

INDICES DE AFECTACIÓN TERRITORIAL EN LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DEL PARTIDO DE LA PLATA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Mirta G. CABRAL², Martín A. HURTADO¹, Jorge E. GIMÉNEZ¹, Carlos A. SÁNCHEZ²
Daniel MUNTZ¹ y Mario da Silva^{1,3}

¹Instituto de Geomorfología y Suelos. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Argentina

Calle 3 N° 584. B1902CIX La Plata. Tel/Fax 54-221-4229923. CE: elanem@sinectis.com.ar

²Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

RESUMEN

La evaluación de la calidad ambiental es parte importante del planeamiento estratégico para llevar adelante un uso sostenible del territorio. Identificando y mapeando actividades que condicionan la calidad ambiental y midiendo su variación en el tiempo es posible determinar el grado de sostenibilidad de una política de desarrollo y del uso de los recursos naturales. Una herramienta adecuada a esta finalidad es el empleo de *indicadores* cuantitativos que reflejen cualidades significativas y que puedan combinarse en *índices*, útiles para la toma de decisiones sobre políticas ambientales y de desarrollo.

El objetivo de este trabajo es exponer una metodología destinada a establecer el *Índice de Afectación Territorial* mediante indicadores que caractericen sintéticamente problemáticas ambientales. Esto permitió evaluar las modificaciones ocurridas en el partido de La Plata en los últimos 35 años. Para ello se elaboraron distintos mapas temáticos agrupados, según sus funciones, en: básicos, de riesgos naturales, de características antrópicas, de cualidades significativas y de planeamiento. En base a esta cartografía y su cruzamiento, se establecieron ocho unidades de planificación que tienen en cuenta los impactos producidos por las distintas actividades que se realizan sobre ellas. Se cuantificaron como indicadores de afectación territorial a los porcentajes de superficies afectadas respecto a la totalidad del área estudiada (894 km²). Se calculó así el índice agregado de afectación territorial para 1966 y 2001, cuya comparación revela una agudización de la degradación ambiental en el Partido.

Mesa Temática: 5. Ordenamiento y Gestión del Territorio

IV COLOQUIO SOBRE TRANSFORMACIONES TERRITORIALES

Asociación de Universidades Grupo Montevideo - Universidad de la República
Montevideo, Uruguay, 21-23 de agosto de 2002

INTRODUCCIÓN

La evaluación de la calidad ambiental es una etapa necesaria del planeamiento estratégico del territorio si se tiene como objetivo llevar adelante un uso sostenible del mismo. Sin embargo, no es sencillo identificar y mapear niveles de calidad ambiental y medir su variación en el tiempo como tampoco determinar el grado de sostenibilidad de una política de desarrollo o del uso de los recursos naturales. Un instrumento adecuado es el empleo de *indicadores* cuantitativos que reflejen cualidades significativas y que a la vez puedan ser combinados para obtener *índices* que sirvan para la toma de decisiones sobre políticas ambientales y de desarrollo (Cendrero, 1996).

El objetivo de este trabajo es exponer una metodología destinada a establecer el *Índice de Afectación Territorial* (Cabral et al., 1997) de un área, mediante indicadores que permiten caracterizar sintéticamente algunas de las problemáticas detectadas. Esto permitió evaluar, comparar y seguir las modificaciones ocurridas a través de 35 años, mostrando, aunque parcialmente, las variaciones de la calidad ambiental en el Partido de La Plata.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El partido de La Plata se encuentra localizado en la provincia de Buenos Aires y alberga a su ciudad capital. Está limitado por los partidos de Ensenada, Berisso, Magdalena, Brandsen, San Vicente, Florencio Varela y Berazategui. Posee una superficie de 894 km² y una población de 571.416 habitantes según el censo de 2001. Está atravesado por varias rutas importantes como la Nacional 2, Provincial 36, caminos Belgrano (Ruta 1) y Centenario (Ruta 14) y la Autopista Buenos Aires-La Plata, y por distintas líneas ferroviarias.

Su clima es templado-húmedo, con una temperatura media anual de 16 °C y una precipitación media anual de 1000 mm distribuidos en forma más o menos uniforme a través del año. