26244

FACTIBILIDAD DE LA ELABORACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA EVALUACION FORESTAL EN UN AREA REDUCIDA DE LA PROVINCIA DE MISIONES POR PROCESAMIENTO DIGITAL DE INFORMACION LANDSAT

Experto Ing. Forestal Gabriel R. Yussen

Segundo informe de avance
Primer informe de avance

11 de febrero de 1981

Contenido de este informe

Primera parte: tarea 1.1

Segunda parte: tarea 1.1

Tercera parte: tarea 1.2, 1.3, 1.4, 2.1 y 2.2

I N D I C E

Primera parte pág.

1.0 - Introducción..... 1
1.1 - Selva misionera..... 1
1.2 - Superficie de la selva misionera..... 2
1.3 - Límites de la selva misionera..... 2
1.4 - Fisiografía de la selva misionera..... 2
1.5 - Suelo de la selva misionera..... 3
1.6 - Composición de la selva misionera..... 4
2.0 - Selvas marginales o ribereñas (en galería).....10
2.1 - Breve caracterización del sitio..... 10
2.2 - Composición de las selvas marginales.....11
3.0 - Pautas climáticas de la provincia de Misiones.... 12
4.0 - Comentarios sobre la disminución de la superficie de la selva misionera..... 15
5.0 - Las especies cultivadas en Misiones..... 17
5.1 - Otros cultivos..... 22
5.2 - Cultivos forestales..... 24
5.3 - Superficies ocupadas por las especies cultivadas..... 24
6.0 - Código - lista de especies..... 28
6.1 - Códigos de las especies de la selva misionera y de la selva en galería..... 29
7.0 - Información sobre magnitud, diámetro y estación de las especies forestalmente más significativas de la selva misionera y de la selva marginal..... 34
Anexo Nº 1 - Territorios fitogeográficos de la República Argentina, según A. L. Cabrera..... 48

pág.

Anexo Nº 2 - Comunidades de selva citadas para la República Argentina, según A. L. Cabrera..... 51
Anexo Nº 3 - Complejos de suelos misioneros, según S. Laserre..... 54
Anexo Nº 4 - Tipos de vegetación (formaciones), según A. L. Cabrera..... 59
Anexo Nº 5 - Algunas definiciones de interés forestal, según L. Tortorelli..... 62
Anexo Nº 6 - Géneros y especies de plantas subarbustivas, herbáceas, musgos, lianas y enredaderas, presentes en la selva misionera (no citadas en el texto), según L. Hauman..... 63
Anexo Nº 7 - Nombres vulgares de las especies de interés forestal..... 65
Anexo Nº 8 - Actualización de algunas cifras a 1974 s/Empadronamiento Nacional Agropecuario y Censo Ganadero..... 69
Anexo Nº 9 - Fenofases de Araucaria angustifolia según Garland..... 70
Anexo Nº 10 - Esquema fitogeográfico de la República Argentina, según L. Tortorelli..... 71
Anexo Nº 11 - Nombres vulgares de las especies cultivadas en Misiones..... 73

Segunda parte
1.1 - Introducción..... 74
1.2 - Normas generales..... 74
2.1 - Selección de sitios de muestreo de entrenamiento..... 75

pág.

2.1.1 - Elementos que influyen en la selección de sitios de muestreo de entrenamiento..... 75
2.1.2 - Categorías de los rasgos distintivos de la superficie del suelo..... 75
2.1.2.1 - Factores que se refieren a la cobertura vegetal..... 75
2.1.2.2 - Factores que se dan en la superficie del suelo sin vegetación..... 77
2.1.2.3 - Factores que pertenecen a la topografía del suelo..... 77
3.1 - Ambiente Urbano..... 78
4.1 - Materiales inertes..... 79
5.1 - Evaluación de los aspectos forestales..... 80
5.2 - Elementos que deben ser tomados en cuenta para la evaluación..... 81
6.1 - Preselección del sitio con uso de fotografía aérea..... 83
7.1 - Los sitios de muestreo de entrenamiento..... 84
7.1.1 - Forma del sitio de muestreo de entrenamiento..... 84
7.1.2 - Tamaño de los sitios de muestreo de entrenamiento..... 84
7.1.3 - Número de sitios de muestreo que deben establecerse..... 84
7.1.4 - Distribución de sitios de muestreo de entrenamiento..... 85
7.1.5 - Uniformidad y homogeneidad de los sitios de muestreo de entrenamiento..... 85
7.1.6 - Referenciación del sitio de muestreo de entrenamiento..... 85

pág.

8.1 - Operaciones de campo..... 86
8.2 - Forma de información de verdad de tierra..... 87
8.3 - Epoca para tomar muestras de campo..... 87
9.1 - Identificación de los sitios de muestreo de entrenamiento..... 88

Tercera parte
1.1 - Recopilación cartográfica y de fotografía aérea..... 89
1.2 - Selección de información LANDSAT..... 89
2.1 - Análisis preliminar de la información cartográfica, aerofotográfica y LANDSAT disponible, tendiente a la selección del área de estudio..... 90
2.2 - Vuelo de reconocimiento..... 91
2.3 - Determinación de las principales formaciones de cobertura forestal y montes de producción..... 91
2.4 - Análisis visual sobre la imagen satelitaria y/o aerofotográfica para la preselección de áreas de muestreo..... 92
3.1 - Tarea de entrenamiento..... 94
Anexo Nº 12 - Formaciones forestales de la provincia de Misiones (monte natural y reforestación), según la empresa C.A.R.T.A.
Bibliografía..... 96

P R I M E R A P A R T E

Tarea 1.1

pág. 1 - 73

1.0 .- INTRODUCCION

Como sustrato intrínseco de este trabajo, hemos adoptado el criterio básico, según el cual, la óptica debe ser fundamentalmente silvícola en todo lo referente al tratamiento de temas / biológicos.

Sobre la base de este criterio, vamos a dividir la provincia de Misiones en dos formaciones: 1) selva misionera y 2) selvas marginales (Tortorelli 1956).

1.1 .- SELVA MISIONERA

La selva misionera se puede definir como un alto fustar natural, de espesura normal a excesiva, con sotobosque muy denso y bastante cerrado (Tortorelli 1956).

Dentro de la selva vamos a encontrar un ambiente verde en toda la gama y con la particularidad de tener un número de espe-/ cies muy elevado, con características cualitativas y cuantitativas muy diversas: edades, estado sanitario, grado de desarrollo, etc.

La variación es practicamente interminable; se encuentran // plántulas en sus primeros estadíos hasta árboles en estado de sobremadurez; todas las magnitudes ; árboles en pié, que pueden estar vivos o no; epífitas; lianas; parásitos. Las lianas entre copa y copa, o bien desde el suelo hasta la copa. En el sotobosque, helechos arborescentes que pueden tener hasta ocho metros de altura.

Existen una serie de estratos característicos: arbóreo, arbustivo, herbáceo y musgoso.

Otra característica destacable es que la selva no presenta/ defoliación simultánea de todas sus especies, por lo cual siempre se presenta verde.

1.2 .- SUPERFICIE DE LA SELVA MISIONERA

Según calculó Hauman en 1947, la superficie era de 27.000Km^2 (2.700.000 Ha). Tortorelli en 1956 estima una superficie equivalente a las 4/5 partes de la provincia de Misiones (superficie total de Misiones: 29.801 Km^2).

Actualmente se considera que la superficie de la selva es de 1.759.000 Ha (Atlas de Misiones 1978).

1.3 .- LIMITES DE LA SELVA MISIONERA

Podemos considerar que se extiende desde la población de Bompland y Cerro Azul hacia el norte, entre los ríos Paraná y Uruguay, hasta los ríos Iguazú, San Antonio y Pepirí-Guazú en la / frontera con Brasil (Tortorelli 1956).

La parte sur de la provincia, no participa de la selva por / razones de tipo edáfico (Ver anexos 1 y 2, distrito de Los Campos s/Angel L. Cabrera). El clima sigue siendo el mismo.

1.4 .- FISIOGRAFIA DE LA SELVA MISIONERA

La fisiografía es bastante accidentada, pues la zona ocupada por la selva está recorrida por serranías bajas que determinan una divisoria de aguas. Existen numerosos arroyos y cascadas // que bajan las pendientes.

Las mayores alturas son de 840 m. s. n. m. en la Sierra del Imán. Generalmente las alturas no pasan de 500 m. s. n. m.,con desniveles no superiores a los 400 m sobre los grandes ríos.

Como resultante fisiográfica, vemos que no hay diferencias muy grandes de altura, pero sí una diversidad muy amplia de tipos de terreno: lomas, barrancos, rocas descubiertas, llanuras, pantanos, etc.

1.5 .- SUELO DE LA SELVA MISIONERA

El suelo es muy variable; podemos definirlo como tierra roja, con fácil tendencia a laterizarse cuando está expuesta al sol.

La formación de los mismos está regida por cuatro elementos básicos: clima, roca madre, morfología y edad del suelo (Santiago Laserre 1969).

La vegetación y la acción antrópica parecen tener una in- / fluencia secundaria. La influencia humana debe tenerse en cuenta, fundamentalmente como un factor acelerante de la erosión.

El clima condiciona la evolución de los suelos (Laserre 1969).

La morfología, la roca y su edad, condicionan la forma en que puede variar esta evolución. Existe una intensa alteración de / la roca por las elevadas temperaturas y lluvias bien distribuídas durante todo el año.

La roca alterada muestra empobrecimiento en SiO_2 y aumenta / el contenido de sexióxidos de hierro y aluminio. Este tipo de / alteración lleva a la formación de caolines e hidróxidos de hierro y aluminio.

Esta situación es característica de suelos juveniles a la // que se suma un grupo de minerales llamados alófanos y arcillas

enriquecidas en SiO_2 con retículo 2:1. Al envejecer el perfil/ quedan como dominantes los caolines.

Estas tendencias evolutivas son reguladas por el clima, pero son modificadas por variaciones morfológicas:

a) Los basaltos, son uniformes en composición y tienen una serie de variaciones que son origen de las distintas asociaciones de suelos (ver anexo 3).

b) Las lavas, han dado origen a mesetas de pendientes suaves cortadas por arroyos y limitadas por zonas de pendientes abruptas.

c) En las partes más llanas, se han desarrollado suelos evolucionados, profundos, existiendo sectores de morfología negativa de difícil drenaje, que impide la traslación de productos de alteración de la roca, los cuales a su vez, forman suelos / distintos por los minerales de neoformación, siendo los más característicos la montmorillonita y la ilita, con pequeñas cantidades de hierro y aluminio libres.

d) En las zonas de pendientes muy fuertes sobre coladas muy duras, se reduce la potencia del perfil y la evolución tiende a tipos lateríticos, pero está más influenciado por la roca en alteración. Los suelos se componen de fragmentos de basalto en parte alterados y susceptibles de nuevas alteraciones y tambien la fracción arcillosa correspondiente, caracterizada por minerales de retículo 2:1 que sigue evolucionando o formando minerales.

Nota: Desarrollo efectuado por Laserre 1969.

1.6 .- COMPOSICION DE LA SELVA MISIONERA

El factor climático es tan importante que con las temperatu

ras reinantes, cuando la lluvia baja de 1.600 mm anuales, la sabana entremezclada con bosquecillos, reemplaza a la gran selva (ver anexo 4).

El clima térmico de Misiones difiere del verdadero clima tropical por sus inviernos suaves, pero bien marcados; tambien se presentan ocasiones en que la temperatura baja de cero grados/ centígrados por el término de horas.

El estrato arbóreo está compuesto por árboles de distintas/ magnitudes (ver anexo 5), luego el estrato arbustivo que contiene arbustos y por fin el suelo que, a pesar de las sombras/ está cubierto por una vegetación herbácea densa y sumamente variada, con muchas especies de hojas grandes, en la que a su vez encontramos varios estratos.

Es interesante destacar que, a pesar de la multitudinaria / variedad de especies presentes en la selva, solamente se pueden citar hasta el presente, dos especies de palmeras y dos o tres de helechos arborescentes y de marantáceas de hojas grandes, tambien cuatro o cinco especies de bambuceas y algunas docenas de lianas y epífitas.

Las especies de árboles, sumadas a las de arbustos, no superan las doscientas cincuenta en total.

Haciendo un corte ideal en forma vertical, podemos decir,en forma aproximada, que hay unas noventa especies de árboles grandes, agrupadas en unas treinta familias y que la composición / del bosque es sumamente variable porque existe un verdadero // control edáfico por el suelo cambiante.

Los árboles y arbustos pequeños superan las cientocincuenta especies; tampoco hay que olvidar las epífitas ni las parásitas, facultativas u obligatorias.

Por último está el suelo que, a pesar de la sombra, está cubierto casi siempre por una capa contínua de herbáceas que se encuentran en varios estratos, ya sea como hierbas altas , medianas, rastreras, musgos, líquenes y aproximadamente unas cincuenta especies de helechos. Tambien forman parte de todo este complejo, bromeliáceas, gramíneas y hongos.

A los fines de este trabajo, no tiene sentido práctico hacer una minuciosa descripción sistemática de la selva ; sí es importante, en cambio, nombrar las especies con un criterio silvícola. No obstante, hemos complementado esta información por medio del anexo 6.

El criterio adoptado coincide con el expuesto por Lucas Tortorelli en su obra "Maderas y Bosques Argentinos" (1956), dividiendo las especies arbóreas en principales, secundarias y accesorias, en un todo acorde con su ocurrencia promedio por hectárea. Las especies aquí no nombradas serán manejadas como un factor constante, en todas las consideraciones que se realicen a lo largo del tema de trabajo que nos ocupa.

a) Especies principales: Nectandra saligna, Nectandra lanceolata, Balfourodendron riedelianum, Apuleia leiocarpa, Piptadenia rigida, Cabralea oblongifoliola, Cedrela tubiflora, Lonchocarpus leucanthus, Myrocarpus frondosus, Bastardiopsis densiflora, Cordia trichotoma, Chlorophora tinctoria var. xanthoxyla, Jacaranda semiserrata, Albizzia hassleri, Enterolobium contortisiliquum, Ocotea puberula, Helietta longifoliata, Aspidosperma australe, Tabebuia ipe.

b) Especies secundarias: Patagonula americana, Styrax leprosus, Diatenopteryx sorbifolia, Sebastiania brasiliensis,

Ruprechtia polystachya, Crysophyllum marginatum, Sebastiania klotzschiana, Allophyllus edulis, Matayba eleagnoides, Vitex montevidensis, Arecastrum romanzoffianum, Prunus subcoriacea, Chorisia speciosa, Crysophyllum gonocarpum, Erythrina falcata, Holocalyx balansae, Guarea spiciflora, Picramnia crenata, Ilex paraguariensis, Inga affinis, Peltophorum dubium, Sapium haematospermum, Rapanea lorentziana, Didymopanax morototoni, Luehea divaricata, Rollinia emarginata, Fagara sp., Gleditsia amorphoides.

c) Especies accesorias: Britoa sellowiana, Ficus monckii, Solanum auriculatum, Jacaratia dodecaphylla, Lonchocarpus muehlbergianus, Eugenia pungens, Achatocarpus bicornutus, Eugenia uniflora, Phytolaca dioica, Tabebuia pulcherrima, Bauhinia candicans.

Nota: dentro del grupo a, debería agregarse Araucaria angustifolia, Euterpe edulis, Aspidosperma polyneuron y Astronium balansae; pero ocurre, como veremos a continuación, que definen con su presencia ciertas comunidades características dentro de lo que podemos llamar el complejo selva. Con el fin de aclarar este punto, seguiremos el criterio de Angel L. Cabrera en su clásica obra de la literatura botánica argentina "Fitogeografía de la República Argentina" (ver anexo 2), en la cual discrimina las siguientes comunidades vegetales en la selva misionera:

1) Selva de laurel y guatambú
2) Selva de laurel, pino y guatambú.
3) Selva de laurel, palo rosa y guatambú.
4) Selva de urunday.

Tambien existe una comunidad característica de palmito y pa-

lo rosa, en el Parque Nacional Iguazú. Además se observan una serie de comunidades edáficas, cuyo control está ejercido por variaciones de suelo y que no tiene sentido detallar pues escapan a la escala de este trabajo. Asimismo debemos mencionar las comunidades inducidas por el hombre por desmonte, con predominio de fumo bravo.

Nota:

especie	nombre común (vulgar)
Nectandra sp.	laurel
Ocotea sp.	laurel
Araucaria angustifolia	pino, pino paraná
Aspidosperma polyneuron	palo rosa
Solanum auriculatum	fumo bravo
Balfourodendron riedelianum	guatambú
Astronium balansae	urunday
Euterpe edulis	palmito

Nota: el cuadro arriba detallado se ha confeccionado para / la mejor comprensión de las especies definitorias de las comunidades establecidas por Cabrera, pero en lo sucesivo nos guiaremos por los nombres vulgares aplicados en Misiones. Para mayor información ver anexo 7 de equivalencia entre nombres vulgares.

Todo lo considerado hasta este punto, corresponde al llamado por Cabrera, distrito de las Selvas Mixtas, que ocupa casi todo Misiones. Según este autor existe otro distrito que ocupa la parte sur de Misiones, llamado distrito de Los Campos (ver anexo 2), caracterizado por las sabanas de gramíneas, alternadas con bosquecillos o matorrales. De este distrito no nos ocuparemos en detalle porque nuestro área de trabajo se encuentra

al norte de la provincia y escapa al marco teórico del mismo; no obstante lo cual agregamos información en el mencionado anexo.

Aunque parezca repetitivo, se puede aclarar que el límite / de la selva está donde comienza el distrito de Los Campos, el cual es una línea imaginaria entre Santa Ana y San Javier.

2.0 .- SELVAS MARGINALES O RIBEREÑAS (EN GALERIA)

Se trata de una formación selvática que es un verdadero fustar discetáneo, siempre está verde y perfectamente definido por el factor humedad (Tortorelli 1956).

Está localizada en una faja larga y angosta en las estaciones higrófilas e hidrófilas de ambas márgenes de los ríos Paraná y Uruguay y también de sus afluentes directos e indirectos.

El medio es favorable para el desarrollo del mayor número / de especies arbóreas, agrupadas en espesura excesiva.

La altura de los individuos no alcanza nunca la magnitud y densidad de la selva misionera.

Una diferencia importante con la selva misionera, es que el número de especies que forman los estratos es menor.

La franja que forma la selva en galería, puede tener un ancho máximo de hasta 300 m y su composición está sumamente ligada al sitio, porque al alejarse de los ríos o arroyos, la // composición cambia.

2.1 .- BREVE CARACTERIZACION DEL SITIO

El clima es cálido hacia el norte y templado-cálido hacia el sur, con una temperatura media de 20°C.

El suelo suele ser areno-arcilloso, con presencia de humus. Las precipitaciones medias oscilan entre los 900 mm y 1.100 mm anuales.

2.2 .- COMPOSICION DE LAS SELVAS MARGINALES

Según Burkart (Hauman, Burkart, Parodi, Cabrera 1947), aparecen: Arecastrum romanzoffianum, Salix humboldtiana, Ficus monckii, Ruprechtia polystachya, Ocotea acutifolia, Nectandra falcifolia, Rollinia emarginata, Inga uruguensis, Enterolobium contortisiliquum, Pelthophorum dubium, Bauhinia candicans, Erythrina crista-galli, Sebastiania brasiliensis, Sebastiania klotzschiana, Sapium haematospermum, Luehea divaricata, Terminalia australis.

3.0 .- PAUTAS CLIMATICAS DE LA PROVINCIA DE MISIONES

Hemos hecho algunas consideraciones muy superficiales sobre el clima de la selva en galería, debido a lo especializado del sitio.

En este punto nos vamos a referir al medio climático misionero.

Es escasa la disponibilidad de datos climáticos con respaldo estadístico, de la provincia de Misiones.

El Servicio Meteorológico Nacional posée tres estaciones en la provincia : Posadas, Iguazú y Loreto. Para completar de algún modo los datos oficiales, hemos agregado información extraída de un trabajo forestal (Garland 1971).

Estación	Latitud	Longitud	m. s. n. m.
San Antonio	23° 00′ S	53° 54′ W	550
Pto. Península	25° 41′ S	54° 31′ W	200
Iguazú	25° 41′ S	54° 27′ W	179
Posadas	27° 25′ S	55° 56′ W	133
Loreto	27° 21′ S	55° 30′ W	163

Estación	Temperatura en °C				
	Media	Máx. media	Mín. media	Máx. absol.	Mín. absol.
San Antonio	19,00	26,80	12,80	---	---
Pto. Península	20,30		13,60	---	---
Iguazú	20,60	28,30	14,80	39,20	-02,50
Posadas	20,90	27,00	15,50	39,60	-04,40
Loreto	20,30	27,40	14,10	41,00	-05,60

Nota: Los datos de Iguazú, Posadas y Loreto, corresponden / al promedio de diez años, entre 1951 y 1960.

Estación	Precipitación media mm	Frec. días c/hel.
Iguazú	1.700	2,1
Posadas	1.755	1,7
Loreto	1.782	6,0

Nota: Datos que provienen del Servicio Metereológico Nacional, promedio de 10 años (1951 - 1960).

No existe una estación lluviosa definida; en promedio, el / mes de octubre suele ser el de mayor precipitación. Generalmente llueve más de 70 mm mensualmente.

A veces nieva en Bernardo de Hyrigoyen y en San Pedro y, ocasionalmente, en Leandro N. Alem.

Nunca nieva por debajo de la curva de 300 m s. n. m.

Los vientos predominan del SE, E, y NE, con poca incidencia en el sector occidental de la provincia.

Resumiendo, el tipo de clima se aproximaría a subtropical / sin estación seca, con precipitaciones abundantes.

Fuente: Atlas de Misiones 1978.

4.0 .- COMENTARIOS SOBRE LA DISMINUCION DE LA SUPERFICIE DE LA SELVA MISIONERA

Teniendo un panorama general de la selva y de las condiciones de sitio de la misma, consideramos de interés, hacer una / brevísima referencia al retroceso de la misma en el tiempo (ver 1.2).

El desembosque en Misiones sería de 13.000 Has anuales, considerándose hasta 1973, un total de 968.000 Has desmontadas. En éstas se incluye el desembosque para reforestación (Atlas de Misiones 1968).

El proceso de desembosque es el siguiente: primero entran hacheros por picadas rudimentarias en busca del cedro (Cedrela tubiflora); luego en busca del pino (Araucaria angustifolia) y / del incienso (Myrocarpus frondosus).

Detrás de este proceso comienzan los rozados, o sea agricultura trashumante, inclusive a veces, proveniente de países limítrofes. Estos agricultores desmontan y queman y hacen agricultura de subsistencia por uno o dos períodos vegetativos y luego abandonan el campo, cuando baja su rendimiento, para hacer/ un nuevo rozado. Los rozados suelen hacerse desde una hectárea en adelante.

Luego del abandono comienza una nueva colonización vegetal/ con predominio de Solanum auriculatum , solanácea muy agresiva y heliófila, que cambia definitivamente la estructura y compo-

sición original, con la consiguiente degradación de la selva.

El otro método de desmonte de la selva, es por medios mecánicos modernos y con fines industriales. Se utilizan topadoras, tractores, rodillos, cadenas, etc.

5.0 .- LAS ESPECIES CULTIVADAS EN MISIONES

Misiones se caracteriza por una economía en constante expansión, pero todavía no ha llegado a utilizar todo el espacio disponible potencialmente. Los datos del Censo Nacional Agropecuario de 1969, establecen una cantidad de tierra disponible para ser utilizada, de 2.982.000 Has.

Esta tierra puede discriminarse, según su uso, de la siguiente manera:

a) Tierra sin uso: 925.914 Has.

b) Cultivos peremnes: son los que no requieren proceso de / implantación anual o bienal, como yerba mate, té, tung, etc. ; 238.034 Has.

c) Cultivos anuales: los que deben ser implantados todos los años, como porotos, arroz, maíz, mandioca, algodón, etc.; suman 57.534 Has.

d) Superficie para ganadería: 273.898 Has.

e) Bosques naturales e implantados: 1.246.512 Has.

f) Otros usos: campos en barbecho, superficies para granjas, viveros, campos para floricultura, tierra no apta aunque dentro de una explotación económica, tierra cubierta por construcciones, cultivos de subsistencia; 241.008 Has.

En forma global, más de un 30 % de la superficie de la provincia, está dentro de la categoría sin uso. La mayor parte de esta superficie está dentro de los departamentos del NE.

Los bosques agrupan el 41 % de la superficie provincial.

Los cultivos peremnes corresponden al 25,7 % y debe tenerse en cuenta su importancia porque constituyen una de las bases de la economía local, y se complementan con los cultivos anuales, que representan el 1,9 %.

La tierra signada como otros usos, representa aproximadamente el 8 % de la superficie y, por último, la dedicada a ganadería el 9,3 %.

Del rendimiento que representa para la provincia como producto, según el Censo Nacional Agropecuario de 1969, se estima que el 31,82 % corresponde a la agricultura y el 6 % a la ganadería.

Los departamentos eminentemente forestales son Montecarlo, Iguazú, Eldorado, 25 de Mayo y todo el NE de la provincia.

Los de estructura ganadera son Apóstoles, Concepción y Capital. Todo el resto es de estructura compleja.

A continuación, vamos a analizar brevemente los cultivos más significativos.

YERBA MATE: sigue siendo uno de los cultivos más característicos de Misiones, a pesar del esfuerzo diversificador efectuado en los últimos veinte años. Hasta principios de siglo, la explotación se hacía sobre la base de plantas silvestres. Luego / se comienza a experimentar con plantas bajo cultivo y en 1920 / comienza un ciclo de verdadera expansión.

Hasta 1920 dependíamos fundamentalmente, del mercado brasilero. En 1930 hay una crisis de sobreproducción y en 1950 se comienzan a plantar nuevas cepas. Paralelamente existe un proceso de transformación de antiguas y poco rendidoras plantaciones en otros cultivos o bien en predios ganaderos.

La yerba mate es indígena, del NE de nuestro país.

Las técnicas de cultivo admiten hasta 1.000 plantas por Ha , con rendimientos entre 4 y 8 ton. de hoja verde por Ha.

La cosecha se realiza de mayo a agosto en forma no mecanizada y, por este motivo requiere gran cantidad de mano de obra.

Generalmente, las plantaciones no exceden de 25 Ha, salvo las grandes firmas productoras.

El mercado futuro de la yerba mate depende fundamentalmente, del mercado interno.

TE: se comenzó a cultivar en 1920 debido a la crisis económica y recesión, que obligaron a comenzar su cultivo en el país. En 1960 se comenzó a exportar con buenos precios internacionales que estimularon la producción. Los rendimientos no aumentaron correlativamente con el aumento de producción; lo que sucede es que aumenta o disminuye la superficie cultivada.

Salvo algunas plantaciones correntinas, Misiones es el sitio exclusivo de cultivo de té en Argentina.

La densidad de cultivo oscila en las 3.500 plantas por Ha. Los rendimientos varían entre 2.500 y 3.000 Kg por Ha. Generalmente los promedios cultivados oscilan entre 2 y 6 Ha.

Hay algunas variedades que presentan muy buena resistencia al frío y a las heladas.

La cosecha se lleva a cabo entre setiembre y marzo, época en que las hojas están en período de brotación. En su mayor parte es mecanizada.

TABACO: es el cultivo anual más importante de la provincia / de Misiones; se conoce desde la época de asentamiento de la orden religiosa de los Jesuitas en la provincia. La expansión del cultivo comenzó en 1920, época en que el mercado interno se desarrolló lo suficiente como para crear la infraestructura del acopio.

Se siembra como primer cultivo sobre terreno recién desmontado. Esto hace que a los dos años no se lo pueda cultivar más por

que es sensible a la composición de las sales del suelo, que en estos terrenos alteran muy rapidamente su constitución original, creando una baja fertilidad para este cultivo.

Esto trae como característica, que el tabaco es un cultivo / que se desplaza en los frentes agrícolas, junto con la expan -- sión de la frontera agrícola en Misiones.

Al pasar los dos años, se lo reemplaza por otros cultivos menos sensibles a las condiciones de fertilidad, inaptas para el / tabaco.

Es muy apreciado por los agricultores porque permite grandes ganancias en plazos relativamente breves. Se trata de un cultivo que exige mucha mano de obra para su atención, motivo por el cual, generalmente, los predios son pequeños. Generalmente no / pasan de dos hectáreas, utilizando mano de obra familiar.

Todo este panorama explica porqué su cultivo se ha desplazado hacia el NE de la provincia, junto con la expansión de la // frontera agrícola.

Los rendimientos son del orden de los 1.200 Kg por Ha.

El 90 % de la producción corresponde a la variedad de tabaco criollo misionero.

La cosecha se realiza entre diciembre y marzo, produciento toda la provincia, aproximadamente 15.000 toneladas (Atlas de Misiones 1978).

TUNG: Su cultivo comienza a expandirse en 1940, como consecuencia de la crisis yerbatera y por la pérdida de los productores de Oriente para los países de Europa y América, por la Segunda Guerra Mundial. El tung produce una sustancia utilizada en elaboración de barnices y pinturas.

El máximo de superficie cultivada se obtuvo entre 1940 y 1950, con 48.000 Ha, cifra aproximada a la registrada por el Censo Na

cional Agropecuario , que en 1969 era de 45.680 Ha. La rehabilitación de los mercados de Oriente debido a la finalización de la Segunda Guerra Mundial, produjo una crisis de sobreproducción. Actualmente los agricultores, si no tienen la seguridad de vender, no cosechan los frutos.

Argentina cubre aproximadamente el 40 % de las exportaciones mundiales, en competencia con Paraguay y Brasil.

Se plantan 200 piés por Ha, rindiendo en la cosecha un mínimo de 800 Kg y un máximo de 3.000 Kg por Ha.

La cantidad máxima de hectáreas cultivadas corresponde al / departamento de Eldorado con el 23 %; siguen en orden decreciente Oberá, San Ignacio y Leandro N. Alem, que producen algo más de un 10 % cada uno.

Es un árbol originario de Oriente, perfectamente adaptado a las condiciones misioneras en la selva, porque en la sabana no prospera.

La cosecha se hace esperando que el fruto caiga al suelo y con mucha libertad en el tiempo de recolección porque es difícilmente putrecible.

CITRICOS: la producción de cítricos se conoce desde la época de las misiones jesuíticas. Hasta los años 60, la producción se destinaba al consumo interno misionero y familiar. En esa época se produjeron heladas tardías en Entre Ríos y Buenos Aires, que provocaron disminución de las disponibilidades, pudiendo entrar el mercado misionero en el Litoral, donde sigue comercializando actualmente.

Hoy,la producción de cítricos está bastante asegurada por la presencia de varias fábricas de jugo y derivados. De todos modos siguen existiendo dos problemas, que los precios suelen ser bajos y que la capacidad de absorción de las fábricas alcanza/

hasta el 60 % de la producción.

Según el Censo Nacional Agropecuario de 1969, en esa época, se producían 180.000 toneladas anuales.

La adaptación del cultivo es muy buena en las zonas donde / hiela menos, como son las riberas de los ríos Paraná y Uruguay, lo cual se debe a la protección contra las heladas generada por el alto tenor de humedad. A pesar de ésto, dichas zonas no tienen una gran producción por falta de infraestructura. Las zónas menos aptas de la provincia, se encuentran en el centro y NE, porque las mayores alturas aumentan los riesgos de heladas.

Generalmente se plantan alrededor de 200 piés por hectárea, con predominio de naranjas, pomelos y mandarinas. En 1970 había en Misiones 2.500.000 plantas, que se distribuían en una superficie de 12.000 Ha (Atlas de Misiones 1978).

El 80 % de la producción se concentra en Eldorado, Montecarlo y Libertador San Martín. Dentro de estos departamentos, los cultivos están sobre una franja de 30 Km sobre el litoral.

La mayor parte de las plantas de producción de jugos, están concentradas en esta zona.

El futuro de esta actividad depende, fundamentalmente, de su capacidad de competir en el mercado interno nacional.

Nota: Los cultivos analizados hasta ahora (yerba mate, té , tabaco, tung y citrus) son los más importantes para la economía provincial. Los siguientes, en cambio, son de importancia en un área determinada para subsistencia de los agricultores. Por este motivo, los cultivos que siguen serán analizados como un conjunto, salvo los cultivos forestales que todavía no han sido / tratados.

5.1 .- OTROS CULTIVOS

Entre los cultivos no comentados hasta ahora, podemos citar caña de azúcar, soja, arroz, esencias, algodón, ananá, mandioca, maíz, porotos, batata y zapallo.

La importancia de los mismos no es similar. La caña de azúcar, la soja, el arroz, las esencias y el ananá tienen su relevancia en ciertos departamentos donde se concentra su producción; por ejemplo, la caña de azúcar representa el 63 % de la producción del departamento de San Javier y las esencias el 85 % en el departamento de Guaraní (Atlas de Misiones 1978).

En cambio el maíz, el zapallo, el poroto y la mandioca, son cultivos que no entran en gran medida en los circuitos de comercialización, porque fundamentalmente, son consumidos por los agricultores. Un indicativo de esta situación, es el hecho de/ que el tamaño promedio de las parcelas de cultivo de maíz tienen 1,4 Ha y las de mandioca 0,8 Ha (Atlas de Misiones 1978).

Es muy interesante comentar, el caso de los pequeños agricultores trashumantes que hacen las rozadas y plantan cultivos de subsistencia, a veces complementado con tabaco y que, a lo sumo, están en la parcela dos años. Este proceso se da en forma continuada en el NE misionero.

La caña de azúcar está fundamentalmente, centralizada en el departamento de San Javier, porque allí existe un ingenio que procesa toda la producción.

Las esencias comenzaron a desarrollarse en 1950, en una zona libre de heladas que pertenece al departamento de Guaraní . Generalmente las explotaciones tienen una superficie promedio de 1,9 Ha (Atlas de Misiones 1978). Las más importantes son la citronella (Cimbopogon nordus), el pasto cedrón (Cimbopogon citratus)) y la menta (Mentha piperita).

Existen en el área de cultivo, un gran número de pequeños a

lambiques para destilar la producción.

5.2 .- CULTIVOS FORESTALES

El cultivo forestal se efectúa mediante dos variantes, la forestación y la reforestación, entendiéndose por forestación la plantación de especies forestales de interés económico donde antes no existían especies arbóreas, por ejemplo en la sabana; y por reforestación , la implantación de especies de interés económico en zonas que antes estaban ocupadas por otras especies arbóreas, por ejemplo selva .

El ritmo actual de forestación y reforestación, se aproxima a las 6.000 Ha anuales (Atlas de Misiones 1978).

Las especies más utilizadas son las siguientes:

1) Pino paraná, pino o cury (Araucaria angustifolia), que es una conífera indígena.

2) Pinos exóticos (Pinus elliottii y Pinus taeda).

3) Eucaliptus (Eucalyptus saligna).

4) Paraíso (Melia azedarach).

5) Kiri (Paulownia sp.).

Sobre el total de la superficie forestada, el 63 % está representado por los pinos exóticos, el 29 % por pino paraná, 6 % por Eucaliptos y el 2 % por otras especies como el paraíso y el kiri (Atlas de Misiones 1978).

5.3 .- SUPERFICIES OCUPADAS POR LAS ESPECIES CULTIVADAS

El siguiente es un resumen sintético de las superficies ocupadas por los cultivos más importantes de la provincia.

Los valores expuestos fueron tomados del Censo de Plantaciones Forestales de la provincia de Misiones , efectuado en 1971 y del Censo Nacional Agropecuario de 1969. Fuente : Atlas de Mi

siones 1978. (Para actualización sobre este tema ver anexo 8).

CUADRO I - SUPERFICIE DE LOS CULTIVOS MAS IMPORTANTES (en Ha)

departamento	yerba mate	té	tabaco	tung	cítricos
Apóstoles	11.117	350	10	---	48.298
Cainguas	8.479	8.118	2.532	596	48.393
Candelaria	3.954	208	101	26	32.284
Capital	4.032	261	---	---	31.969
Concepción	4.692	287	19	6	5.519
Eldorado	9.381	52	3	10.504	569.866
Gral. Belgrano	31	1	20	33	5.930
Guaraní	2.011	569	581	237	8.464
Iguazú	4.731	273	19	3.252	127.970
L. N. Alem	11.253	1.367	1.115	4.777	96.471
Lib. Gral. San Martín	7.539	682	400	4.472	541.233
Montecarlo	6.044	747	58	4.040	680.510
Oberá	21.245	12.810	906	7.947	85.380
San Ignacio	16.758	1.710	514	7.288	---
San Javier	7	1.264	340	1.205	13.217
San Pedro	7	16	68	5	5.818
25 de Mayo	1.308	1.634	987	1.238	25.024
Total	116.433	30.149	7.682	45.680	2.519.376

CUADRO II - SUPERFICIE DE LOS CULTIVOS DE IMPORTANCIA SECUNDARIA (en Ha)

departamento	maíz	mandioca	caña de azúcar	esencias	otros (•)
Apóstoles	977	289	20	---	18.261
Cainguas	1.348	931	30	11	21.497
Candelaria	212	170	300	6	18.877
Capital	105	155	8	---	4.921
Concepción	356	194	100	---	10.077
Eldorado	121	113	25	---	9.098
Gral. Belgrano	171	72	---	---	1.399
Guaraní	1.080	272	10	2.205	9.286
Iguazú	147	101	25	---	9.956
L. N. Alem	885	1.846	50	---	29.049
Lib. G. S. Martín	1.813	983	700	---	8.071
Montecarlo	199	165	60	---	20.516
Oberá	473	436	294	---	39.860
San Ignacio	373	676	130	15	16.687
San Javier	965	255	2.930	4	12.040
San Pedro	250	256	3	2	1.946
25 de Mayo	2.321	581	5	363	9.467
Total	11.796	7.495	4.690	2.592	241.008

(•) Agrupa campos en barbecho, granjas, viveros, floricultura y agricultura de subsistencia.

CUADRO III - SUPERFICIE DE LOS CULTIVOS FORESTALES (en Ha)

departamento	araucaria	pino	eucalipto	otros forestales
Apóstoles	---	805	520	17
Cainguas	675	645	125	80
Candelaria	5	988	55	142
Capital	---	992	1.140	120
Concepción	---	413	256	1
Eldorado	5.691	9.186	339	387
Gral. Belgrano	1.652	181	97	28
Guaraní	883	1.050	7	69
Iguazú	4.304	10.862	71	34
L. N. Alem	68	601	137	226
Lib. G. S. Martín	1.505	3.040	215	280
Montecarlo	4.496	8.952	1.427	126
Oberá	341	1.155	152	155
San Ignacio	475	7.642	284	102
San Javier	9	96	3	11
San Pedro	1.607	1.084	1	8
25 de Mayo	515	1.146	67	44
Total	22.226	48.841	4.896	1.830

6.0 .- CODIGO - LISTA DE ESPECIES

Con el objeto de lograr un manejo adecuado de la información referente a las especies vegetales del monte natural y/o bajo cultivo, se toman las especies nombradas y se las codifica según una letra seguida de una clave numérica. En lo sucesivo los nombres específicos y/o vulgares de las especies serán sustituídos por el código correspondiente.

A continuación se detalla la codificación creada.

Selva misionera y selva en galería

A : especies principales.

B : especies secundarias.

C : especies accesorias.

Especies cultivadas no forestales

E : categoría única.

Pasturas

F : categoría única.

Forestales bajo cultivo

G : categoría única.

Categoría especial

D : categoría que antepuesta a cualquiera de las letras de este código, guión mediante, implica degradación.

Nuevos códigos

En caso de necesidad se crearán, siguiendo el alfabeto caste-

llano, siempre utilizando letras mayúsculas.

6.1 .- CODIGOS DE LAS ESPECIES DE LA SELVA MISIONERA Y DE LA SELVA EN GALERIA

ESPECIES PRINCIPALES

CODIGO	ESPECIE	FAMILIA
A001	Nectandra saligna	Lauraceae
A002	Nectandra lanceolata	Lauraceae
A003	Balfourodendron riedelianum	Rutaceae
A004	Apuleia leiocarpa	Leguminosaceae
A005	Piptadenia rigida	Leguminosaceae
A006	Cabralea oblongifoliola	Meliaceae
A007	Cedrela tubiflora	Meliaceae
A008	Lonchocarpus leucanthus	Leguminosaceae
A009	Myrocarpus frondosus	Leguminosaceae
A010	Bastardiopsis densiflora	Malvaceae
A011	Cordia trichotoma	Borraginaceae
A012	Clorophora tinctoria var. xanthoxyla	Moraceae
A013	Jacaranda semiserrata	Bignoniaceae
A014	Albizzia hassleri	Leguminosaceae
A015	Enterolobium contortisiliquum	Leguminosaceae
A016	Ocotea puberula	Lauraceae
A017	Helietta longifoliata	Rutaceae
A018	Aspidosperma australe	Apocinaceae
A019	Tabebuia ipe	Bignoniaceae
A020	Araucaria angustifolia	Araucariaceae
A021	Euterpe edulis	Palmaceae
A022	Aspidosperma polyneuron	Apocinaceae

A023	Salix humboldtiana	Salicaceae
A024	Ocotea acutifolia	Lauraceae
A025	Nectandra falcifolia	Lauraceae
A026	Rollinia emarginata	Anonaceae
A027	Inga uruguensis	Leguminosaceae
A028	Erythrina crista-galli	Leguminosaceae
A029	Terminalia australis	Combretaceae
A030	Arthrosamanea polyantha	Leguminosaceae
A031	Pouteria salicifolia	Sapotaceae
A032	Citharexylum montevidensis	Verbenaceae
A033	Cephalanthus glabratus	Rubiaceae
A034	Tessaria integrifolia	Compositae

ESPECIES SECUNDARIAS

CODIGO	ESPECIE	FAMILIA
B001	Patagonula americana	Borraginaceae
B002	Styrax leprosus	Estiracaceae
B003	Diatenopteryx sorbifolia	Sapindaceae
B004	Sebastiania brasiliensis	Euforbiaceae
B005	Ruprechtia polystachya	Poligonaceae
B006	Chrysophyllum marginatum	Sapotaceae
B007	Sebastiania klotzschiana	Euforbiaceae
B008	Allophylus edulis	Sapindaceae
B009	Matayba eleagnoides	Sapindaceae
B010	Vitex montevidensis	Verbenaceae
B011	Arecastrum romanzoffianum	Palmaceae
B012	Prunus subcoriaceae	Rosaceae
B013	Chorisia speciosa	Bombacaceae

B014	Crysophyllum gonocarpum	Sapotaceae
B015	Erythina falcata	Leguminosaceae
B016	Holocalyx balansae	Leguminosaceae
B017	Guarea spiciflora	Meliaceae
B018	Picramnia crenata	Simarubaceae
B019	Ilex paraguariensis	Aquifoliaceae
B020	Inga affinis	Leguminosaceae
B021	Peltophorum dubium	Leguminosaceae
B022	Sapium haematospermum	Euforbiaceae
B023	Rapanea lorentziana	Mirsinaceae
B024	Didymopanax morototoni	Araliaceae
B025	Luehea divaricata	Tiliaceae
B026	Fagara sp.	Rutaceae
B027	Gleditsia amorphoides	Leguminosaceae
B028	Citharexylum montevidensis	Verbenaceae

ESPECIES ACCESORIAS

CODIGO	ESPECIE	FAMILIA
C001	Britoa sellowiana	Mirtaceae
C002	Ficus monckii	Moraceae
C003	Solanum auriculatum	Solanaceae
C004	Jacaratia dodecaphylla	Caricaceae
C005	Lonchocarpus muehlbergianus	Leguminosaceae
C006	Eugenia pungens	Mirtaceae
C007	Achatocarpus bicornutus	Achatocarpaceae
C008	Eugenia uniflora	Mirtaceae
C009	Phytolacca dioica	Fitolacaceae
C010	Tabebuia pulcherrima	Bignoniaceae

C011	Bauhinia candicans	Leguminosaceae
C012	Chusquea ramosisima	Bambusoideae
C013	Guadua trinii	Bambusoideae
C014	Guadua angustifolia	Bambusoideae
C015	Guadua paraguayensis	Bambusoideae

Nota: C012, C013, C014 y C015 se indica subfamilia en lugar de familia.

ESPECIES CULTIVADAS NO FORESTALES

CODIGO	ESPECIE	FAMILIA
E001	Ilex paraguariensis	Aquifoliaceae
E002	Thea sinensis	Teaceae
E003	Nicotiana tabacum	Solanaceae
E004	Aleurites fordii	Euforbiaceae
E005	Citrus reticulata	Rutaceae
E006	Citrus paradisi	Rutaceae
E007	Citrus sinensis	Rutaceae
E008	Saccharum officinarum	Panicoideae
E009	Zea mays	Panicoideae
E010	Manihot sculenta	Euforbiaceae
E011	Glycine soja	Leguminosaceae
E012	Oryza sativa	Orizoideae
E013	Gossypium sp.	Malvaceae
E014	Ananas comosus	Bromeliaceae
E015	Chacra (1)	
E016	Esencias(2)	

(1) Incluye porotos, zapallo, batatas y todo otro cultivo a-

nual de subsistencia.

(2) Incluye citronella, pasto cedrón, menta y todo cultivo de esencias de menor importancia.

Nota: E008, E009 y E012 se indica subfamilia en lugar de familia.

PASTURAS

F001	Código único para todas las especies cultivadas

ESPECIES FORESTALES BAJO CULTIVO

CODIGO	ESPECIE	FAMILIA
G001	Araucaria angustifolia	Araucariaceae
G002	Pinus sp.	Pinaceae
G003	Eucalyptus sp.	Mirtaceae
G004	Paulownia sp.	Serofulariaceae
G005	Melia azedarach	Meliaceae
G006	otros	

Nota : Los nombres vulgares de las especies codificadas figuran en los anexos 7 (nombres vulgares de las especies de las selvas misionera y en galería y sus equivalencias) y 11 (nombres vulgares de las especies cultivadas).

Las especies Araucaria angustifolia e Ilex paraguariensis se encuentran codificadas como especies silvestres y cultivadas, presentando dos códigos cada una. En cada oportunidad se utilizará el que corresponda a las condiciones de crecimiento.

7.0 .- INFORMACION SOBRE MAGNITUD, DIAMETRO Y ESTACION DE LAS ESPECIES FORESTALMENTE MAS SIGNIFICATIVAS EN LA SELVA MISIONERA Y EN LA SELVA MARGINAL

El objeto de este punto es disponer de un paquete de información útil, para realizar correlaciones en la medida en que se / disponga de resultados provenientes del procesamiento de información.

La secuencia de las especies sigue el orden de codificación y la disponibilidad de datos bibliográficos.

A001 - Nectandra saligna (n. v. ayuí-hu), Lauraceae.
Magnitud : 2
Diámetro máximo : 100 cm
Estación: se trata de uno de los representantes más conspícuos de la selva misionera. Tiene preferencia por las zonas altas, aumentando su frecuencia entre 200 m y 800 m s. n. m.
Mesohigrófila.

A002 - Nectandra lanceolata (n. v. ayuí-saiyú), Lauraceae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 60 cm.
Estación: selva misionera, poco abundante.

Normalmente está asociado con A003, A006, A007 , A004 , A005, A009, A017 y A016. Tambien está presente en las masas dominadas por A020.
Termohigrófila.

A003 - Balfourodendron riedelianum (n. v. guatambú blanco), Rutaceae.
Magnitud: 2
Diámetro máximo: 60 cm
Estación: estrato superior de la selva misionera.
Termohigrófila.

A004 - Apuleia leiocarpa (n. v. ibirá-peré), Leguminosaceae, Cesalpinoideae.
Magnitud: 2
Diámetro máximo: 100 cm
Estación: selva misionera en toda su extensión.
Semiheliófila.

A005 - Piptademia rigida (n. v. anchico colorado), Leguminosaceae, Mimosoideae.
Magnitud: 2
Diámetro máximo: 80 cm
Estación: selva misionera. Conspicuo. Se destaca por su constancia dentro del estrato arbóreo superior.
Mesohigrófila, heliófila.

A006 - Cabralea oblongifoliola (n. v. cancharana), Meliaceae.
Magnitud: 1
Diámetro máximo: 230 cm
Estación: selva misionera. Resulta más frecuente en la mitad norte de la selva.
Es uno de los árboles más altos ya que puede llegar a tener 35 m de altura. Heliófila.

A007 - Cedrela tubiflora (n. v. cedro misionero), Meliaceae.
Magnitud: 1
Diámetro máximo: 130 cm.
Estación: selva misionera.
Heliófila.
Una característica interesante de esta especie es que crece en rozados. Es de rápido crecimiento.
En el Parque Nacional Iguazú se encuentran dos formas de esta especie, C. tubiflora f. parvifoliola (folíolos pequeños) y C. tubiflora f. grandifolia (folíolos grandes).
La presencia de cedro se encuentra muy restringida en razón de que ha sido sometido a una intensa explotación.

A008 - Lonchocarpus leucanthus (n. v. rabo amarillo), Leguminosaceae, Papilionoideae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 40 cm
Estación: costa del río Uruguay en Misiones.
Higrófila.

A009 - Myrocarpus frondosus (n. v. incienso), Leguminosaceae, Papilionoideae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 100 cm.
Termohigrófitica.

A010 - Bastardiopsis densiflora (n. v. peteribí-morotí), Malvaceae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 50 cm
Estación: selva misionera. Estratos arbóreos superior y medio.

A011 - Cordia trichotoma (n. v. peteribí), Borraginaceae.
Magnitud: 2
Diámetro máximo: 50 cm
Estación: selva misionera.

A012 - Chlorophora tinctoria var. xanthoxyla (n. v. tatayivá-saiyú), Moraceae.
Magnitud: 2
Diámetro máximo: 80 cm
Estación: selva misionera.

A013 - Jacaranda semiserrata (n. v. caroba), Bignoniaceae.
Magnitud: 4

Diámetro máximo: 45 cm
Estación: provincia de Misiones.

A014 - Albizzia hassleri (n. v. anchico blanco) Leguminosaceae.
Magnitud: 4
Estación: selva misionera.

A015 - Enterolobium contortisiliquum (n. v. timbó), Leguminosaceae, Mimosoideae.
Magnitud: 2
Diámetro máximo: 160 cm
Estación: selva misionera.
Semiheliófila, medianamente higrófila.

A016 - Ocotea puberula (n. v. guaica), Lauraceae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 40 cm
Estación: provincia de Misiones.

A017 - Helietta longifoliata (n. v. ibirá-obí), Rutaceae.
Magnitud: 4
Diámetro máximo: 35 cm
Estación: selva misionera. Se la encuentra esparcida.
Termohigrófila y de media sombra.

A018 - Aspidosperma australe (n. v. guatambú-saiyú), Apocinaceae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 60 cm
Estación: selva misionera. Crece esparcido.

A019 - Tabebuia ipe (n. v. lapacho negro), Bignoniaceae.
Magnitud: 1
Diámetro máximo: 150 cm
Estación: selva misionera, estrato superior arbóreo.
Heliófila, mesohigrófila.
Una característica importante es que se cubre de flores rosa-moradas antes de aparecer las hojas. Como las flores son muy abundantes, el árbol toma ese color característico.

A020 - Araucaria angustifolia (n. v. cury), Araucariaceae.
Magnitud: 1
Diámetro máximo: 150 cm
Estación: NE de la provincia de Misiones. Ampliamente dominante en el estrato arbóreo superior.
Arbol heliófilo, durante el primer año de vida prefiere media sombra.
Cabrera, en su Fitogeografía de la República Argentina, cita una asociación típica de la selva con cury, laurel y guatambú.
Nota: existen datos fenológicos de la Araucaria angustifolia, tomados por el Ing. Garland en la Estación Forestal Manuel Belgrano, del Centro de Estudios del Bosque /

Subtropical, en San Antonio, cuyas coordenadas geográficas son, 26° lat. S , 5.345' long. W y 540 m sobre el nivel del mar la altitud.

Fenofases: (ver fig. 1, anexo 9)

Maduración de frutos; comienza a fines de abril y termina a fines de junio.

Caída de frutos: comienza a principios de junio y termina a mediados de julio.

Floración: comienza a fines de julio y termina a principio de octubre.

Brotación: comienza a principio de setiembre y termina a fin de diciembre.

Características climáticas de la estación de estudio:

Temperaturas.-

Media anual: 19,1 °C

Máxima absoluta: 31,3 °C

Mínima absoluta: 5,7 °C

Máxima media: 26,1 °C

Mínima media: 12,8 °C

Heladas.-

Frecuencia media de días con heladas: 8,1

Precipitación.-

Precipitación anual: 1.935 mm

A022 - Aspidosperma polyneuron (n. v. palo rosa), Apocinaceae.

Magnitud: 1

Diámetro máximo: 100 cm

Estación: Selva misionera, fundamentalmente hacia el NO.
Termohigrófila.
Se asocia con A002, en una zona conocida como del palmito y palo rosa, que está totalmente incluída en el Parque Nacional Iguazú.

A023 - Salix humboldtiana (n. v. sauce criollo), Salicaceae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 140 cm
Estación: márgenes de los ríos Paraná, Uruguay y Paraguay.
Presenta marcada preferencia por las estaciones muy húmedas, incluyendo márgenes de arroyos.

A024 - Ocotea acutifolia (n. v. ayuí-morotí), Lauraceae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 70 cm
Estación: selva marginal.
Higrófila.

A025 - Nectandra falcifolia (n. v. ayuíy), Lauraceae.
Magnitud: 4
Diámetro máximo : 60 cm
Estación: selva marginal
Siempre se los encuentra asociado con una serie de plantas indicadoras de ambiente higrófilo: B022, A035, A023, A027, A030 y A028.

A027 - Inga uruguensis (n. v. ingaí), Leguminosaceae, Mimosoideae.
Magnitud: 4
Estación: margen del río Uruguay en Misiones.
Mesohigrófilo.

A028 - Erythrina crista-galli (n. v. seibo), Leguminosaceae , Papilionoideae.
Magnitud: 4
Diámetro máximo: 50 cm
Estación: selva marginal
Tiene preferencia por estaciones muy húmedas, generalmente a orilla de ríos o arroyos. Tambien se lo encuentra en quebradas.

A029 - Terminalia australis (n. v. tanimbú), Combretaceae.
Magnitud: 4
Diámetro máximo: 35 cm
Estación: selva marginal
Hidrófila

A030 - Arthrosamanea polyantha (n. v. timbó blanco), Leguminosaceae, Mimosoideae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 40 cm
Estación: selva marginal
Higrófilo

B001 - Patagonula americana (n. v. guayaibí), Borraginaceae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 75 cm
Estación: provincia de Misiones.
Mesófila, medio-heliófila.

B002 - Styrax leprosus (n. v. carne de vaca), Estiracaceae.
Magnitud: 4
Diámetro máximo: 35 cm
Estación: selva misionera
Higrófila.

B003 - Diatenopteryx sorbifolia (n. v. ibirá-pihú), Sapindaceae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 60 cm
Estación: selva misionera. Diseminada.
Mesohigrófila.

B005 - Ruprechtia polystachya (n. v. ibirá-pitaí), Poligonaceae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 80 cm
Estación: provincia de Misiones, diseminada.

B008 - Allophylus edulis (n. v. koku), Sapindaceae.
Magnitud: 4
Diámetro máximo: 20 cm

Estación: selva misionera, selva marginal (río Paraná)
Meso o termohigrófila.

B009 - Matayba eleagnoides (n. v. cambo-atá), Sapindaceae
Diámetro máximo: 75 cm
Estación: selva misionera. Se la encuentra formando manchones en su forma salvaje, a veces es abundante.

B012 - Prunus subcoriacea (n. v. persiguero), Rosaceae.
Diámetro máximo: 60 cm

B013 - Chorisia speciosa (n. v. samohú), Bombacaceae.
Magnitud: 4
Diámetro máximo:100 cm
Estación : selva misionera.

B015 - Erythrina falcata (n. v. seibo) , Leguminosaceae.
Magnitud: 2
Estación: selva misionera.

B016 - Holocalyx balansae (n. v. alecrín), Leguminosaceae.
Magnitud: 2
Diámetro máximo: 60 cm
Estación: Selva en galería. Provincia de Misiones
Mesohigrófila

B019 - Ilex paraguariensis (n. v. yerba mate), Aquifoliaceae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 40 cm
Estación: selva misionera. Se la encuentra formando manchones en su forma salvaje, a veces abundante.

B020 - Inga affinis (n. v. ingaí), Leguminosaceae, Mimosideae.
Estación: NE argentino.

B021 - Peltophorum dubium (n. v. ibirá-pitá), Leguminosaceae
Magnitud: 1
Diámetro máximo: 80 cm
Estación: selva misionera, estrato arbóreo superior.
Se destaca por sus grandes flores amarillas en la época de floración.

