

# Contenidos

---

<b>RESUMEN</b>	<b>3</b>
Palabras Clave	<b>4</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>4</b>
Key Words	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>7</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
1. Descripción de las clases	<b>10</b>
2. Descripción del cuadro general del área del Caldenal	<b>15</b>
3. Descripción de los cuadros por departamentos	<b>15</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>22</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>22</b>

# Relevamiento fisonómico de la vegetación en el área del Caldenal

Roberto, Z.; Adema, E.; Rucci, T.

## RESUMEN

La región del Caldenal se extiende de N a S en el territorio de La Pampa, entre las isohietas de 400 a 600 mm. En la actualidad, y especialmente en lo que concierne al límite entre el bosque y la estepa, las líneas divisorias están desplazadas, ya que amplias superficies del Caldenal han sido ocupadas por cultivos. El bosque no es continuo, se presentan diferentes fisonomías asociadas a características ambientales y de manejo. Durante las primeras décadas del siglo pasado, la cría de ovejas y la extracción de madera fueron las causas principales de los cambios en la composición florística y de la estructura del Caldenal, mientras que en los últimos años el sobrepastoreo de vacunos, las quemadas y el desmonte fueron los principales factores. Con la finalidad de incrementar la capacidad de planificación en el manejo de recursos naturales y las distintas alternativas de producción, se plantea como objetivo: determinar los diferentes tipos fisonómicos de vegetación y su distribución geográfica en la región. Este trabajo de semidetalle (1:100000) permite detectar y cuantificar los diferentes tipos fisonómicos de vegetación. Las imágenes satelitales proporcionan información relacionada con la distribución espacial de unidades homogéneas de vegetación. Sobre segmentos de 16000 hectáreas se realizó una clasificación no supervisada, donde se determinaron sitios de muestreo, para ser verificados a campo. Con la verificación a campo se efectuó una clasificación supervisada, finalmente corroborada a campo. Se determinaron 9 tipos fisonómicos de vegetación en el área, donde la mayor representatividad está dada por el arbustal denso, que cubre una superficie del 30.8 %. El bosque con sus diferentes variantes cubre una superficie del 16.1 % y el pastizal 22.2%. Es de remarcar la importancia del área cultivada (28.2 %), ubicada hacia el este de la zona estudiada.

**Palabras clave:** Caldenal, fisonomía de la vegetación, imágenes satelitales

## SUMMARY

The Caldenal region ranges from North to South in the province of La Pampa, between isohyets of 400 to 600 mm. At the present time, concerning limite between the forest and the steppe, the dividing linea are displaced, since extensive surfaces of de Caldenal have been occupied by crops. The forest is not continuous, due to different features connected to environmental characteristics and management. During the first decades of the last century, the rearing of ewes and the wood extraction were the main causes of changes in the floristic composition and structure of the Caldenal, while in the last years the overgrazing of cattle, burning and clearing were the main factors. With the purpose of increasing the capacity of planning in the management of natural resources and the different production alternatives, the stated objective is to determine the different physiognomic types of vegetation and their geographic distribution in the region. This work of semidetall (1:100000) allows to detect and quantify the different physiognomic types of vegetation. The satellite images provide information related to the space distribution of homogenous units of vegetation. On segments of 160000 hectares a classification nonsupervised was carried out, where sampling sites were determined, to be tested in field. According to the test in field a supervised classication took place, also corroborated in field. Nine physiognomic types of vegetation in the area were determined, being the greatest representativeness given by the thick shrubland, that covers a surface of 30.8%. The forest with its different variants coversa surface of 16.1% and grassland: 22.2%. The importance of the cultivated area (28.2%), located towards the east of the studied zone should be emphasized.

**Key words:** Caldenal region, vegetation physiognomic types, satellite images.

## INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de la fitogeografía, la Provincia de La Pampa ha sido caracterizada en forma bastante discrepante por los botánicos que se han ocupado de su vegetación. No obstante, todos ellos reconocen una región central y occidental en la provincia caracterizada por vegetación arbórea o arbustiva de tipo xerófilo respectivamente.

