		34,259.9	138,354.0

BIBLIOGRAFIA

- BAI, 1984 Booker Tropical Soil Manual (ed. J.R. Landon). Longman, New York.
- Cabrera Rivera, E. 1988 Los recursos hídricos subterráneos y sus posibilidades de aprovechamiento. Programa de Desarrollo Integral del Chaco Boliviano, OEA, Santa Cruz de la Sierra.
- Cochrane, T. 1973 El potencial agrícola del uso de tierra en Bolivia; un mapa de sistemas de tierras (escala aprox. 1:1,750,000). Misión Británica en Agricultura Tropical/MACA, La Paz.
- CODETAR, 1985 Análisis de la situación institucional en el Departamento de Tarija. Dir.Planif.Proyectos, Tarija.
- CODETAR/PNUD/FAO 1989 Diagnóstico agropecuario Gran Chaco. Proyecto BOL/85/002, Tarija.
- Coro, M. 1983 Regiones fitogeográficas y ecológicas de las serranías subandinas cubiertas de vegetación y del Chaco. Rev.Ciencia y Técnica, Vol.IV(5)-1983, pp.5-95, Tarija.
- ERTS-GEOBOL, 1982 Estudio integrado de los recursos naturales del centro y sud Bolivia. GEOBOL, La Paz.
- FAO, 1976 Framework for land evaluation. Soils Bulletin No.32, FAO, Roma.
- FAO, 1977 Guia para la descripción de perfiles de suelo. FAO, Roma.
- FAO, 1979 Metodología provisional para la evaluación de la degradación de suelos. FAO, Roma.
- FAO, 1981 Producción de carbón vegetal en Tarija. Informe de consultor (R.C. Varela), FAO/PNUD - RLA/77/019, La Paz.
- FAO, 1984 Land evaluation for forestry. Forestry Paper No.48, FAO, Roma.
- FAO, 1985a Directivas: evaluación de tierras para la agricultura en secano. Boletín de Suelos No.52, FAO, Roma.
- FAO, 1985b Guidelines: land evaluation for irrigated agriculture. Soils Bulletin No.55, FAO, Roma
- FAO, 1988a Recuperación y tratamiento de madera. Informe de consultor (E. Toledo Gonzales-Polar), FAO-BOL/85/002, Villa Montes.
- FAO, 1988b Guidelines: land evaluation for extensive grazing. Soils Bulletin No.58 - final draft. FAO, Roma.
- FAO, 1989a Datos climatológicos con importancia para la provincia Gran Chaco. Documento de Campo No.1, FAO DP:AG/BOL/85/002, Villa Montes.

- FAO, 1989b Zonas agroclimáticas en la provincia Gran Chaco. Documento de Campo No.2, FAO DP:AG/BOL/85/002, Villa Montes.
- FAO, 1989c Degradación de suelos en la provincia Gran Chaco, una análisis de los riesgos climáticos. Documento de Campo No.3, FAO DP:AG/BOL/85/002, Villa Montes.
- FAO, 1989d Guidelines for land use planning. Inter-departmental Working Group on Land Use Planning. FAO, Roma.
- FAO-Unesco, 1971 Soil Map of the World (1:5,000,000), Vol.4 - South America. Unesco, Paris.
- FAO-Unesco, 1974 Soil Map of the World (1:5,000,000), Vol.1 - Legend. Unesco, Paris.
- ILACO, 1981 Agricultural compendium for rural development in the tropics and subtropics. Elsevier, Amsterdam.
- Lahmeyer et al. 1989 Estudio de factibilidad Proyecto Villa Montes - Sachapera (PROVISA); Vol.4, Anexo 4 - Informe geológico; Vol.8, Anexo 7, Tomo 1 - Recursos forestales y medio ambiente; Vol.11, Anexo 11, Tomo 1 - Potencial agrícola: suelos y vegetación. PROVISA, Tarija.
- MACA, 1975 Mapa ecológico de Bolivia - Memoria explicativa. MACA, La Paz.
- MACA, 1977 Clasificación de tierras según su aptitud para uso agrícola; áreas Yacuiba, Carapari, Itau, Entre Rios (Dept. Tarija). MACA, La Paz.
- Munsell, 1988 Munsell soil color charts. Baltimore.
- OEA, 1977 Aprovechamiento múltiple de la cuenca del Rio Pilcomayo - Segunda Etapa. Tomo 1. OEA/BID/PNUD, Argentina, Bolivia, Paraguay.
- PROVISA, 1981 Estudio de suelos del área de riego. PROVISA, Tarija.
- PROVISA, 1983 Estudio de factibilidad del módulo inicial, Parte III - Anexos. Tarija.
- Saravia Toledo, C. 1990 Guia preliminar de recursos forrajeros de la región chaqueña semiárida (borrador). Centro de Investigaciones Ecológicas del Chaco, Salta, Argentina
- Servoz, H.M. 1990 Mejoramiento y uso racional del monte chaqueño. Informe Interno, FAO-BOL/85/002, Villa Montes.
- Wischmeyer, W.H. y Smith, D.D. 1978 Predicting rainfall erosion losses - a guide to conservation planning. Handbook No.537, USDA, Washington.