B022 - Sapium haematospermum (n. v. curupí), Euforbiaceae.
Magnitud: 4
Diámetro máximo: 40 cm
Estación: selva marginal

B024 - Didymopanax morototoni (n. v. ambay-guazú), Araliaceae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 60 cm
Estación: selva misionera, Parque Nacional Iguazú.

B025 - Luehea divaricata (n. v. ibatinguí), Tiliaceae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 50 cm
Estación: selva marginal y selva misionera.

B028 - Gleditsia amorphoides (n. v. espina corona), Leguminosaceae, Cesalpinoideae.
Magnitud: 3
Diámetro máximo: 50 cm
Estación: selva misionera, estrato arbóreo medio.
Mesoxerófila, que vive en pies aislados.

C003 - Solanum auriculatum (n. v. fumo bravo), Solanaceae.
Magnitud: 4
Diámetro máximo: 25 cm
Estación: selva misionera.
Heliófila y termohigrófila.
Colonizador en rozados y picadas, compiten por abajo y por arriba.

C004 - Jacaratia dodecaphylla (n. v. yacarati-a), Caricaceae.
Diámetro máximo: 100 cm
Estación: selva misionera.

C005 - Lonchocarpus muehlbergianus (n. v. rabo molle), Leguminosaceae, Papilionoideae.

Estación: Costa del río Uruguay.
Higrófila.

C010 - Tabebuia pulcherrima (n. v. lapacho amarillo), Bignoniaceae.
Magnitud: 4
Diámetro máximo: 50 cm
Estación: Misiones.

C011 - Bauhinia candicans (n. v. pata de vaca), Leguminosaceae, Cesalpinoideae.
Magnitud: 4
Estación: Misiones.
Forma matorrales densos y bajos porque tiene raíces gemíferas.

Nota: En todo este desarrollo, se ha dado la estación solamente para la provincia de Misiones.

A N E X O Nº 1

TERRITORIOS FITOGEOGRAFICOS DE LA REPUBLICA ARGENTINA

Según Angel L. Cabrera

En la República Argentina, solamente están representadas tres regiones fitogeográficas. La mayor parte del territorio continental pertenece a la región Neotropical; los bosques australes y la Antártida pertenecen a la región Antártica; el Mar Epicontinental pertenece a la región Oceánica.

Los dominios y provincias existentes en la Argentina se indican en el siguiente cuadro:

I .- Región Neotropical

A.- Dominio Amazónico

1.- Provincia de la Yunga

2.- Provincia Paranense

B.- Dominio Chaqueño

3.- Provincia Chaqueña

4.- Provincia del Espinal

5.- Provincia de la Prepuna

6.- Provincia del Monte

7.- Provincia Pampeana

C.- Dominio Andino-patagónico

8.- Provincia Altoandina

9.- Provincia Puneña

10.- Provincia Patagónica

II .- Región Antártica

D.- Dominio Subantártico

11.- Provincia Subantártica

12.- Provincia Insular

III.- Región Oceánica

A N E X O Nº 1

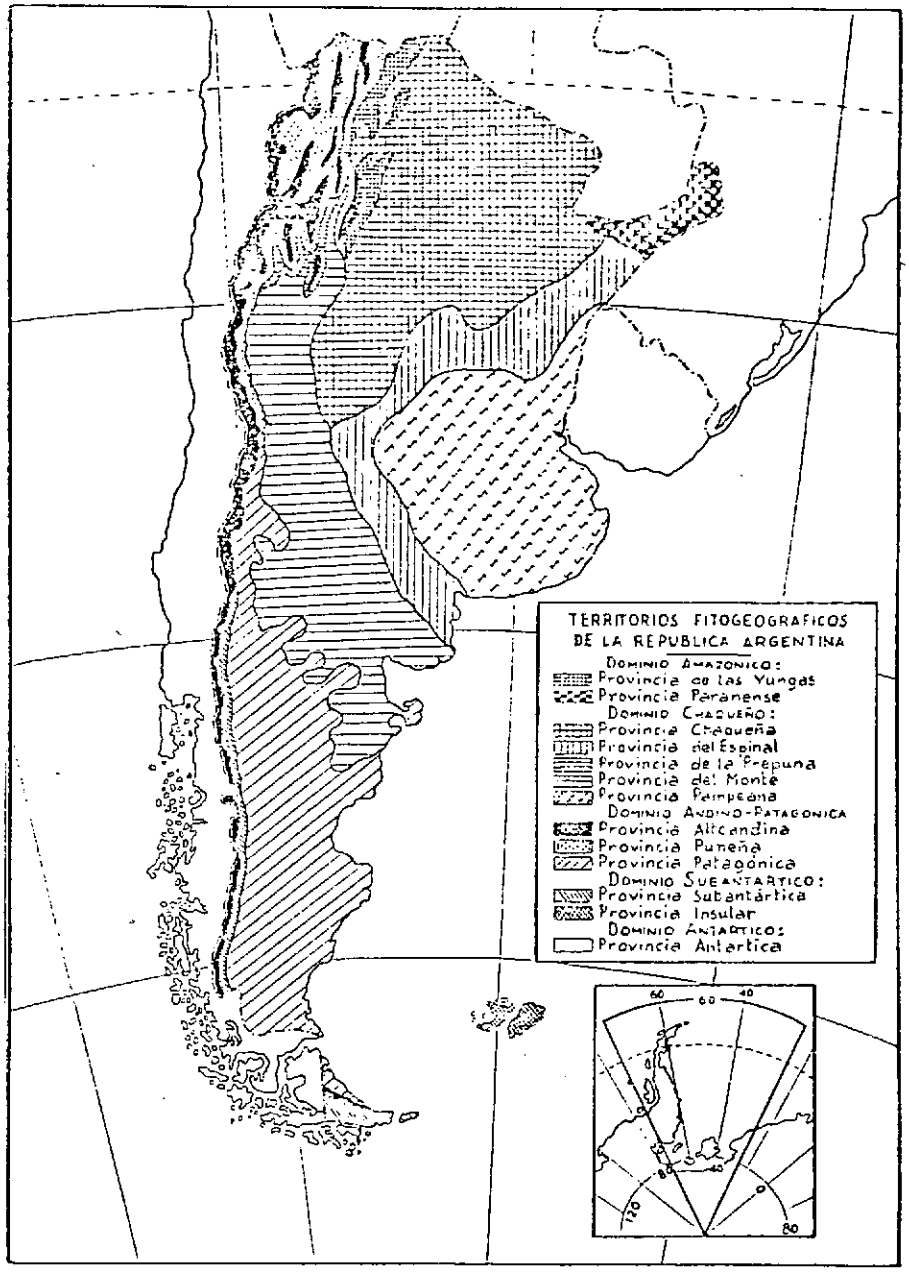


Fig. 1. — Territorios fitogeográficos de la República Argentina
(Atención de Acmé Agency)

A N E X O Nº 2

COMUNIDADES DE SELVA CITADAS PARA LA REPUBLICA ARGENTINA
Según Angel L. Cabrera

Provincia Paranense

"Esta provincia fitogeográfica cubre todo Misiones y se continúa por el E de Paraguay y por Brasil. Al SO limita con el dominio Chaqueño formando un amplio ecotono donde se mezclan y alternan selvas higrófilas, bosques xerófilos, sabanas, esteros, lagunas, etc. Las selvas marginales de esta provincia se extienden hacia el sur, formando angostas galerías a lo largo de los ríos Paraná y Uruguay.....
.....
.....

El tipo de vegetación predominante es la selva, pero en el / sur del territorio existen zonas con clara dominancia de sabanas. Se pueden diferenciar dos distritos: a) distrito de Las Selvas/ Mixtas y b) distrito de Los Campos".

Distrito de Las Selvas Mixtas

"Ocupa este distrito casi toda la provincia de Misiones, continuándose sus comunidades ribereñas a lo largo de los ríos. La selva de Misiones forma una compacta masa verde, casi impenetrable, dentro de la cual se pueden diferenciar tres estratos arbóreos, un estrato de bambuseas, un estrato herbáceo y uno muscinal. Se encuentran en estas selvas casi todos los tipos biológicos vegetales, predominando netamente los megafanerofítos de hoja perenne. Existen algunos tipos biológicos especiales que faltan en otras provincias fitogeográficas de la Argentina, como /

Plantas mirmecófilas (Cecropia adenopus, el ambay, en cuyos troncos viven hormigas guerreras), plantas saprófitas, etc. Algunas comunidades características de este distrito son las siguientes:"

1.- Selvas de laurel y guatambú.
2.- Selvas de laurel, guatambú y palo rosa.
3.- Selvas de laurel, guatambú y pino.
4.- Selvas con urunday. El nombre específico del urunday es Astronium balansae. Estas comunidades forman una faja irregular en el sur de Misiones, en el límite con el Distrito de Los Campos. Frecuentemente acompañan al urunday, además de las especies características del distrito, árboles del Dominio Chaqueño.
5.- Comunidades edáficas.
   a) Selvas marginales en las orillas de los ríos.
   b) Comunidades inducidas por el hombre por desmonte, con predominio de fumo bravo.

Distrito de Los Campos

"Se extiende por el sur de Misiones y el noreste de Corrientes, donde se funde en complejo ecotono con la Provincia Chaqueña. Caracterizan a este distrito las sabanas de gramíneas, alternando a veces con matorrales o bosquecillos. Existen varias comunidades".

1.- Sabanas de Aristida jubata, en la que tambien hay Paspalum urvillei, Panicum bergii, Eragrostis lugens, Eragrostis rojasii, Paspalum notatum y otras especies.
2.- Sabanas de Andropogon lateralis, con Axonopus compressus, Paspalum notatum y otras especies.
3.- Sabanas de Elionurus muticus y Elionurus tripsacoides.

4.- Pantanos ácidos, en depresiones sin drenaje, con una flora muy rica en la que predominan los géneros Panicum, Paspalum y otros.

La Provincia Paranense está muy alterada por acción antrópica, fundamentalmente cultivos.

A N E X O Nº 3

COMPLEJOS DE SUELOS MISIONEROS

Según Santiago Laserre

Se pueden considerar una serie de complejos (asociación de / suelos) que están definidos para una escala 1:50.000.

Complejo 1

Suelos muy evolucionados, lixiviados, generalmente hidromórficos profundos, fuertemente ácidos, de baja fertilidad, procedentes de depósitos fluviales del río Paraná. Abarcan una superficie total de 4.075 Ha. Aparece en Monte Carlo, Tabay, Naranjito y, con cierta importancia, en Corpus, San Ignacio y Candelaria. Entre esta última localidad y Posadas hay una franja de cierta / importancia, con algunas interrupciones hasta el arroyo Itaembé y constituyendo el suelo de algunas islas del río Paraná. Gran / parte de estos suelos es inundable.

Complejo 2 -

Aluviones del río Uruguay, suelos poco evolucionados, generalmente arenosos, bien drenados, profundos, ligeramente ácidos, de poca fertilidad. Cubren una superficie estimada en 5.100 Ha. Comienzan a hacerse visibles en El Soberbio y se hacen frecuentes en aguas abajo, adquieren magnitud en San Javier, Itacuaré y San Lucas.

Complejo 3

Aluviones de los arroyos principales, suelos variadamente evolucionados, generalmente hidromórficos, de medianamente profundos a profundos, ácidos, de baja fertilidad, derivados de depó-

sitios aluvionales de los arroyos principales. Comprende 150.645 Ha y se lo encuentra distribuído en toda la provincia, más frecuentemente en la zona sur. Comprende albardones bien drenados, suelos de bañados, malezales, suelos hidromórficos (suelos ñau); soportan inundaciones periódicas y ocasionales de los ríos Paraná y Uruguay y de sus arroyos principales.

Complejo 4

Suelos superficiales de la zona del río Uruguay, poco evolucionados, superficiales, de roca compacta contínua, a menudo aflorante, ligeramente ácidos, medianamente fértiles; incluyen a menudo suelos de la unidad 6. Se han verificado 35.471 Ha de este complejo. Ocupan una franja discontinua, intermedia entre la zona de campo y la zona de monte, forma un arco que corre desde Santa Ana por Fachinal, hasta San Javier. Hay algunas áreas menores al pie de la Sierra Central, San Ignacio, Roca, Campo Viera, Campo Grande. Son suelos totalmente superficiales y susceptibles de erosión. Están apoyados sobre un manto de basalto muy duro y de difícil alteración.

Complejo 5

Suelos mezclados en la zona del Cerro Azul, jóvenes, poco evolucionados, medianamente profundos, fértiles, de melafiro alterado y fracturado hasta una profundidad de 1 - 2 m, muy asociados a suelos rojos de la unidad 9 no separables en escala de trabajo. Alcanzan una superficie de 22.498 Ha. Establecido para zonas como el Cerro Azul, donde se encuentran entreverados con zonas tipo 3, 6 y 9.

Complejo 6

Suelos pedregosos, jóvenes, poco evolucionados, derivados de melafiro alterado y fracturado hasta un máximo de 2 metros, permeables, ligeramente ácidos, fértiles, a veces asociados a suelos hidromórficos, derivados del melafiro. Esta asociación tiene dos fases:

a) Relieve plano o poco inclinado, escaso peligro de erosión, perfil más profundo. Cubren una superficie de 1.064.850 Ha (35,6 % de la superficie provincial)), son los que mayor difusión tienen en la provincia. Se los conoce como tosca, pero carecen de cantidades de CO_3Ca como para justificar este nombre. Son muy / fértiles, están distribuidos en toda la provincia. Están conformados por una masa de minerales primarios, fragmentos de rocas en alteración que incluyen arcillas tipo caolín. Son bastante / profundos, encontrándose a la roca madre fragmentada en profundidad. Suele encontrarse actividad biológica y raíces por debajo de los 2 metros. Tienen una elevada saturación del complejo mineral de intercambio. A veces, poco profundos, porque se apoyan sobre basalto duro, sobre todo en las primeras estribaciones de la Sierra Central. En todos los casos inaptos para la Araucaria angustifolia, que se desarrolla muy lentamente en ellos, además a partir del décimo al décimo-quinto año suelen sufrir / mortandad.

b) Relieve fuertemente inclinado, gran peligro de erosión, / perfil superficial. La pedregosidad y rocosidad alcanzan su máxima expresión. Cubren 735.373 Ha (24,58 % de la superficie provincial. Con mayor frecuencia bordeando a ambos lados de la sierra central. Los suelos de este complejo ocupan dos posiciones morfológicas distintas, se los encuentra en las pendientes más acentuadas, a lo largo de las inciciones fluviales, y tambien sobre morfología ondulante, de pendientes menos acentuadas, pero

coincidiendo con afloramientos de basalto duro poco alterado. Estos suelos no pueden evolucionar por continua erosión. La araucaria no tiene posibilidades en este complejo, deben ser protegi-- dos por los bosques que los cubre.

Complejo 7

Suelos hidromórficos, muy evolucionados, lixiviados, derivados de sedimentos aluvionales antiguos de la zona del Iguazú. Superficie que cubre 27.065 Ha entre Wanda e Iguazú y hacia el este existe una amplia zona de morfología muy suave ocupada por suelos de la unidad 9. Dentro de esta zona se observan rastros de una antigua hidrografía interrumpida, más baja que el paisaje circundante, cubiertos con vegetación natural, con condiciones de hidromorfía y donde se han formado estos suelos a partir de los antiguos ríos. En general presentan buenas características físicas, pero algunos perfiles son arcillosos de carácter expansivo.

Complejo 8

Suelos de San Antonio y Bernardo de Irigoyen, pardos, muy evolucionados, lixiviados, ácidos, profundos, medianamente fértiles, cubren una superficie de 13.074 Ha en toda la provincia y se localizan en el NE. Se formaron sobre basaltos de mucha acidez, en la zona más fría y lluviosa de la provincia. Son suelos profundos de buenas características físicas y químicas. Soportan muy bien la Araucaria angustifolia.

Complejo 9

Tierra colorada, suelos rojos profundos, muy evolucionados, lixiviados, arcillosos, permeables, ácidos o ligeramente ácidos, medianamente fértiles, derivados de basalto y sus fases erosivas ,

cubren una superficie de 926.940 Ha (31 % de la superficie provincial), tiene buenas condiciones físicas, se los encuentra en toda la provincia, pero con mayor expresión en una faja paralela al río Paraná, que se ensancha visiblemente a partir de Wanda hacia el E y hasta el río Iguazú, en la Meseta Central. Generalmente son sectores de morfología muy suave, con pendientes / que no exceden el 12 %, tiene acumulación de arcillas, a pesar de lo cual presentan un buen drenaje, porque la mayor parte son arcillas caolínicas. Además hay un buen porcentaje de sesquióxidos que permiten la formación de compuestos estables, excelente para la araucaria. Junto con el poco difundido complejo 8, son los únicos en que A. angustifolia desarrolla con buenas condiciones, no obstante sólo deben considerarse aptos los sectores del complejo 9 en los 2/3 superiores (N de la provincia).

Complejo 10

Suelos arenosos, derivados de areniscas, contiene suelos profundos, altamente desarrollados, no lixiviados, rojos, arenosos, pobres, ácidos. Suelos superficiales derivados de su erosión. / Complejo de poca importancia pero muy característico, cubre una superficie de 1.417 Ha. Se los encuentra en Santa Ana, San Ignacio, algunas pequeñas extensiones de Concepción, La Sierra y El Soberbio. Susceptibles de erosión, poco valor agrícola.

Complejo 11

Antiguos aluviones del Paraná, suelos rojos, altamente desarrollados, no lixiviados, arenosos, profundos, pobres, derivados de estratos aflorantes de cantos rodados. La unidad abarca 3.390 Ha, localizándose en Candelaria, Villa Lanús, Posadas e Itaembé.

A N E X O Nº 4

TIPOS DE VEGETACION (FORMACIONES)

Según Angel L. Cabrera

"La predominancia de una o más formas biológicas determina el tipo de vegetación que cubre una zona determinada. De modo que si predominan los árboles tendremos un bosque; si lo hacen los arbustos, matorrales, y si las dominantes son las hierbas, praderas o estepas herbáceas. Estos tipos de vegetación se denominan también formaciones. Como en el caso de las formas biológicas, existen numerosos sistemas de clasificación de los tipos de vegetación, pero en general, los más frecuentemente aceptados / son los siguientes:

Selva: con predominancia de árboles de gran altura y abundancia de lianas y epífitos. Características de las zonas tropicales húmedas. En la Argentina existen selvas en la provincia de Misiones y en los primeros contrafuertes de las montañas del noroeste.

Bosque: predominancia de árboles, generalmente de mediana altura, con escasas lianas y epífitos. Existen numerosos tipos de bosques: aciculifolios, perennifolios, esclerófilos, caducifolios, etc. En la Argentina existen bosques xerófilos en el Chaco y bosques perennifolios y caducifolios en la cordillera austral.

Sabana arbolada: árboles muy dispersos con vegetación herbácea de alto porte entre ellos.

Matorral: formado por arbustos elevados y densos, como en /

ciertas zonas del centro de Argentina.

Estepa arbustiva: con predominancia de arbustos bajos y esparcidos con suelos más o menos desnudos entre ellos. Patagonia.