Asimismo casi todos reconocen la zona central ocupada por el «Monte alto» (Helmbert, 1898), «Bosque pampeano» (Parodi, 1945), «Provincia del Espinal» (Cabrera, 1953), «Monte argentino» (Külm, 1953) o «Región del Valle Pampeano» (Montecelli, 1938), con vegetación dominante arbórea y la zona occidental que constituye el «Monte» (Rovereto, 1914), «Monte Occidental» (Helmbert, 1898) o «Región del Fachinal» (Monticelli, 1948), cuya vegetación preponderante es arbustiva. Las líneas que limitan los mencionados territorios son las que, aproximadamente, correspondían a la vegetación prístina, antes que La Pampa fuera colonizada (Covas, 1964).

En la actualidad, y especialmente en lo que concierne al límite entre el bosque y la estepa, las líneas divisorias están desplazadas, ya que amplias superficies del Caldenal han sido explotadas y están ocupadas por cultivos o por vegetación espontánea herbácea. Por otro lado, el Bosque pampeano no es continuo sino que está interrumpido por múltiples franjas transversales que corresponden a los valles transversales pampeanos cuya vegetación es de tipo estepario herbáceo o arbustivo (INTA *et al.* 1980).

El Caldenal se extiende desde el S de San Luis (Nueva Galia) hasta el Sur de La Pampa, entre las isohietas de 400 a 600 mm. Prefiere los bajos o depresiones, con suelos franco arenoso fino, profundos (sin tosca en el perfil) con concreciones calcáreas aisladas o formando una delgada capa, fácilmente disgregable.

A lo largo de toda la región del Caldenal se presentan variantes. Desde el sector NW del departamento Loventué hasta más al S del Bajo de los Algarrobos, *Prosopis caldenia* domina en las depresiones y

acompaña a *Prosopis flexuosa* en las pendientes. En todos esos lugares hay una gran proporción de arbustos. En la zona de planicies y valles transversales el Caldenal está relegado a las suaves pendientes y a los bajos, formando bosques abiertos con un estrato denso de gramíneas.

AL SW y W de Chacharramendi existen algunas áreas con bosques caducifolios mixtos donde coexisten *Prosopis flexuosa* y *Prosopis caldenia*; en otras codominan el primero con arbustos y gramíneas intermedias. Al S y SE de Cuchillo-Có solo aparecen rodales de bosques de caldén en las depresiones, mientras que en las pendientes dominan los jarillares o arbustos mixtos. En las cercanías a La Adela el caldén se presenta como individuos aislados en las pendientes y formando bosques en las depresiones. El fuerte gradiente de precipitaciones de E a W que existen en La Pampa determina que los caldenes del sector oriental tengan menos arbustos que los del sector occidental y que el pastizal del área oriental este integrado por mayor número de herbáceas y gramíneas palatables (INTA *et al.*, 1980)

Durante las primeras décadas de este siglo fueron la cría de ovejas y la extracción de madera las causas principales de los cambios en la composición florística y de la estructura del Caldenal, mientras que en los últimos años el sobrepastoreo de vacunos, las quemadas y el desmonte para efectuar cultivos los principales factores (INTA *et al.*, 1980).

En la actualidad es muy difícil hallar en el Caldenal dos áreas idénticas en cuanto a composición florística. Existen numerosas variantes que no son más que distintos estados de sucesión de un mismo tipo de vegetación, provocados por múltiples combinaciones de factores ambientales y antrópicos.

La necesidad de contar con información confiable de los distintos parámetros que hacen a los procesos productivos de los sistemas ganaderos, a la dinámica de los recursos naturales y a los aspectos socio-económicos, demanda el desarrollo de un Sistema de Informa-

ción Geográfico (SIG) como marco receptor y ordenador de la información generada dentro de la región del Caldenal (Bosque Sendra, 1997). Este sistema permite manejar bases de datos georeferenciadas, fácilmente actualizables proveniente de imágenes satelitales, censos y encuestas, como así también información de relevamientos y muestreo de campo.