Pradera: vegetación herbácea con descanso invernal. Existen / praderas típicas en algunos puntos de la cordillera austral y de Tierra del Fuego. Las vegas son praderas de la provincia fitogeográfica Andina determinadas por la acumulación de agua o la presencia de vertientes.

Sabana: con predominio de gramíneas de alto porte, con un período de reposo debido a una estación seca. Características de las regiones tropicales.

Estepa herbácea: con predominio de gramíneas cespitosas esparcidas y suelo más o menos desnudo entre ellas. Suele tener dos períodos de reposo, uno en el invierno, debido / al frío y otro en el verano ocasionado por la sequía. La vegetación del oeste de Buenos Aires y de La Pampa pertenece a este tipo. Los pastizales del este de Buenos Aires serían una Pseudoestepa.

Tundra: vegetación densa, de escasísima altura, formada por / ciperáceas, juncáceas, musgos y líquenes, con suelo congelado casi todo el año. Característica de las regiones circunpolares y de las montañas muy elevadas.

Cada uno de estos tipos de vegetación puede subdividirse en / tipos subordinados. Por otra parte, algunas formaciones no tienen denominación generalizada en castellano y reciben nombres re

ciben regionales o locales, como pajonal, juncal, camalotal, etc., nombres que con frecuencia cambian de significado en los diferentes países de habla castellana".

A N E X O Nº 5

ALGUNAS DEFINICIONES DE INTERES FORESTAL

Según Lucas Tortorelli

Una clasificación silvícola se basa en:

Densidad: carácter cuantitativo, expresa la relación entre el número total de individuos de una masa forestal y la superficie comprendida.

Magnitud: Altura de los individuos.

Primera magnitud: cuando sobrepasan los 30 metros.

Segunda magnitud: entre 20 y 30 m.

Tercera magnitud: entre 15 y 20 m.

Cuarta magnitud: menos de 15 m.

Espesura: Relación de luz en masa arbórea.

Excesiva: cuando las ramas de las copas se entrecruzan.

Normal: cuando las copas se tocan.

Defectiva: cuando las copas están espaciadas.

Cobertura: Es la proyección horizontal sobre el suelo,de la copa.

Completa: cuando el suelo está totalmente cubierto.

Incompleta: cuando el suelo no está totalmente cubierto.

A N E X O Nº 6

GENEROS Y ESPECIES DE PLANTAS SUBARBUSTIVAS, HERBACEAS, MUSGOS, LIANAS Y ENREDADERAS, PRESENTES EN LA SELVA MISIONERA (no citadas en el texto de este trabajo)

Fuente: L. Hauman, 1947.

1) Alsophila atrovirens, 2) Bauhinia langsdorfiana, 3) Pyrostegia ignea, 4) Seguiera parvifolia, 5) Pisonia aculeata, 6) Peireskia aculeata, 7) Adiantopsis sp., 8) Adiantum sp., 9) Athyrium sp., 10) Blechnum sp., 11) Doriopteris sp., 12) Dryopteris sp., 13) Polypodium sp., 14) Aneimia sp., 15) Selaginella sp. , 16) Gleichenia sp., 17) Oplismenus sp., 18) Panicum sp., 19) Pharus sp., 20) Olyra sp., 21) Setaria sulcata, 22) Spathicarpa hastifolia, 23) Taccarum variabile, 24) Bilbergia bonplandiana, 25) Ananas macrodontes, 26) Bromelia balansae, 27) Dichorisandra sp., 28) Maranta arundinacea, 29) Calathea sp., 30) Saranthe sp., 31) Warrea tricolor, 32) Marica northiana, 33) Piper sp., 34) Piper parthenium, 35) Peperomia sp., 36) Dorstenia sp., 37) Pilaea sp., 38) Petiveria sp., 39) Microtea sp., 40) Desmodium uncinatum , 41) Pavonia sp., 42) Oxalis sp., 43) Hydrocotyle sp., 44) Heliotropium sp., 45) Begonia sp., 46) Cora pavonia, 47) Lophophytum leandri, 48) Whulschlalegelia aphylla, 49) Apteria lilacina, 50) Triuris lukea, 51) Psilotum triquetrum, 52) Aechmea sp., 53)Vriesia sp., 54) Tillandsia sp., 55) Philodendron selloum, 56) Peperomia reflexa, 57) Rhipsalis sp., 58) Corytoloma sp., 59) Millonia flavescens, 60) Oncidium sp., 61) Epidendron sp., 62) Vani

lla sp., 63) Rodriguesia sp., 64) Pleurothallis sp., 65) Maxi - llaria sp., 66) Capanema sp., 67) Zygostates sp., 68) Catasetum simbriatum, 69) Croton succirubra.

Nota: Si bien esta lista no es absolutamente completa, es en cambio muy representativa.

A N E X O Nº 7

NOMBRES VULGARES DE LAS ESPECIES DE INTERES FORESTAL

A001 : ayuí-hú, laurel negro, canela negra, laurel-hú, laurel canela, laurel, laurel amarillo.

A002 : ayuí-saiyú, canela loro, canela, canela de brejo, laurel canela, laurel amarillo.

A003 : guatambú blanco, guatambú, guatambú-morotí, ibirañotí.

A004 : ibirá-peré, grapia, grapiapuña, ibirá-piapuña.

A005 : anchico colorado, curupay-ra, curupay-na.

A006 : cancharana, cedro macho, cedro-rá, acayara.

A007 : cedro misionero, igary, cedro colorado, yapora-izí.

A008 : rabo amarillo.

A009 : incienso, ibirá-payó, cabriúva, oleo pardo.

A010 : peterebí-morotí, loro blanco.

A011 : peterebí, afata, peterebí-hú, loro negro, loro amarillo.

A012 : tatayivá-saiyú, mora amarilla, tatayivá, mora.

A013 : caroba.

A014 : anchico blanco.

A015 : timbó, timbó colorado, pará, oreja de negro, timbó-cedro, timbo-puita, cambá-cambí.

A016 : guaica, guaica blanca, canela guaica.

A017 : ibirá-oby, canela de venado, canela amarilla.

A018 : guatambú-saiyú, guatambú amarillo.

A019 : Lapacho negro, ipé.

A020 : cury, pino, pinoparaná, pino brasil, pino misionero.

A021 : palmito.

A022 : palo rosa, ibira-romí.

A023 : sauce criollo, ibirá-pucú, sauce colorado, sauce.

A024 : ayuí-morotí, laurel blanco.

A025 : ayuí-y, Laurel del río, laurel blanco, laurel de isla, laurel amarillo, laurel-saiyú.

A026 : araticú.

A027 : ingaí, ingá colorado.

A028 : seibo.

A029 : tanimbú.

A030 : timbó blanco, timbó morotí, timbó-atá, palo flojo.

A031 : mata ojos.

A032 : espino de bañado.

A033 : sarandí colorado.

A034 : buibé, aliso del río, aliso bobo, pájaro bobo, palo bobo, mbuibé, buibé-cuazú.

B001 : guayaibí, lanza blanca, guayaibí-rá, guayaibí blanco, guayaibí-morotí.

B002 : carne de vaca, ibirá-cuatí, maría molle.

B003 : ibirá-pihú, maría preta, maría molle, quebrachillo.

B004 : blanquillo.

B005 : ibirá-pitá.

B006 : vasuriña.

B007 : palo de leche.

B008 : cocú, vacú, picazú-rembiú, chichita.

B009 : cambo-atá.

B010 : tarumá.

B011 : pindó.

B012 persiguero.

B013 : samohú, algodón, palo borracho, palo botella.

B014 : aguay.

B015 : seibo, seibo jujeño, seibo rosado, seibo de la selva.

B016 : alecrín, ibirá-pepé.

B017 : cedrillo

B018 : palo amargo

B019 : yerba mate

B020 : ingaí

B021 : ibirá-pitá, virapitá, ibira-puitá, cana fístula

B022 : curupi, lecherón, blanquillo, curupi-caí, pega-pega, árbol de leche.

B023 : canelón

B024 : ambay-guazú

B025 : ibatinguí, sota caballo, caibotí, azota caballo, Francisco Alvarez, árbol de San Francisco.

B026 : tembetarí

B027 : espina de corona, coronillo, espina de Cristo, quillai, quillar, caranchí.

B028 : espina de corona

C001 : siete capotes

C002 : higuerón

C003 : fumo bravo, caovetí

C004 : yacarati-á

C005 : rabo-molle

C006 : guabiyú

C007 : talera

C008 : pitanga

C009 : ombú

C010 : lapacho amarillo

C011 : pata de vaca.

C012 : tacuarembó

C013 : tacuapí

C014 : tacuara brava.

A N E X O Nº 8

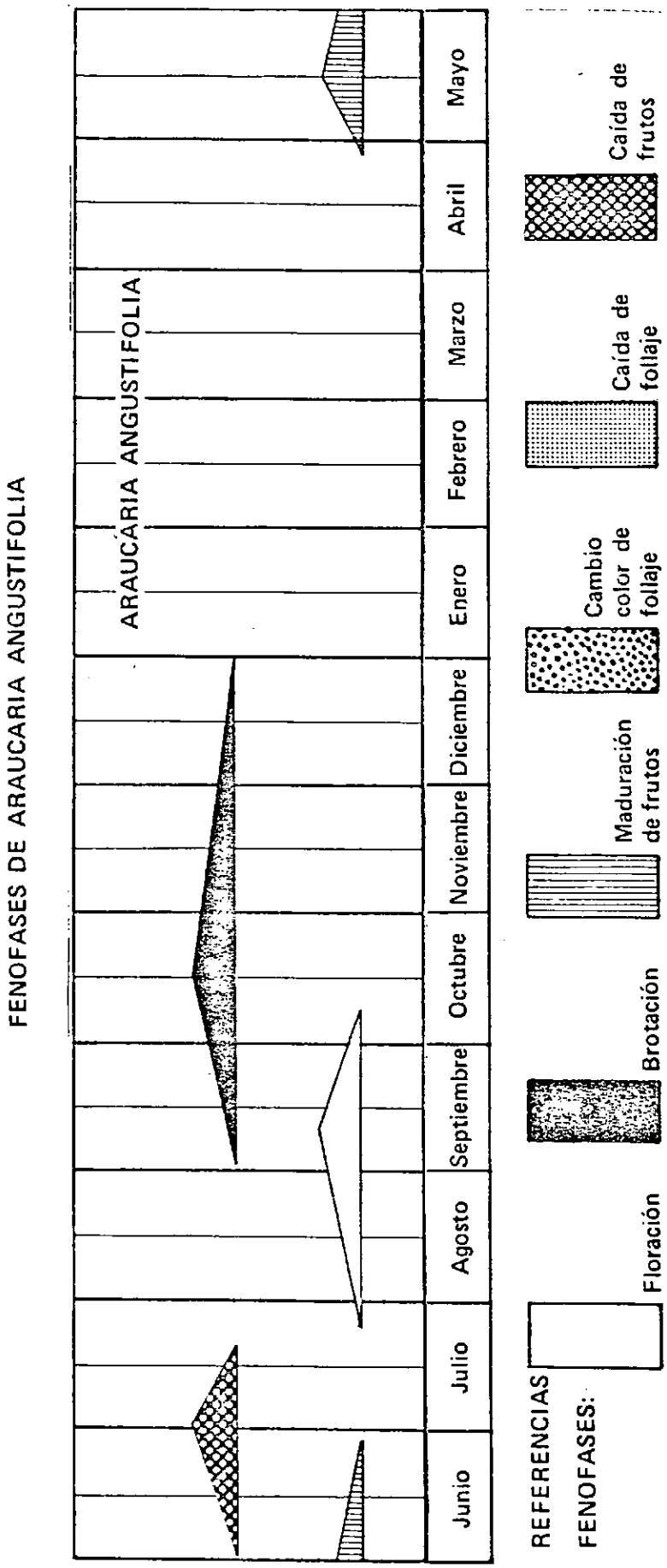
EMPADRONAMIENTO NACIONAL AGROPECUARIO Y CENSO GANADERO

Actualización de algunas cifras a 1974

Departamento	montes y bosques naturales (en Ha)	montes y bosques plantados (en Ha)	totales (en Ha)
Apóstoles	12.466	3.146	15.662
Cainguas	56.301	3.699	6.000
Candelaria	11.468	3.174	14.642
Capital	30.738	5.652	36.390
Concepción	10.425	1.095	11.520
Eldorado	105.100	17.482	122.582
Gral. M. Belgrano	16.741	1.477	17.948
Guaraní	47.601	1.942	49.593
Iguazú	44.795	25.792	70.587
L. N. Alem	23.412	2.836	26.248
Lib. G. S. Martín	39.704	6.234	45.938
Montecarlo	211.891	20.664	232.555
Oberá	37.196	5.062	42.258
San Ignacio	55.529	13.977	69.506
San Javier	14.645	1.233	15.878
San Pedro	146.086	3.094	149.180
25 de Mayo	92.067	3.296	95.363
Totales	956.165	119.955	1.076.120

Nota: según estos valores, habría una disminución de 170.392 Ha en el total de bosques naturales e implantados con respecto a 1969.

A N E X O Nº 9 (s/ Garland)



A N E X O Nº 10

ESQUEMA FITOGEOGRAFICO DE LA REPUBLICA ARGENTINA

Según Lucas Tortorelli

"Dado nuestro fin puramente silvícola y teniendo en cuenta las masas forestales o agrupaciones boscosas en espesura que ocupan gran espacio de terreno, hemos dividido el país en formaciones de acuerdo a su extensión, estando representadas casi todas las formaciones leñosas y todas las densidades."

I.- Selva misionera
- a) Zona central
- b) Zona noroeste
- c) Zona noreste

II.- Selva tucumano-boliviana
- a) Piso de baja montaña
- b) Piso de media montaña
- c) Piso de alta montaña

III.- Selvas marginales o ribereñas

IV.- Bosques subantárticos
- a) Zona septentrional
- b) Zona meridional

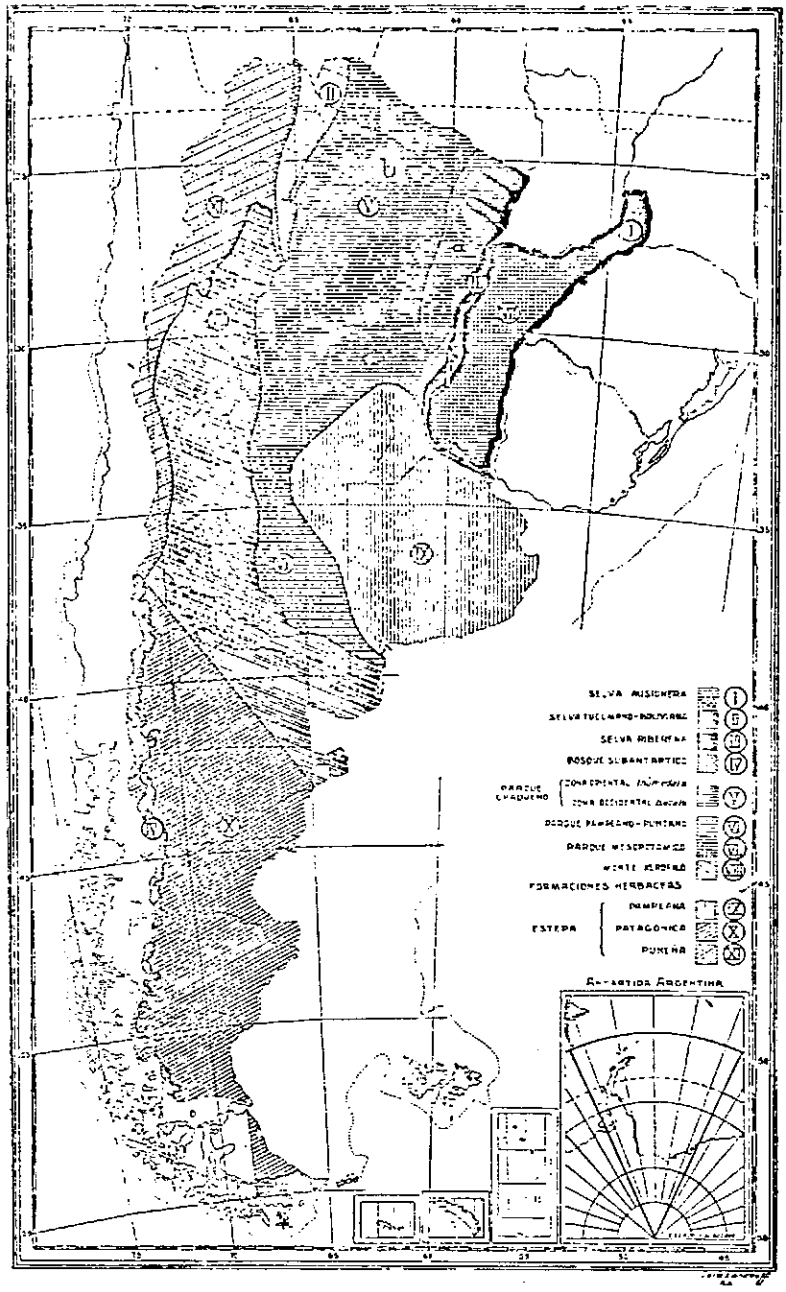
V.- Parque chaqueño
- a) Zona oriental
- b) Zona occidental

VI.- Parque pampeano-puntano

VII.- Parque mesopotámico

VIII.- Monte occidental

A N E X O Nº 10



FORMACIONES FORESTALES ARGENTINAS.
Escala 1:25.000.000

A N E X O Nº 11

NOMBRES VULGARES DE LAS ESPECIES CULTIVADAS EN MISIONES

E001 : yerba mate
E002 : té
E003 : tabaco
E004 : tung
E005 : mandarina
E006 : pomelo
E007 : naranja
E008 : caña de azúcar
E009 : maíz
E010 : mandioca
E011 : soja
E012 : arroz
E013 : algodón
G001 : pino paraná
G002 : pino
G003 : Eucalipto
G004 : kiri
G005 : paraíso

S E G U N D A P A R T E

Tarea 1.1

Pág. 74 - 88

1.1 - INTRODUCCION

Esquematizaremos una serie de elementos derivados de la experiencia en materia de reconocimiento forestal por medio de sensores remotos.

El objeto es establecer bases metodológicas para nuestro trabajo.

La revisión ha sido efectuada sobre la bibliografía citada y fundamentalmente, en base a "Manual of Remote Sensing" (vol. II), editado por The American Society of Photogrametry y al trabajo de A. T. Joyce, "Procedures for Gathering Ground Truth Information for a Supervised Approach to a Computer-Implemented Land Cover / Classification of Landsat-Acquired Multispectral Scanner Data."

1.2 - NORMAS GENERALES

De acuerdo con los conocimientos acumulados hasta el presente, es factible el estudio de masas forestales por medio de sensores remotos y deben tenerse en cuenta algunas condiciones generales:

1) disponer de materiales de trabajo actualizados.

2) Estos materiales deben pertenecer a una época del año acorde con la tarea a realizar. Para ello es importante contemplar / minuciosamente la ecología del área de estudio y la fenología de las especies.

3) Disponer de elementos humanos que posean buenos conocimientos del área de estudio, particularmente quien interprete las imágenes.