Las imágenes satelitales proporcionan información relacionada con el uso de la tierra y la distribución espacial de unidades homogéneas de suelo y vegetación (Chuvieco, 1996). En tal sentido, permiten clasificar ambientes según los tipos fisonómicos de la vegetación. La expresión «fisonomía» se refiere a la apariencia externa de la vegetación e incluye términos como bosque, arbustal, pastizal, sabana o desierto (Ellenberg y Mueller-Dombois, 1967).

Con la finalidad de incrementar la capacidad de planificación en el manejo de recursos naturales y las distintas alternativas de producción, se plantea como objetivo: determinar los diferentes tipos fisonómicos de vegetación y su distribución geográfica en la región del Caldenal.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El área de estudio comprende los Departamentos Rancul, Conhelo, Loventué, Utracán, Toay, Capital, Atreucó, Guatraché, Hucal, Lihuel Calel y Caleu-Caleu de la provincia de La Pampa, cubriendo una superficie de aproximadamente 7.100.000 ha, tomando como antecedente el trabajo realizado por Cabrera (1976), con sus límites al Oeste más ampliado (Figura 1).

Se construyó un mosaico satelital con imágenes TM procedentes del satélite Landsat 5 y 7, cuyos Path:Row fueron 228-86, 228-85, 228-87, 229-85 y 229-86, correspondientes al mes de noviembre y enero del año 2001 y 2002. El mosaico fue particionado en segmentos con una superficie equivalente a 16 lotes catastrales, que representan una superficie aproximada de 160.000 ha cada uno, a fin de facilitar

la verificación de la clasificación y la toma de datos sobre el terreno. Sobre cada segmento se realizó una clasificación no supervisada de los tipos fisonómicos de la vegetación con los software Analysis Image (Modulo de ArcView) y Envi 3.2. (Chuvieco, 1996).

Cada tipo fisonómico, fue identificado con un color diferente, sobre los mismos se determinaron sitios de muestreo, para ser verificados a campo. Para la elección de la estación de muestreo se consideró que constituyera un sitio homogéneo desde el punto de vista del ambiente y de la vegetación (Gounot 1956).

La cartografía clasificada fue verificada a campo, con el apoyo de una planilla, que permitió identificar, describir y corregir los diferentes tipos fisonómicos. En los puntos de observación se tomó un área representativa de cada unidad de vegetación. El área mínima fue de 25 m<sup>2</sup> para pastizal, 400 m<sup>2</sup> para arbustal y 2500 m<sup>2</sup> para bosque (INTA et al. 1980). Se evaluó cobertura de los estratos arbóreo, ar-

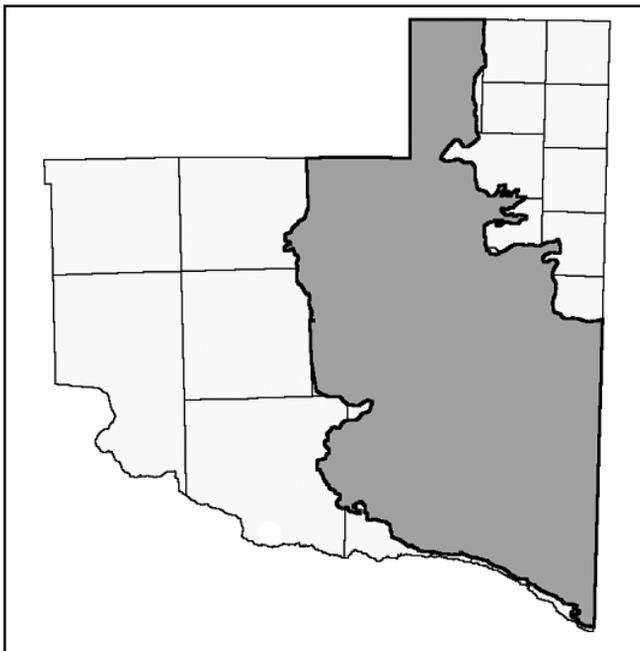


Figura 1: Área de influencia

bustivo y gramíneo (Tabla 1), altura de los estratos arbóreo y arbustivo (Tabla 2), y porcentaje de empajamiento del estrato gramíneo (Tabla 3).

Con los resultados de la verificación a campo, se efectuó una clasificación supervisada, la que finalmente fue corroborada a campo con la metodología aplicada anteriormente.

Este trabajo de semidetalle (1:100000) permite detectar y cuantificar los diferentes tipos fisonómicos de vegetación para posteriormente establecer su condición. Este aspecto facilitará la planificación en el manejo de los bosques y pastizales naturales de los Departamentos.

*Tabla 1: Cobertura de los estratos arbóreo, arbustivo y gramíneo*

Vegetación	cobertura (%)	nomenclatura
Cerrada	75 a 100	I
Densa	40 a 75	II
Abierta	10 a 40	III
Rala	>0 a 10	IV

*Tabla 2: Altura de los estratos arbóreo y arbustivo*

Estrato arbóreo	altura (m)	nomenclatura
Alta	8 a 16	1
Baja	3 a 8	2
Estrato arbustivo	altura (m)	nomenclatura
Alta	1 a 3	1
Baja	0,5 a 1	2

*Tabla 3: Porcentaje de empajamiento del estrato gramíneo*

Estrato de gramíneas	Cobertura de pajas (%)	nomenclatura
Pajonal	75 a 100	1
Pajonal-pastizal	40 a 75	2
Pastizal-pajonal	10 a 40	3
Pastizal	>0 a 10	4

tamentos relevados con la finalidad de mejorar la productividad de las empresas agropecuarias de la región. Por otro lado el sistema contribuye a la identificación de áreas apropiadas para planificar emprendimientos agrícolas, pastoriles y forestales en el área.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **1. Descripción de las clases**

#### ***Clase 1: Bosque cerrado con arbustal abierto***

El estrato arbóreo presenta una cobertura cerrada que varía entre el 75-100 % con una altura por debajo de los 8 metros, mientras el estrato arbustivo tiene una cobertura del 40 % con arbustos cuya altura oscila entre 1-3 metros. El estrato gramíneo es variado, el mismo no puede ser observado con claridad desde las imágenes satelitales por la cobertura que presentan los dos estratos anteriores. La superficie cubierta por este tipo fisonómico para toda el área en estudio alcanza apenas al 5.4 % de la superficie total (Figura 2).

#### ***Clase 2: Bosque Abierto con arbustal denso***

En este caso el estrato arbustivo es dominante, presentando generalmente una cobertura entre 100-40 % de arbustos con una altura por encima del metro, mientras que el estrato arbóreo presenta una cobertura entre 10-45 % de árboles por debajo de los 8 metros. La cobertura del estrato gramíneo nunca supera el 75 % con una variación en el nivel de empajamiento que va desde el 75 al 40 %. La superficie que presenta este tipo fisonómico para el área en estudio es del 10.7% (Figura 3).

#### ***Clase 3: Arbustal denso con bosque ralo***

En este tipo fisonómico como el nombre lo indica tiene un dominio muy marcado del estrato arbustivo por sobre el arbóreo. El mismo presenta una cobertura entre 75-100 % de arbustos con una altura

*Figura 2: Clase 1,  
bosque cerrado  
con arbustal  
abierto*



*Figura 3: Clase 2,  
bosque abierto  
con arbustal denso*



por encima del metro, mientras que la cobertura del estrato arbóreo no supera el 10 %, con una altura variable. El estrato gramíneo presenta una cobertura 75-100 % con bajo nivel de cobertura de pajas (<40%) por lo que estaríamos en presencia de un pastizal ó pastizal-pajonal. La superficie de este tipo fisonómico en el área en estudio es de 14.6% (Figura 4).

#### ***Clase 4: Arbustal denso-pastizal con árboles aislados***

En este grupo el estrato arbustivo es dominante con una cobertura que oscila entre 40-75 % con arbustos cuyas alturas son variables

(desde 0,5 a 3 metros). El estrato arbóreo siempre se encuentra por debajo de una cobertura del 10% con alturas inferiores a los 8 metros. El estrato gramíneo presenta una cobertura de 75-100%, con niveles de porcentaje de pajas medios entre 40-75% dependiendo del departamento en estudio. Este estrato presenta en el área en estudio una superficie total de 16.2 %, con una prevalencia en el departamento Utracán donde supera el 28% de su superficie (Figura 5).