2.1 - SELECCION DE SITIOS DE MUESTREO DE ENTRENAMIENTO

Para la selección de sitios de muestreo de entrenamiento, deben tenerse en cuenta una serie de elementos y categorías de tipo general que se tratan a continuación.

2.1.1 - ELEMENTOS QUE INFLUYEN EN LA SELECCION DE SITIOS DE MUESTREO DE ENTRENAMIENTO

1) Caracterización de los rasgos distintivos de la superficie del suelo.
2) Número y distribución de los sitios de muestreo.
3) Grado de homogeneidad y cobertura del suelo.
4) Uniformidad de la cobertura del suelo.

2.1.2 - CATEGORIAS DE LOS RASGOS DISTINTIVOS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO

Hay tres categorías de factores que afectan la energía refleja da: los que se refieren a la cobertura vegetal, los que se dan en la superficie del suelo sin vegetación y los que pertenecen a la topografía del suelo.

En todo análisis general debe tomarse en cuenta lo expresado en 2.1.1 y en 2.1.2 .

2.1.2.1 - FACTORES QUE SE REFIEREN A LA COBERTURA VEGETAL

De los factores que influyen en la reflexión de la radiación, podemos citar en primer término la composición específica de los

vegetales y la forma en que se asocian las especies presentes.

Para cada especie vegetal, influyen una serie de factores en su reflexión específica, tales como: 1) tamaño de las células , 2) espesor de la pared celular, 3) espacios intercelulares, 4) distribución y tamaño de los espacios intercelulares, 5) filotaxia, 6) forma y tamaño de las hojas, 7) posición de las hojas , 8) edad de la planta.

Para el análisis de la cobertura vegetal, vamos a separar a la misma en tres grupos: I) cultivos, II) bosque, III) vegetación subyacente.

I) Cultivos.-

Se deben tomar en cuenta los siguientes elementos:

1) tipo de cultivo (anual, bianual, perenne, etc.)
2) presencia de patógenas (especies animales o vegetales)
3) cultivo bajo riego o secano
4) tipo de riego (por surcos, curvas de nivel, inundación, etc.)
5) especie bajo cultivo
6) si es un cultivo uniespecífico o un consorcio de especies.
7) densidad de la plantación.

Cuando se cultiva más de una especie, hay que tratar de encontrar sitios de muestreo separados para poder hacer una buena caracterización.

La experiencia obtenida en Estados Unidos, Alabama (Joyce 1978) aconseja crear tres categorías para densidad de plantación: 1) 40-60 %; 2) 60-80 %; 3) 80-100 % .

II) Bosque.-

Se debe tomar en cuenta la densidad de la vegetación (ver anexo

Nº 5), para bosques y matorrales. La experiencia en Alabama (Joyce 1978) es que es conveniente crear dos categorías: 1) 20-65 %; 2) 65-100 %.

Es conveniente tener en cuenta que los trabajos que dieron origen a estas categorías, se realizaron en bosques con predominio de coníferas y algunas latifoliadas.

III) Vegetación subyacente.-

Hay que distinguir los distintos tipos y buscarlos donde sea / factible realizar los sitios de muestreo de entrenamiento.

Las clases a crear pueden ser tantas, como los conocimientos ecológicos del operador lo indiquen necesario.

2.1.2.2 - FACTORES QUE SE DAN EN LA SUPERFICIE DEL SUELO SIN VEGETACION

Existen diversos casos que pueden ser analizados por el operador. Por ejemplo, en el caso del suelo arado se pueden considerar tres variables: humedad del suelo, tipo de suelo y estado físico de la superficie del suelo.

1) Humedad del suelo. Se distingue: a) campo seco, b) campo inundable.
2) Tipo de suelo. Este punto se refiere a características que hagan identificable el suelo problema. Podemos citar como ejemplos: color, suelo oscuro, suelo arenoso, suelo arcilloso.
3) Estado físico de la superficie del suelo. Vamos a distinguir dos variables: a) superficie rugosa por aradura, b) superficie lisa después de sembrado.

2.1.2.3 - FACTORES QUE PERTENECEN A LA TOPOGRAFIA DEL SUELO

Se establecen categorías por pendiente: 1) 0-10 %; 2) 10-30 %; 3) 30-50 %; 4) 50 % ó más.

3.1 - AMBIENTE URBANO

Se caracteriza por alta y baja densidad, según el siguiente esquema que tiene en cuenta la cantidad de vegetación presente.

1) Alta densidad : más del 35 % de vegetación
2) Baja densidad : menos del 35 % de vegetación.

4.1 - MATERIALES INERTES

En este caso puede llegar a ser necesario un sitio de muestreo de entrenamiento para cada sitio característico.

Nombraremos algunos:

1) arcillas
2) fajas de arena
3) bancos de lodo
4) afloramientos de roca
5) áreas mineras
6) asfalto
7) concreto.

5.1 - EVALUACION DE LOS ASPECTOS FORESTALES

La evaluación forestal responde a las características generales del estudio de ambientes ecológicos por medio de sensores remotos. Tambien presenta algunos aspectos particulares que interesa comentar.

Para efectuar clasificación específica, debe recurrirse a grandes escalas. Existe un factor personal del analista, referente a su habilidad para interpretar la problemática del área y tambien un buen conocimiento de su ecología y fenología.

Un aspecto importante del trabajo con grandes escalas, es la posibilidad del reconocimiento de las características propias de la corona de los árboles.

Según Clew (1965), es muy importante la utilización de vistas oblícuas para revelar el sitio ecológico preferido por cada tipo forestal y vistas laterales de los estereogramas hasta que el intérprete pueda actuar con seguridad.

También cuando se analiza un área se deben tomar en cuenta los factores que pueden afectar la calidad de la imagen del sensor remoto, como la combinación de filtros utilizada, la escala de la imagen, la época del año y la hora del día.

La tarea del analista comienza con una excelente familiarización del área, a través de la imagen. Logrado esto, está en condiciones de discriminar rasgos distintivos típicos en la imagen.

El analista prepara toda la imágen necesaria, pero clasifica delineando directamente sobre la imagen una pequeña y representa-

tiva porción forestal.

Comienza intentando una estratificación del área en estratos homogéneos, tomando en cuenta:

1) el grado de complejidad del ambiente forestal.

2) un número de clases que combine en forma representativa las diferencias entre clases existentes.

Una vez realizada la interpretación preliminar, el analista debe hacer una inspección de campo hasta corroborar con absoluta seguridad, la realidad de su apreciación.

Posteriormente puede terminar su trabajo de interpretación de las áreas restantes.

Ante la aparición de dudas debe verificarse la realidad de campo (verdad de tierra).

5.2 - ELEMENTOS QUE DEBEN SER TOMADOS EN CUENTA PARA LA EVALUACION

Ciertos elementos para la interpretación, pueden ser vistos en la imagen, mientras que otros no.

Los que no pueden ser vistos y deben ser relevados en el campo, son incluídos en los diagramas de muestreo (al hacer verdad de tierra) de acuerdo con el tipo de análisis a realizar. Por ejemplo si vamos a realizar un inventario forestal de una zona implantada y nos interesa correlacionar los datos con el volumen de madera, tendremos que tomar datos necesarios para un estudio dasométrico. En cambio si se trata de un estudio de relación suelo - vegetación , relevaremos profundidad, pH, color del suelo, textura del suelo , estructura, presencia y profundidad de napa freática, especies presentes, frecuencia de las especies presentes, etc.

Entre los elementos de análisis que se ven en la imagen, se debe tomar en cuenta los siguientes puntos: 1) pendiente, 2) exposición, 3) cobertura vegetal, 4) largo de la pendiente, 5) cobertu-

ra sobre el suelo, 6) temperatura de la zona, 7) configuración de drenajes, 8) clases de río o escorrentía.

6.1 - PRESELECCION DEL SITIO CON USO DE FOTOGRAFIA AEREA

Antes que las categorías de cobertura estén determinadas y sus variaciones listadas, se puede usar foto aérea para preseleccionar sitios de muestreo de entrenamiento.

Para esto se deben utilizar criterios previamente definidos sobre cada condición de cubrimiento del suelo.

Este paso no es imprescindible, pero aporta una mayor eficiencia a las tareas.

Se estima que la aerofoto debe tener una antigüedad no mayor de 5 años. Se debe tener en cuenta que esta afirmación se genera en la experiencia realizada en E.E.U.U. En nuestro país, esta antigüedad máxima puede variar.

La forma más eficiente es utilizar escalas entre 1 : 60.000 y 1 : 120.000. No obstante ésto, existe buena experiencia utilizando escalas hasta 1 : 15.000. Estas escalas son perfectamente compatibles con datos Landsat.

Al buscar los lugares para hacer sitios de entrenamiento, el fotointérprete no analiza a fondo cada sitio, sino que lo delimita en sus características generales.

Utiliza criterios de validez general: composición de la cobertura, características del sitio y su propia experiencia personal.

7.1 - LOS SITIOS DE MUESTREO DE ENTRENAMIENTO

A continuación vamos a puntualizar algunas características importantes para los sitios de muestreo de entrenamiento.

7.1.1 - FORMA DEL SITIO DE MUESTREO DE ENTRENAMIENTO

La forma no es determinante para la validez del sitio de muestreo de entrenamiento. La experiencia indica que debe haber una coincidencia con la estructura física del terreno, para que sus límites sean facilmente identificables.

7.1.2 - TAMAÑO DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE ENTRENAMIENTO

Como mínimo deben muestrearse 16 Ha (36 pixel). No es conveniente exceder las 65 Ha (147 pixel), porque se corre el riesgo de violar el principio de uniformidad.

Cuando se ha realizado una estadística válida, se pueden identificar sitios por extensión de condiciones (patrones ya conocidos). En este caso se puede establecer un mínimo de 4 Ha (9 pixel).

Para condiciones particulares de conocimiento del área, se puede interpretar hasta 0,45 Ha (1 pixel).

7.1.3 - NUMERO DE SITIOS DE MUESTREO DE ENTRENAMIENTO QUE SE DEBEN ESTABLECER

Teoricamente, con un sitio de muestreo de entrenamiento sería

suficiente. Por razones estadísticas se ha establecido como mínimo conveniente, tres a cinco sitios.

7.1.4 - DISTRIBUCION DE SITIOS DE MUESTREO DE ENTRENAMIENTO

En algunos casos es posible concentrar los sitios de muestreo de entrenamiento con el objeto de reducir las tareas de control de campo. Para ello se toma un número reducido de fotos aéreas dentro del área que interesa (8 a 12 fotos), dependiendo del lugar y escala. Se preseleccionan los sitios, se va ampliando el número de fotos hasta llegar a la cantidad de sitios necesarios.

7.1.5 - UNIFORMIDAD Y HOMOGENEIDAD DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE ENTRENAMIENTO

Es necesario tener en cuenta que la distribución de la población en un sitio de muestreo, debe ser normal, lo cual es un reflejo de una condición uniforme y homogénea de cobertura vegetación-tierra.

En caso de ser necesario, se pueden crear sitios de muestreo de entrenamiento característicos y representativos de zonas complejas.

7.1.6 - REFERENCIACION DEL SITIO DE MUESTREO DE ENTRENAMIENTO

Deben referenciarse claramente tomando como base puntos fehacientemente visibles de la fisiografía y descripta su posición de modo que un observador pueda llegar a encontrarlo sin inconvenientes.

Al llegar, es útil marcar el lugar , estaqueándolo o realizando cualquier otro tipo de marcación visible y característica.

8.1 - OPERACIONES DE CAMPO

La esencia del trabajo de control de campo, es establecer la "verdad de tierra", con el fin de encontrar localizaciones reales para los sitios de muestreo de entrenamiento y verificar que los mismos son uniformes y homogéneos con respecto a sus condiciones de cobertura y suelo.

Tambien verificar que los mismos son extensibles fuera del área donde se estableció la verdad de tierra, para condiciones similares.

En un sitio potencial de entrenamiento que fue preseleccionado, el encargado de campo, simplemente localizará el área delimitada y verificará que cumpla las condiciones de homogeneidad y uniformidad realizando un relevamiento de campo de contenido preestablecido (verdad de tierra).

Si el área no cumple con las condiciones fijadas, se anula y se utiliza otra de reserva o bien se selecciona una nueva.

Tambien es factible utilizar parte del área originariamente fijada.

Hay casos en que el intérprete caracteriza sitios de vegetación uniforme y homogénea, pero interpreta incorrectamente. Por ejemplo, utiliza imagen de invierno sobre campo de coníferas y latifoliadas, donde las latifoliadas perdieron las hojas. Para / este caso se cambia la identificación del sitio de entrenamiento llevándolo a su verdadera posición.

8.2 - FORMA DE INFORMACION DE VERDAD DE TIERRA

La información de "verdad de tierra" se debe desarrollar individualmente para cada categoría principal de cobertura de tierra.

Tambien puede formarse una categoría con elementos asociados que forman un complejo, por ejemplo una categoría formada por forestales y sotobosque en forma conjunta.

8.3 - EPOCA PARA TOMAR MUESTRAS DE CAMPO

Es deseable restringir las operaciones de campo a una estación definida. Hay que evitar los períodos de transición, que tienen validez para un lapso de tiempo muy corto y crean una serie de indefiniciones.

9.1 - IDENTIFICACION DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE ENTRENAMIENTO

Los sitios de muestreo de entremamiento se identifican con / seis dígitos compuestos de letras y/o números, que luego los identificarán en forma permanente durante el proceso de computación.

T E R C E R A P A R T E

Tareas : 1.2
1.3
1.4
2.1
2.2

Pág. 89 - 95

1.1 - RECOPILACION CARTOGRAFICA Y DE FOTOGRAFIA AEREA

Se efectuó un análisis del material disponible, surgiendo como relevante el que se detalla a continuación:

1) Relevamiento aerofotogramétrico de la provincia de Misiones en escala 1 : 50.000, efectuado por la empresa C.A.R.T.A. en 1962/63, que consta de : a) cartas temáticas (mapa forestal, mapa edafológico y mapa geológico), b) informes, c) relevamiento topográfico en escala 1 : 10.000 y 1 : 20.000, d) foto aérea en escala 1 : 33.000.

2) Relevamiento forestal en la zona del Alto Paraná, efectuado por IFONA sobre foto aérea en escala 1 : 20.000 (inédito).

1.2 - SELECCION DE LA INFORMACION LANDSAT

Del material disponible se seleccionó una imagen del 5/10/80, por ser la más actual y la que permite un análisis más acorde con la realidad contemporánea.

2.1 - ANALISIS PRELIMINAR DE LA INFORMACION CARTOGRAFICA, AEROFOTOGRAFICA Y LANDSAT DISPONIBLE, TENDIENTE A LA SELECCION DEL AREA DE ESTUDIO

En base al estudio preliminar del material aerofotográfico, mapas forestales y material LANDSAT disponible, la Dirección Técnica del estudio en común acuerdo con el experto forestal, decidió adoptar como área de estudio, la totalidad de la superficie de Misiones, encuadrada dentro de los límites que se citan: al N, frontera con Brasil; al E, frontera con Brasil; al W, frontera con Paraguay; al S, río Uruguaí y la línea imaginaria que lo prolonga hacia el E, hasta la frontera con Brasil.

La selección de este área de estudio, se realizó considerando que la parte N de Misiones conserva un mosaico representativo de todas las categorías de cobertura de interés para este estudio y tambien la posibilidad de encontrar todavía algunas áreas de selva virgen. Tambien por la existencia de selva degradada por la explotación del recurso maderero y por las agriculturas trashumantes.

Desde el punto de vista de la reforestación, tambien es importante por la existencia de toda la gama de plantaciones forestales que se efectúan en la provincia.

En resumen, se considera un área representativa desde el punto de vista silvícola.

Tambien se puede agregar que del estudio visual, en el monitor del sistema de computación, de este área, surge un nivel de defi

nición aceptable para las tareas propuestas.

2.2 - VUELO DE RECONOCIMIENTO

De común acuerdo entre la Dirección Técnica del Proyecto y el experto forestal, se decidió aplazar la realización del vuelo de reconocimiento hasta tener más avanzada la preselección de áreas de interés, con el fin de que su rendimiento técnico sea óptimo.

2.3 - DETERMINACION DE LAS PRINCIPALES FORMACIONES DE COBERTURA FORESTAL NATURAL Y MONTES DE PRODUCCION

Para establecer las principales categorías de cobertura forestal y montes de producción, factibles de determinar con el método en desarrollo, se consideraron primeramente todos los antecedentes disponibles para el estudio de zonas forestales, a partir del procesamiento visual y automático de información LANDSAT, se originó un análisis que permitió elaborar una propuesta que se acompaña a continuación en forma de "TABLA DE CATEGORIAS DE COBERTURA TERRESTRE".

Esta tabla constituye una hipótesis de trabajo que esperamos poder reafirmar en la medida que el método en desarrollo lo haga posible.

Para su diagramación hemos tenido muy en cuenta como antecedente inmediato la propuesta efectuada por Downs, Sharma y Bagwell (1977) una tabla de este tipo en Alabama (U.S.A.).

TABLA DE CATEGORIAS DE COBERTURA TERRESTRE

(generada para el área de estudio)

NIVEL I			NIVEL II		
Nº	Código	Denominación	Nº	Código	Denominación
1	AU	áreas urbanas			
2	CA	cultivos agrícolas	21	AC	cultivos arbóreos
			22	NC	cultivos no arbóreos
3	CF	cultivos forestales	31	PP	araucaria
			32	PE	pinos exóticos
			33	PO	otros
4	MN	monte natural	41	SM	selva
			42	SG	selva en galería
			43	SD	selva degradada
			44	AP	áreas palustres o inundables
			45	CO	capueras
			46	HO	herbáceas
5	AO	agua			
6	AD	áreas descubiertas	61	TT	tierra temporalmente expuesta
			62	OI	otros inertes

2.4 - ANALISIS VISUAL SOBRE LA IMAGEN SATELITARIA Y/O AEROFOTOGRAFICA PARA LA PRESELECCION DE AREAS DE MUESTREO

Se ha dado comienzo al análisis visual de tipo fotográfico , monitor color y salidas impresas de los sistemas P.D.P.-11/15 y ER-MAN II, dentro del área de estudio. Tambien se ha efectuado la consideración de la composición de la cobertura vegetal.

Este proceso concluirá con la preselección de las "zonas de

interés" y posteriormente de las áreas de muestreo de entrenamiento.

3.1 - TAREA DE ENTRENAMIENTO

El experto ingeniero forestal, ha recibido entrenamiento en el sistema ER-MAN II (Earth Resources Management), para poder operarlo en forma autónoma.

El ER-MAN II es un sistema interactivo para el proceso digital de imágenes de sensores remotos.

Este sistema se ha implementado por un convenio celebrado entre la Secretaría de Planeamiento y la empresa IBM, al cual se asoción la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE).

Este sistema se emplea en nuestro caso como un complemento del trabajo que se desarrolla en la computadora P.D.P.-11/15, del Centro Espacial Vicente Lopez de la CNIE.

Actualmente el experto forestal ha comenzado a entrenarse en el manejo del sistema P.D.P.-11/15.