*Figura 4: Clase 3,  
arbustal denso  
con bosque ralo*



*Figura 5: Clase 4,  
arbustal denso-  
pastizal con árbo-  
les aislados*

### ***Clase 5: Pastizal-arbustal abierto con árboles aislados***

El estrato dominante es compartido entre el estrato arbustivo y gramíneo, donde la cobertura del estrato arbustivo varía entre 10-40 % y cuyas alturas son variables. El estrato arbóreo presenta una cobertura que varía entre 1-10 % con árboles de bajo porte. El estrato gramíneo presenta una alta cobertura con niveles variables de pajas, dependiendo de la zona (sus rangos oscilan entre 75-0 %). La superficie en el área de estudio es 14.0%, alcanzando valores del 36% para el departamento Lihuel-Calel mientras que en los departamentos Capital y Atreuco no alcanza al 1% de la superficie (Figura 6).

### ***Clase 6: Pastizal con arbustos y árboles aislados***

Las coberturas del estrato arbóreo y arbustivo son muy bajas, estando por debajo del 10 % y con alturas menores a 8 metros para el estrato arbóreo y menores a 3 metros para el estrato arbustivo. En cuanto al estrato gramíneo presenta una muy buena cobertura, con niveles variados de % de paja según la zona y el manejo. Este grupo presenta una superficie de 8.1% (Figura 7).

*Figura 6: Clase 5, pastizal-arbustal abierto con árboles aislados*





*Figura 7: Clase 6, pastizal con arbus-tos y árboles ais-lados*

### ***Clase 7: Lagunas y salitrales***

Este grupo presenta una superficie de aproximadamente de 1.2% del área en estudio. Esta representado por lagunas permanentes ó semipermanentes, salistrales y su área de influencia.

### ***Clase 8: Áreas quemadas***

La superficie que cubre este tipo fisonómico del área en estudio es baja (1.6%), representa las áreas recientemente quemadas, la mis-



*Figura 8: Clase 8, áreas quemadas*

ma, puede variar sensiblemente de un año a otro, dependiendo de las condiciones climáticas y de las prácticas de manejo (Figura 8).

### ***Clase 9: Areas cultivadas***

La superficie que representa este grupo es de aproximadamente 28.2%.

## **2. Descripción del cuadro del Area Total del Caldenal**

En el área en estudio se encontraron 9 tipos fisonómicos diferentes con las correspondientes superficies ocupadas por cada uno en el total de la región (Tabla 4)

El tipo fisonómico con mayor representatividad areal es el arbustal denso, que cubre una superficie del 30.8 %. El bosque cubre una superficie del 16.1 %, donde solamente el 5.4 % pertenece a bosque cerrado. El pastizal cubre una superficie del 22.2% Es de remarcar la importancia del área cultivada (28.2 %), ubicada hacia el este de la zona estudiada.

## **3. Descripción de los cuadros por Departamentos**

Los valores obtenidos por departamento de los diferentes tipos fisonómicos de vegetación pueden observarse en las Tablas 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15., que se muestran a continuación.

Clases	Código			Nombre Clase	Superficie (has)	Superficie (%)
	Árboreo	Arbustivo	Graminoso			
1	I <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>		Bosque cerrado con arbustal abierto	381.785	5.4
2	II <sub>2</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub> , III <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Bosque abierto con arbustal denso	750.849	10.7
3	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub>	I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal Denso con bosque ralo	1.027.015	14.6
4	IV <sub>2</sub>	II <sub>1</sub> , II <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal denso-pastizal, con árboles aislados	1.141.198	16.2
5	IV <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal-arbustal abierto con árboles aislados	988.843	14.0
6	IV <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal con arbustos y árboles aislados	574.047	8.1
7				Lagunas y Salitrales	82.529	1.2
8				Area quemada	109.366	1.6
9				Area cultivada	1.980.754	28.2