A N E X O Nº 12

FORMACIONES FORESTALES DE LA PROVINCIA DE MISIONES
(MONTE NATURAL Y REFORESTACION)
Según la empresa C.A.R.T.A.

Tomado de la leyenda de los mapas forestales 1962/63.

1.- Bosque natural en proceso de regeneración y/o naturalmente pobre/capuera.

2.- Formaciones arbóreas en áreas palustres.

3.- Formaciones arbóreas en terrenos periódicamente inundables, bosque en galería.

4.- Bosque natural alto de latifoliadas.

5.- Bosque mixto con araucarias, dominantes sobre un plano de latifoliadas.

6.- Formaciones arbóreas sobre planos rocosos.

7.- Areas reforestadas con ejemplares adultos.

B I B L I O G R A F I A

(Primera parte)

Boelcke, Osvaldo; 1971. Taxonomía Vegetal. Botánica-notas, Fac. Agr. y Vet., Universidad de Buenos Aires, 309 pág. , Buenos Aires.

Burkart, Arturo; 1943. Las Leguminosas Argentinas. Ed. Acme Agency, Buenos Aires.

Cabrera, Angel L.; 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Bol. Soc. Arg. de Botánica, XIV (1-2): 1-41.

Carnevale, Juan A.; 1945. Arboles Forestales, Buenos Aires.

Castellanos, A. y Perez, R. A.; 1944. Los Tipos de Vegetación de la República Argentina. Fac. de Fil. y Letras, Universidad Nacional de Tucumán, Rep. Arg.

Dirección General de Estadísticas y Censos, Secretaría de Planificación y Control, Provincia de Misiones; 1978. Atlas General de la Provincia de Misiones. Posadas, República Argentina.

Garland, Héctor M.; 1972. Comportamiento Fenológico de Pinus elliottii Engelm. y Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze. en el Noroeste de la Provincia de Misiones. Bol. Asoc. Plant. Forest. de Misiones, Nº 7 : 17 - 20, Rep. Argentina.

Garland, Hector M.; 1972. Aspectos Estáticos de la Regeneración Nativa de los Bosques de Misiones, Argentina. Actas / del VII Congreso Forestal Mundial, tomo II : 2097 , / Buenos Aires.

Hauman, L.; Burkart, A.; Parodi, L. y Cabrera, A.; 1947. La Vegetación de la Argentina. Capítulo de Geografía de la República Argentina, tomo VIII : 349 pág., Bs. Aires.

Koutché, V; 1938. Los Bosques y Maderas de Misiones. Miscelánea Nº 34, Ministerio de Agricultura, Rep. Argentina.

Laserre, Santiago; 1969. Los Suelos de Misiones y su Capacidad de Uso para Plantaciones Forestales de Coníferas. Actas del Primer Congreso Forestal Argentino : 104-113, Buenos Aires.

Mangieri, Héctor R.; 1969. Un árbol capaz de producir mayor volumen de madera en menor tiempo: Paulownia tormentosa. Actas del Primer Congreso Forestal Argentino : / 323-325, Buenos Aires.

Ministerio de Economía, República Argentina; 1974. Empadronamiento Nacional Agropecuario y Censo Ganadero.

Servicio Meteorológico Nacional, Comando de Regiones Aéreas, / Fuerza Aérea Argentina. Estadísticas Climatológicas 1951-1960, Serie Nº 6, Quinta Ed., Buenos Aires.

Tortorelli, Lucas.; 1956. Maderas y Bosques Argentinos. Ed. Acme Agency, Buenos Aires.

B I B L I O G R A F I A

(Segunda parte)

Avery, Eugene T.; 1969. Forester's Guide to Aerial Photo Interpretation. Agriculture Handbook Nº 308: 40, U. S. Dep. of Agriculture, Forest Service, U. S. A.

Ayyangar, R. S.. Forest Cover Estimates. National Remote Sensing Agency, Andhra Pradesh, India.

Heller, R. C.; Spada, B. y Wol, A. M.; 1972. La Percepción Remota en las Actividades de Evaluación de Recursos, Planificación, Protección y Ordenación. Actas del VII Congreso Forestal Mundial, Tomo IV: 4.850 - 4.855, Bs. Aires.

Joyce, A. T.; 1978. Procedures for Gathering Groun Truth Information for a Supervised Approach to a Computer-Implemented Land Cover Classification of Landsat-Acquired Multiapectral Scanner Data. NASA Reference Publication 1015: 32, Washington D. C., U.S.A.

Thorley, Gene A. Forest Lands: Inventory and Assessment. Manual of Remote Sensing, Vol. II, Chapter 17 : 1.353-1.426, The American Society of Photogrametry, Ed. Keuffel y Esser Company, U.S.A.

United States Department of the Interior, Earth Satellite Corporation and the Booz-Allen Applied Research Corporation; 1974. Earth Resources Survey,Benefit-Cost Study.

Walsh, Stephen J. 1980. Coniferous Tree Species Mapping Using / Landsat Data. Remote Sensing of enviroment 9 : 11-26 , U.S.A.

B I B L I O G R A F I A

(Tercera parte)

Downs, S. W.; Sharma, G. C. and Bagwell, C.; 1977. A Procedure Used for a Ground Truth Study of a Land Use Map of North Alabama Generated from LANDSAT Data. NASA TN D-8.420 , National Aeronautics and Space Administration, Washington, U.S.A.

IBM; 1977. Earth Resources Management II (ER-MAN II) User's Guide. Program Number 5.790-ARB, U.S.A.

FACTIBILIDAD DE LA ELABORACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA EVALUACION FORESTAL EN UN AREA REDUCIDA DE LA PROVINCIA DE MISIONES POR PROCESAMIENTO DIGITAL DE INFORMACION LANDSAT

Experto Ing. Forestal Gabriel R. Yussen

Segundo Informe de Avance

11 de abril de 1981

Contenido de este informe

Información sobre tareas 2.1 y 2.2

Información parcial sobre tareas 3.1, 3.2 y 3.3

1.1 - INTRODUCCION

Las tareas realizadas, corresponden al segundo informe parcial del Plan de Trabajos. Ellas son, fundamentalmente, trabajos de gabinete en el área de computación, donde la mayor parte de lo ejecutado corresponde a acciones destinadas a proporcionar información a los equipos para su procesamiento. Por este motivo, desarrollamos una síntesis de estos trabajos, acompañada con una selección de salidas impresas de la computadora P.D.P.11/15 de la C.N.I.E. Las salidas documentan los trabajos realizados.

2.1 - ELABORACION PRIMARIA DE LA INFORMACION

Este proceso está constituído por una serie de etapas / que comienzan por la generalización temática de las cuestiones a resolver y posteriormente, por aproximaciones sucesivas, llegar a la etapa de análisis de problemas particulares en que actualmente nos encontramos.

2.1.1 - DETERMINACION DE ZONAS DE INTERES

El análisis visual se comenzó a través de exhibiciones /

de la imagen en el monitor de televisión, salidas de computadoras normales del M.S.S. correspondientes a los cuatro canales, salidas de componentes principales, mapas temáticos, antecedentes bibliográficos generales y antecedentes fisiográficos y botánicos existentes.

Tomando en cuenta todos los antecedentes mencionados hemos determinado ocho zonas de interés, de las cuales seis han sido elegidad para estudiar monte natural (MN), denominadas S1, S2, S3, S4, S5 y S6. Las zonas restantes fueron establecidas para estudiar el resto de las categorías de cobertura y se las denomina P1 y P3.

Para una mejor información sobre las zonas de interés, damos a continuación, la ubicación de cada una de ellas en línea y columna para las salidas impresas de la computadora P.D.P.11/15; como todas ellas son rectangulares, se establecen cuatro vértices del polígono.

Zona	Localización			Observaciones
Código	Nº	Línea	Pixel	
S1	1	777	454	
	2	829	459	
	3	829	511	
	4	777	511	
S2	1	777	276	ubicado como continua
	2	829	276	

S2	3	829	511	ción de S1
	4	777	511	
S3	1	711	640	
	2	825	640	
	3	825	717	
	4	711	717	
S4	1	836	435	
	2	926	511	
	3	926	511	
	4	836	435	
S5	1	795	804	
	2	955	804	
	3	955	924	
	4	795	924	
S6	1	234	253	
	2	274	253	
	3	274	281	
	4	234	281	
P1	1	933	398	
	2	1054	398	
	3	1054	518	
	4	933	518	
P3	1	882	591	
	2	1015	591	
	3	1015	762	
	4	882	772	

2.1.2 - SUPERFICIE DE LAS ZONAS DE INTERES

Denominación	Superficie
Código	Hectáreas
S1	1.216,8
S2	5.499,0
S3	3.950,1
S4	3.078,0
S5	8.640,0
S6	504,0
P1	6.534,0
P3	10.234,0
Total	39.655,9

Dado que el área de estudio tiene una superficie de 1.200 Km^2, la sumatoria del total de las zonas de interés que están siendo estudiadas representa el 33 % de la zona de estudio.

2.1.3 - MOTIVOS DE LA ELECCION DE CADA ZONA DE INTERES

Si bien cada zona de interés es un complejo donde pueden ser estudiadas todas las variables de cobertura que se encuentran presentes; cada zona de interés se eligió con un objeto determinado, considerándose que el aspecto a estudiar a

parece como típico en cada área elegida.

Denominación Código	Cobertura motivo de elección	Observaciones
S1	Selva (SM) 41	
S2	Selva (SM) 41	Continuación de S1 por ampliación posterior del área inicial.
	Capueras (CO)45	
	Herbáceas (HO)46	
S3	Areas palustres o inundables (AP) 44	
	Agua (AO) 5	
S4	Selva (SM) 41	
S5	Selva degradada (SD) 43	
S6	Selva en Galería (SG) 42	
P1	Cultivos arbóreos (AC) 21	
	Cultivos no arbóreos (NC) 22	
P3	Araucaria (PP) 31	
	Pinos exóticos (PE) 32	
	Otros (PO) 33	
	Tierra temporalmente expuesta	

P3	(TT) 61	
	Otros inertes (OI) 62	

2.1.4 - ANALISIS VISUAL DE LAS ZONAS DE INTERES

Una vez determinadas las zonas de interés, se procedió a su exploración visual, mediante todos los recursos disponibles, vale decir su estudio a través del monitor de televisión, generando salidas de computadora normales MSS para los cuatro canales y salidas de componentes principales.

Esta exploración se complementó con los antecedentes disponibles y una vez estudiada la disposición de la cobertura, se procedió a comenzar a elegir sitios de muestreo (training set).

2.1.5 - ELECCION DE TRAINING SETS

Cada sitio de muestreo, una vez elegido, pasa por una serie de tareas de control y análisis con el fin de aceptarlo como representativo de una categoría de cobertura o rechazarlo como no representativo. Estas tareas de control incluyen: homogeneidad de niveles de gris, análisis del valor medio de la radiación, análisis de la desviación standard, análisis de la homogeneidad de cobertura a través de la matriz de confusión, etc.

Cuando un sitio de muestreo pasa favorablemente todas las etapas mencionadas, es aceptado como representativo e incorporado al repertorio destinado a las futuras tareas de control de campo.

2.1.6 - TRAINING SETS ACEPTADOS

Por análisis visual se eligieron aproximadamente 50 muestras, de las cuales se aceptaron parcialmente las que se detallan:

A - Para clases de cobertura de monte natural

Cuatro. 1, Ocho. S1, Nueve. S1, Diez .S1 y Once. S1.

B - Para todas las clases de cobertura menos monte natural

1P1(1), 1P1(2), 2P1(1), 2P1(2), 2P1(3), 3P1(1), 3P1(2), 4P1(1), 4P1(2), 5P1(1), 5P1(2).

2.1.7 - CLASIFICACION SUPERVISADA

Los sitios de muestreo parcialmente aceptados están siendo utilizados en clasificaciones supervisadas del área, que al ser completadas en forma definitiva, serán las que permitirán elegir los lugares para efectuar tareas de campo con el fin de realizar la recolección de información terrestre.

A manera de ejemplo adjuntamos a este informe salidas de la computadora P.D.P. 11/15, donde se han realizado clasificaciones supervisadas de cada una de las zonas de interés.

3.1 - VERIFICACION DE CAMPO

Se ha comenzado con las tareas correspondientes a la verificación de campo; a estos efectos se ha realizado una búsqueda bibliográfica específica y posteriormente se ha comenzado con el desarrollo de los block de muestra, en un todo de acuerdo con la problemática surgida hasta el momento. No se incluyen estas tareas porque todo el trabajo representa un solo cuerpo teórico, cuya entrega se efectuará conforme lo establecido en el correspondiente cronograma de trabajo.

No obstante y con fines informativos adelantamos las tareas efectuadas hasta el momento.

1 - Fundamentación de los block de muestra.

2 - Block de muestreo. Se han creado tres block de muestra, uno para monte natural, otro para el resto de las coberturas que no son monte natural y un tercero actualmente en proceso de elaboración para verificación de la transición entre clases. Cada block de muestra está acompañado de su respectiva encuesta e instrucciones operatorias.

3 - Estudio teórico de tiempos para ejecución de tareas de relevamiento de campo.

3.2 - VUELO DE RECONOCIMIENTO

Actualmente se ha solicitado el vuelo correspondiente a tareas de reconocimiento de campo, porque según se entiende, de

común acuerdo con la Dirección técnica, ha llegado el momento en que es conveniente efectuarlo.

3.3 - TAREAS DE RECONOCIMIENTO DE CAMPAÑA

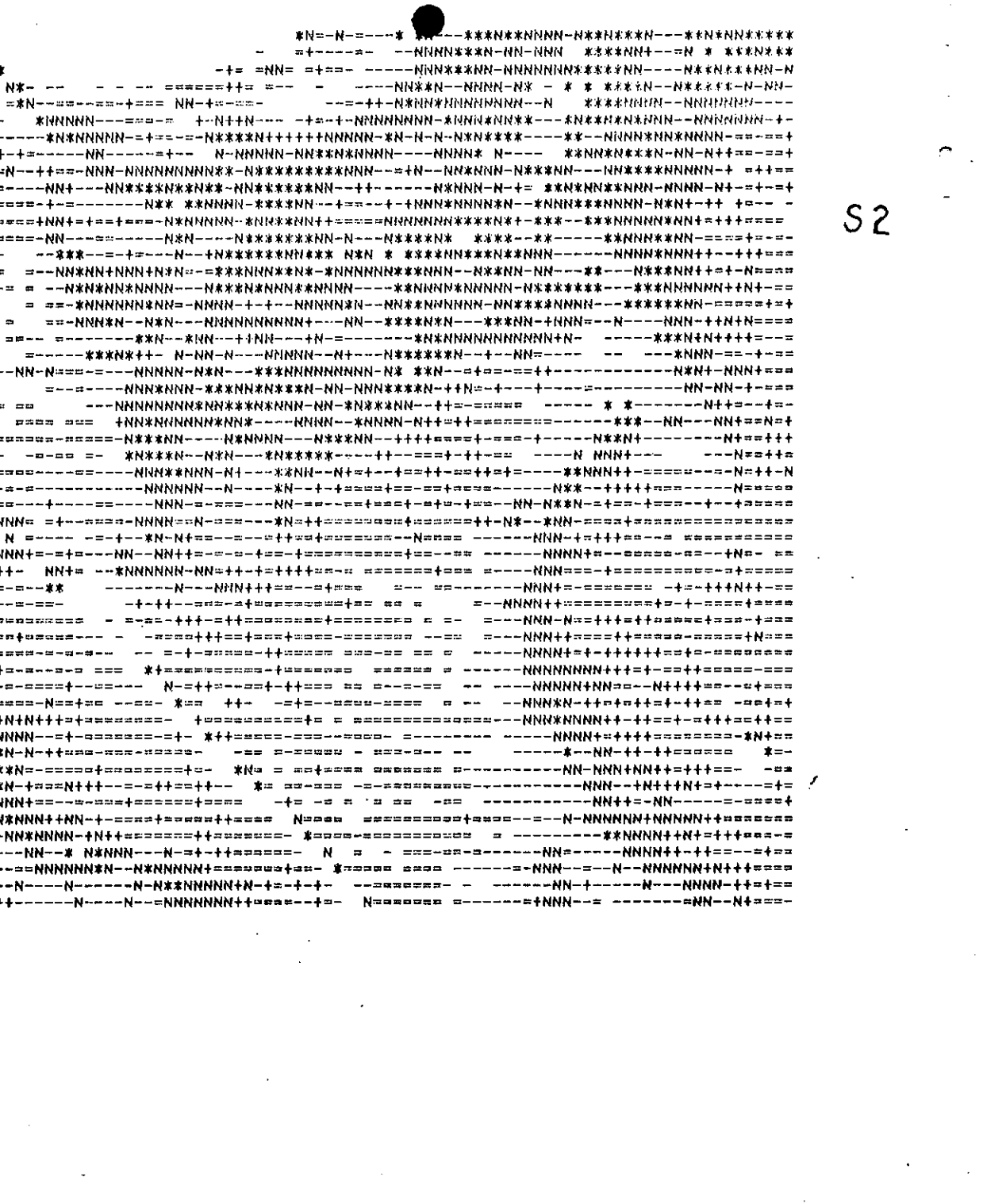
Se ha comenzado a gestionar los medios previstos con fines a una próxima salida a campaña para tareas de levantamiento de campo.

4.1 - TAREAS DE ENTRENAMIENTO

Habiendo finalizado el entrenamiento para el manejo de la computadora P.D.P. 11/15, este Experto se encuentra en condiciones de operar dicho sistema.