Tabla 4: Tipos fisonómicos de vegetación en el Área del Caldenal

Clases	Código			Nombre Clase	Superficie (has)	Superficie (%)
	Árboreo	Arbustivo	Graminoso			
1	I <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>		Bosque cerrado con arbustal abierto	109.271	8.36
2	II <sub>2</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub> , III <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Bosque abierto con arbustal denso	185.279	14.18
3	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub>	I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal Denso con bosque ralo	226.612	17.34
4	IV <sub>2</sub>	II <sub>1</sub> , II <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal denso-pastizal, con árboles aislados	366.878	28.08
5	IV <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal-arbustal abierto con árboles aislados	69.557	5.32
6	IV <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal con arbustos y árboles aislados	132.729	10.15
7				Lagunas y Salitrales	8.710	0.67
8				Area quemada	9.018	0.69
9				Area cultivada	198.358	15.18

Tabla 5: Tipos fisonómicos de vegetación en el Departamento Utracán

Clases	Código			Nombre Clase	Superficie (has)	Superficie (%)
	Arbóreo	Arbustivo	Graminoso			
1	I <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>		Bosque cerrado con arbustal abierto	36.858	7.10
2	II <sub>2</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub> , III <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Bosque abierto con arbustal denso	92.605	17.85
3	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub>	I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal Denso con bosque ralo	39.474	7.61
4	IV <sub>2</sub>	II <sub>1</sub> , II <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal denso-pastizal, con árboles aislados	46.362	8.94
5	IV <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal-arbustal abierto con árboles aislados	70.911	13.67
6	IV <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal con arbustos y árboles aislados	47.678	9.19
7				Lagunas y Salitrales	3.016	0.58
8				Area quemada	---	---
9				Area cultivada	181.830	35.05

Tabla 6: Tipos fisonómicos de vegetación en el Departamento Toay

Clases	Código			Nombre Clase	Superficie (has)	Superficie (%)
	Arbóreo	Arbustivo	Graminoso			
1	I <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>		Bosque cerrado con arbustal abierto	114.898	12.50
2	II <sub>2</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub> , III <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Bosque abierto con arbustal denso	138.128	15.08
3	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub>	I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal Denso con bosque ralo	98.318	10.70
4	IV <sub>2</sub>	II <sub>1</sub> , II <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal denso-pastizal, con árboles aislados	141.468	15.45
5	IV <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal-arbustal abierto con árboles aislados	178.707	19.51
6	IV <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal con arbustos y árboles aislados	133.212	14.54
7				Lagunas y Salitrales	2.759	0.30
8				Area quemada	6.409	0.69
9				Area cultivada	102.042	11.14

Tabla 7: Tipos fisonómicos de vegetación en el Departamento Loventué

Clases	Código			Nombre Clase	Superficie (has)	Superficie (%)
	Arbóreo	Arbustivo	Graminoso			
1	I <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>		Bosque cerrado con arbustal abierto	18.453	6.23
2	II <sub>2</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub> , III <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Bosque abierto con arbustal denso	36.460	12.39
3	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub>	I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal Denso con bosque ralo	32.414	10.01
4	IV <sub>2</sub>	II <sub>1</sub> , II <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal denso-pastizal, con árboles aislados	23.734	8.06
5	IV <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal-arbustal abierto con árboles aislados	40.897	13.90
6	IV <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal con arbustos y árboles aislados	15.163	5.15
7				Lagunas y Salitrales	290	0.10
8				Area quemada	-----	-----
9				Area cultivada	126.821	43.10

Tabla 8: Tipos fisonómicos de vegetación en el Departamento Conhelo (Oeste)

Clases	Código			Nombre Clase	Superficie (has)	Superficie (%)
	Arbóreo	Arbustivo	Graminoso			
1	I <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>		Bosque cerrado con arbustal abierto	29.960	6.11
2	II <sub>2</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub> , III <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Bosque abierto con arbustal denso	50.130	10.23
3	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub>	I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal Denso con bosque ralo	44.482	9.08
4	IV <sub>2</sub>	II <sub>1</sub> , II <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal denso-pastizal, con árboles aislados	21.819	4.45
5	IV <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal-arbustal abierto con árboles aislados	38.652	7.76
6	IV <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal con arbustos y árboles aislados	18.652	3.80
7				Lagunas y Salitrales	-----	-----
8				Area quemada	2.574	0.52
9				Area cultivada	284.365	58.05

Tabla 9: Tipos fisonómicos de vegetación en el Departamento Rancul

Clases	Código			Nombre Clase	Superficie (has)	Superficie (%)
	Arbóreo	Arbustivo	Graminoso			
1	I <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>		Bosque cerrado con arbustal abierto	6.678	2.61
2	II <sub>2</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub> , III <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Bosque abierto con arbustal denso	7.345	2.88
3	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub>	I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal Denso con bosque ralo	4.023	1.58
4	IV <sub>2</sub>	II <sub>1</sub> , II <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal denso-pastizal, con árboles aislados	4.236	1.66
5	IV <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal-arbustal abierto con árboles aislados	2.207	0.87
6	IV <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal con arbustos y árboles aislados	792	0.31
7				Lagunas y Salitrales	2.944	1.15
8				Area quemada	---	----
9				Area cultivada	226.775	88.93

Tabla 10: Tipos fisonómicos de vegetación en el Departamento Capital

Clases	Código			Nombre Clase	Superficie (has)	Superficie (%)
	Arbóreo	Arbustivo	Graminoso			
1	I <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>		Bosque cerrado con arbustal abierto	11.720	3.35
2	II <sub>2</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub> , III <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Bosque abierto con arbustal denso	12.078	3.45
3	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub>	I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal Denso con bosque ralo	9.823	2.81
4	IV <sub>2</sub>	II <sub>1</sub> , II <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal denso-pastizal, con árboles aislados	2.383	0.68
5	IV <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal-arbustal abierto con árboles aislados	2.143	0.61
6	IV <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal con arbustos y árboles aislados	1.001	0.31
7				Lagunas y Salitrales	9.391	2.68
8				Area quemada	---	----
9				Area cultivada	301.460	86.13

Tabla 11: Tipos fisonómicos de vegetación en el Departamento Atréucó

Clases	Código			Nombre Clase	Superficie (has)	Superficie (%)
	Árboreo	Arbustivo	Graminoso			
1	I <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>		Bosque cerrado con arbustal abierto	7.010	2.00
2	II <sub>2</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub> , III <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Bosque abierto con arbustal denso	12.935	3.70
3	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub>	I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal Denso con bosque ralo	10.408	2.97
4	IV <sub>2</sub>	II <sub>1</sub> , II <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal denso-pastizal, con árboles aislados	9.854	2.82
5	IV <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal-arbustal abierto con árboles aislados	6.452	1.84
6	IV <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal con arbustos y árboles aislados	9.682	2.77
7				Lagunas y Salitrales	10.346	2.96
8				Area quemada	-----	-----
9				Area cultivada	283.313	80.95

Tabla 12: Tipos fisonómicos de vegetación en el Departamento Guatraché

Clases	Código			Nombre Clase	Superficie (has)	Superficie (%)
	Árboreo	Arbustivo	Graminoso			
1	I <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>		Bosque cerrado con arbustal abierto	2.350	0.40
2	II <sub>2</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub> , III <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Bosque abierto con arbustal denso	66.762	11.13
3	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub>	I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal Denso con bosque ralo	37.685	6.28
4	IV <sub>2</sub>	II <sub>1</sub> , II <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal denso-pastizal, con árboles aislados	26.150	4.35
5	IV <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal-arbustal abierto con árboles aislados	102.475	17.08
6	IV <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal con arbustos y árboles aislados	77.158	12.86
7				Lagunas y Salitrales	11.630	1.94
8				Area quemada	-----	-----
9				Area cultivada	275.790	45.96