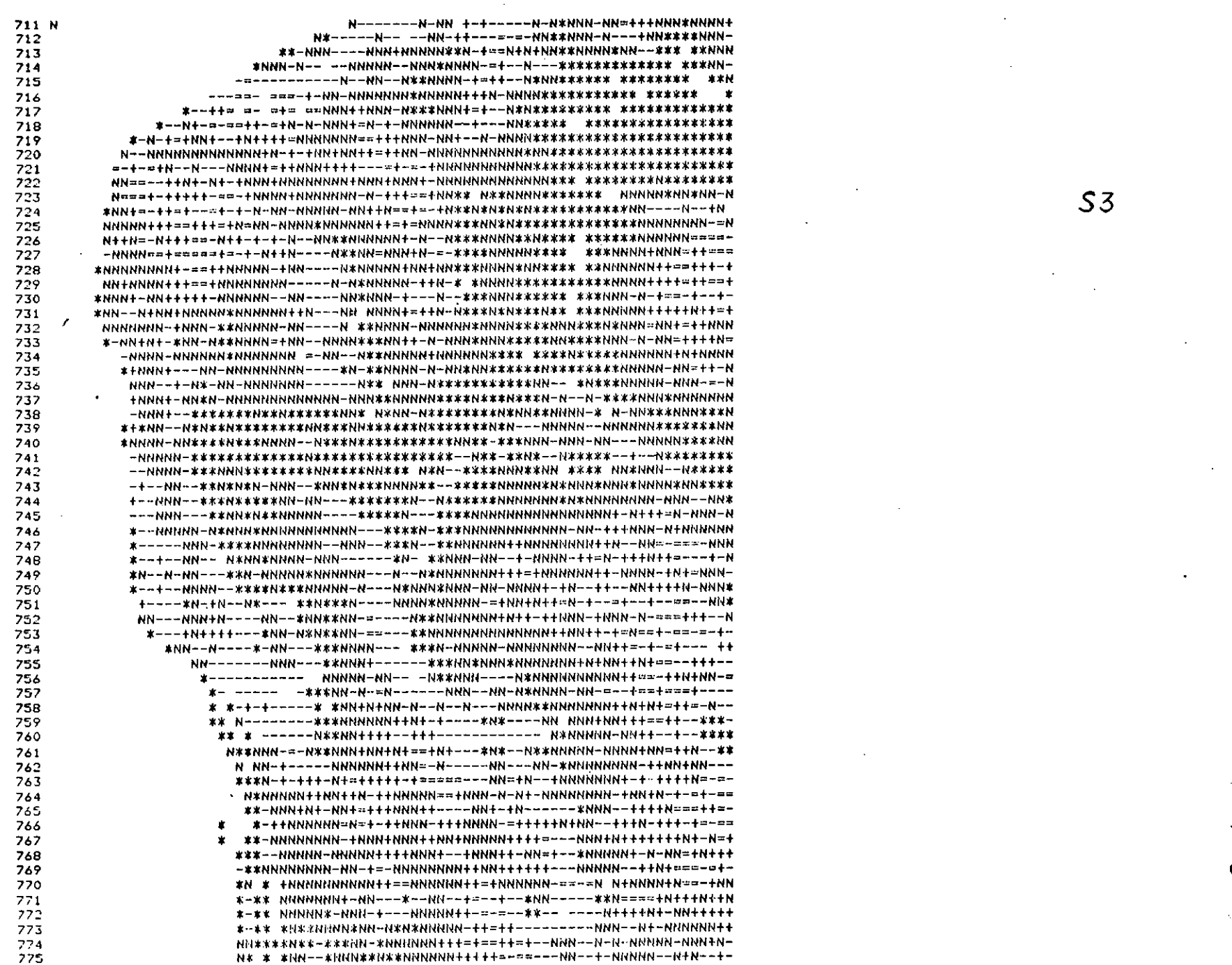
S2

CLASE	IDENT	NO. PIXELS
CUATRO.1	*	353.
DIEZ.S1	N	1095.
OCHO.S1	+	1139.
NUEVE.S1	=	2089.
ONCE.S1	-	1403.
NO CLASIFICADOS:		281.
TOTAL		6360.

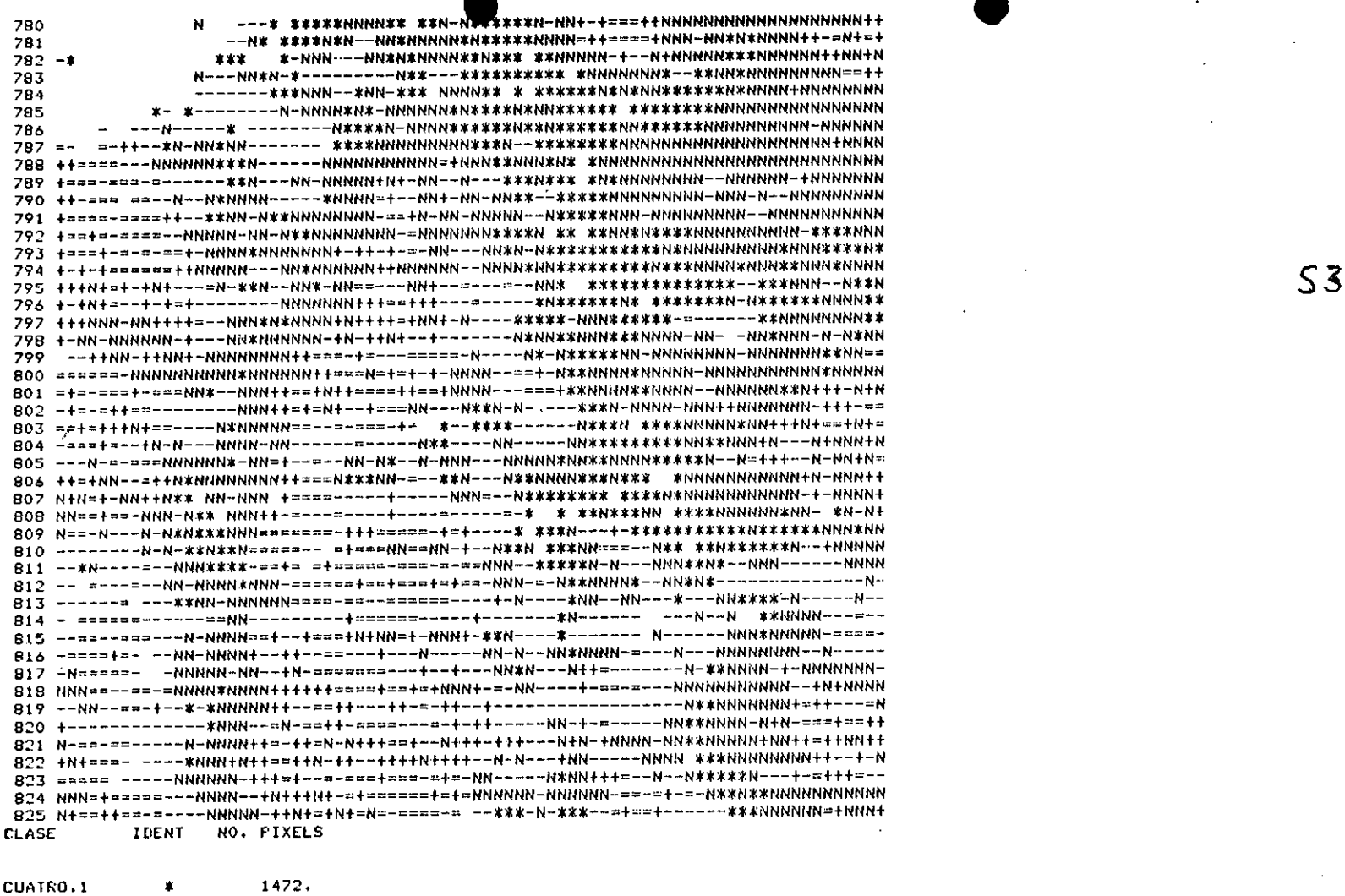


S2

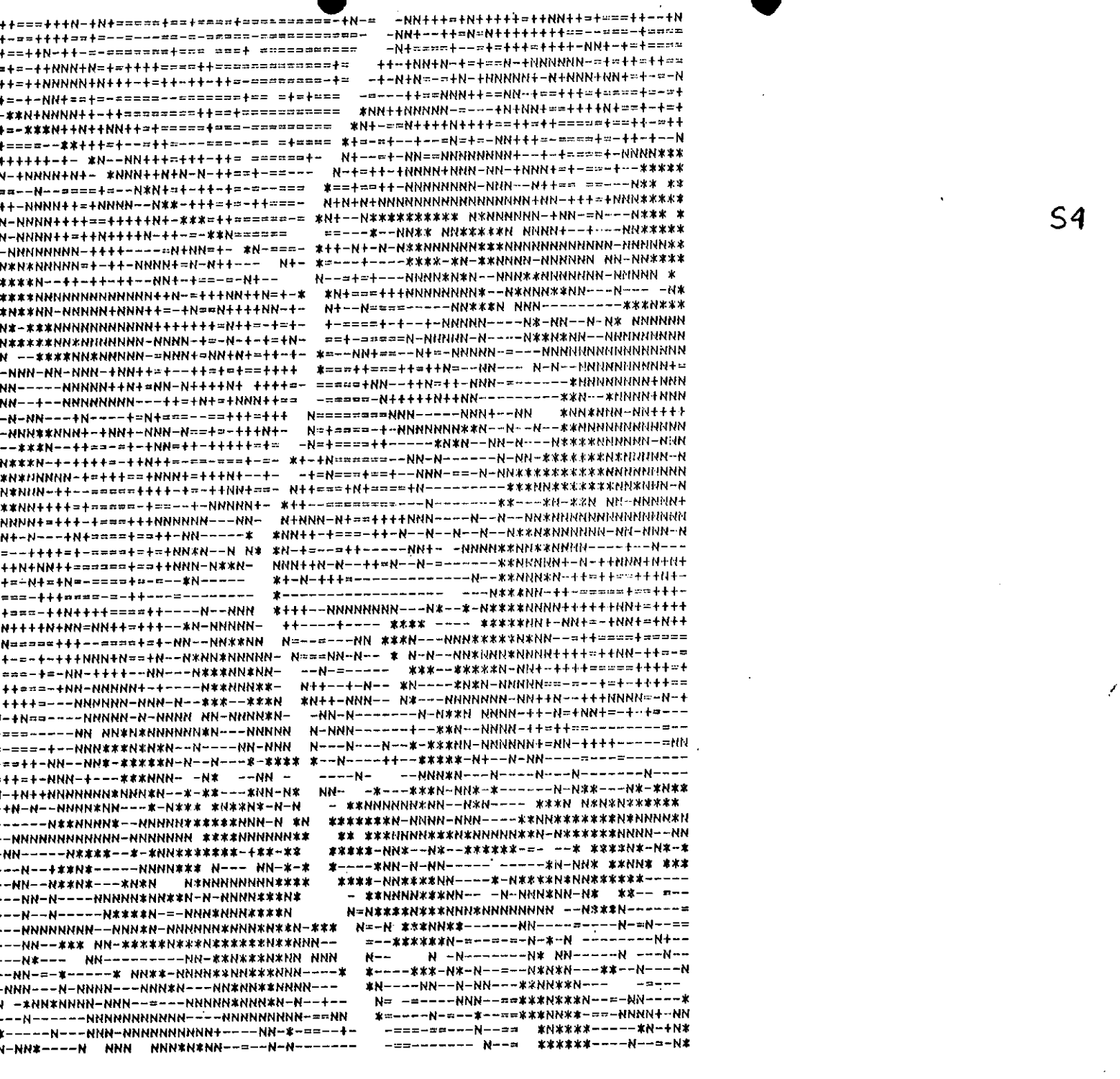
CLASE	IDENT	NO. PIXELS
CUATRO.1	*	459.
DIEZ.S1	N	1149.
OCHO.S1	+	676.
NUEVE.S1	=	1832.
ONCE.S1	-	1633.
NO CLASIFICADOS:		611.
TOTAL		6360.



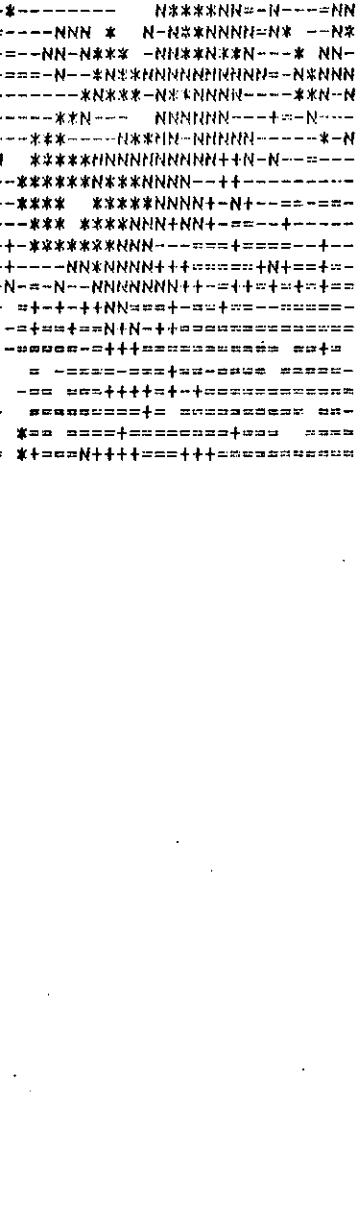
S3



CLASE	IDENT	NO. PIXELS
CUATRO.1	*	1472.
DIEZ.S1	N	3023.
OCHO.S1	+	890.
NUEVE.S1	=	629.
ONCE.S1	-	1764.
NO CLASIFICADOS:		1192.
TOTAL		8970.



S4



CLASE	IDENT	NO. PIXELS
CUATRO.1	*	834.
DIEZ.S1	N	2043.
OCHO.S1	+	996.
NUEVE.S1	=	1039.
ONCE.S1	-	1751.
NO CLASIFICADOS!		344.
TOTAL		7007.

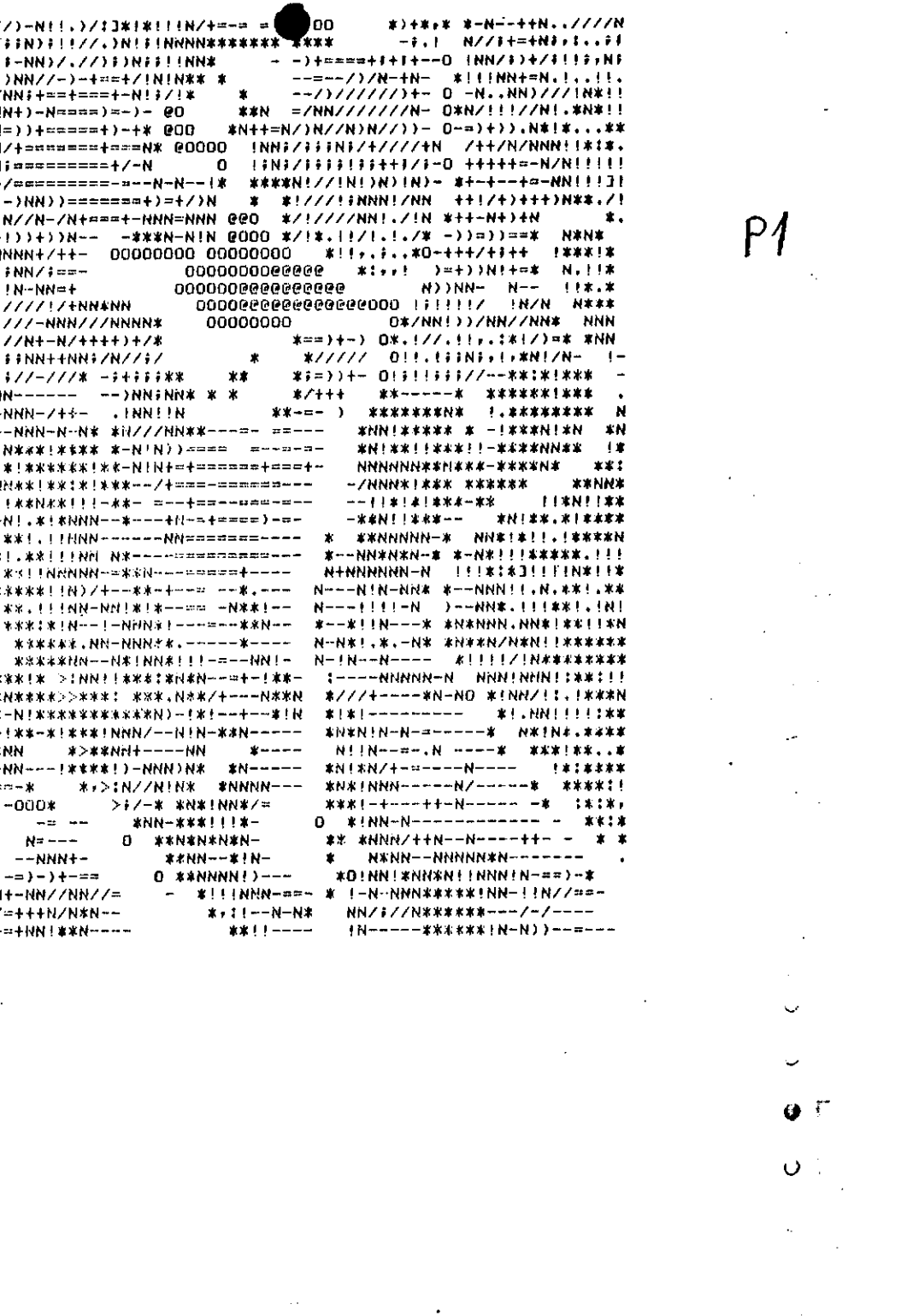
S4

S6

```
 678      N-N--  *--NNN-NNNNN---**
 679     *-  ----*N-NNN++NNNNN****
 680 *** ----  -****-NNNNNN--
 681   *-------****N--*NN++-N
 682   ------ --*-*NNN* -N---* **
 683 *-+-------**- *  N-NN-----+--
 684 N-NN---N-N        *NN- -NN----
 685 -------- NN---    ***N-NNNNNN-
 686 N-N-N==+-NNN-    **--*NNN-NNNN
 687 NNN-==-----*    -----***N-+++-
 688 NNNN-    -*N--  -+---**NNN----
 689 *NNNN+ - *N*N-- *=----N-NN-N-
 690  **NNN-=N**NN----  -----NN--+
 691   *N=--N****NNN+--=+++N-------
 692     *NNNN--  NNNN++=-NNNN+-=-
 693         *N *N NN+NN+N-N+NNNN+
 694 -             **NNNNNNNNNN+NN+
 695   .               NNNNNNN-NNNN
 696                    *NNNNNNNNNN
 697 =  =                **N*NN--N
 698 +=-=+=    =            *NNNN--
 699 -=-+---=-   -            NN-N-
 700 -=-+=======-+=-            **N
 701 =+-+====-- =-+==
 702 +--=++-----NN--+==-   -
 703 +=-+=---=- -N-=-= ==
 704 ===+--=+===-NN+==== == =  --
 705 ===---=====-+===--===-==-   -
 706 =--===-===-=+-=-+-====--++-
 707 -=+=+++====+--+=+N====-NN== =
 708 -++-++--= =--=+++==-=---===-
 709 ++-+++++=== +=+-=-----N++=  =
 710 NNNNN++--=-++N-+-+-+NNNN==-==
 711 -----NN----N-N-NN---NNNNN--==
 712 -NN---N*---NNN------NN--++==
 713 NN***-NNN==+---N--NN-NNNN++==
 714 ---**NNNN+--+N--NNNNNNNN--=-
 715 N-=----*N+=---+-NN=+++N+=+=-=
 716 NNN===NNNNNNNN--+N--=N++==++
 717 NN-===-==--N--N=====+-=+== -=
 718 --+===----N+-NN=+===-===-=-==
CLASE        IDENT   NO. PIXELS
```

CUATRO.1	*	78.
DIEZ.S1	N	262.
OCHO.S1	+	104.
NUEVE.S1	=	172.
ONCE.S1	-	330.
NO CLASIFICADOS:		243.
TOTAL		1189.

P1



P1

CLASE	IDENT	NO. PIXELS
CUATRO.1	*	1640.
DIEZ.S1	N	1778.
OCHO.S1	+	748.
NUEVE.S1	=	676.
ONCE.S1	-	1681.
1P1	.	765.
1P1	,	425.
2P1	:	489.
2P1	;	498.
2P1	!	1561.
3P1	/	898.
3P1	)	375.
4P1	>	324.
4P1	]	494.
5P1	@	166.
5P1	0	272.
NO CLASIFICADOS:		1850.