Tabla 13: Tipos fisonómicos de vegetación en el Departamento Hucal

Clases	Código			Nombre Clase	Superficie (has)	Superficie (%)
	Arbóreo	Arbustivo	Graminoso			
1	I <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>		Bosque cerrado con arbustal abierto	-----	-----
2	II <sub>2</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub> , III <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Bosque abierto con arbustal denso	35.313	2.87
3	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub>	I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal Denso con bosque ralo	329.775	26.81
4	IV <sub>2</sub>	II <sub>1</sub> , II <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal denso-pastizal, con árboles aislados	313.278	25.47
5	IV <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal-arbustal abierto con árboles aislados	444.556	36.14
6	IV <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal con arbustos y árboles aislados	80.088	6.51
7				Lagunas y Salitrales	7.683	0.62
8				Area quemada	-----	-----
9				Area cultivada	-----	-----

Tabla 14: Tipos fisonómicos de vegetación en el Departamento Lihuel-Calel

Clases	Código			Nombre Clase	Superficie (has)	Superficie (%)
	Arbóreo	Arbustivo	Graminoso			
1	I <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>		Bosque cerrado con arbustal abierto	44.587	5.01
2	II <sub>2</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub> , III <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Bosque abierto con arbustal denso	113.814	12.79
3	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> , II <sub>1</sub>	I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal Denso con bosque ralo	194.001	21.80
4	IV <sub>2</sub>	II <sub>1</sub> , II <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Arbustal denso-pastizal, con árboles aislados	185.036	20.80
5	IV <sub>2</sub>	III <sub>1</sub> , III <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal-arbustal abierto con árboles aislados	32.915	3.70
6	IV <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub> , IV <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>4</sub>	Pastizal con arbustos y árboles aislados	57.892	6.50
7				Lagunas y Salitrales	25.760	2.89
8				Area quemada	91.365	10.27
9				Area cultivada	-----	-----

Tabla 15: Tipos fisonómicos de vegetación en el Departamento Caleu Caleu

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer la colaboración recibida por la EEA Anguil y sus Agencias de Extensión: Victorica, General Acha, Santa Rosa y Guatraché del INTA (Ingenieros: Ernesto Frank, Armando Suarez, Roberto Colazo, Raul Di Giusseppe, Marcelo Real Ortellado, Enrique Llorens y Andrés Sipowicz). A la Subsecretaría de Ecología y Dirección de Recursos Naturales del Gobierno de la Provincia de La Pampa (Ingenieros: Miguel Boyero, Hector Albera y Mónica Viroletti).

## BIBLIOGRAFÍA

- BOSQUE SENDRA, J.** (1977). Sistemas de Información Geográfica. Ed. Rialp S.A. 451 pp. Madrid, España.
- CABRERA, A.L.** 1963. Esquema fitogeográfico de la República Argentina. Rev. Museo de la Plata (Nueva serie) VIII Botánica (3): 87-168.
- COVAS, G.** 1964. Los territorios fitogeográficos de la Provincia de La Pampa. Apuntes para la flora de La Pampa N° 4. INTA. Anguil.
- CHUVIECO, E.** (1996). Fundamentos de la Teledetección Espacial. Ed. Rialp. S.A. 568 pp. Madrid, España.
- ELLEMBERG, H. y D. MUELLER-DOMBOIS.** 1967. Tentative physiognomic-ecological classification of plant formations of the earth. Ber. Geob. Inst. E. Tech. Hochschule S. Rübel. 37: 21-55. Zurich.
- GOUNOT, M.** 1956. A propos de l'homogeneité et du choix des surfaces du relevé. Bull. Serv. Carte Phytog. Serie B. Fasc. 1. CNRS. París.
- HELMBERG, H.J.** 1898. Segundo Censo de la República Argentina 1:385-474.
- INTA, PROVINCIA DE LA PAMPA, UNLPam.** 1980. Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Prov. de La Pampa. 493 p. Bs As.
- KULM, F.** 1930. Geografía de la Argentina. Barcelona. Buenos Aires.
- MONTICELLI, J. V.** 1938. Anotaciones fito-geográficas de la Pampa Central. Lilloa III:251-382.
- PARODI, L. R.** 1945. Plants and Plant Science in Latin America. P:167-

## **Diagramación, Composición e Impresión**

Francisco Etchart  
Omar A. Bortolussi  
Luisa Blatner de Mayoral  
Gustavo J. Moyano

Impreso en los talleres gráficos de la  
E.E.A. INTA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”

Tirada de 1000 ejemplares

Julio 2005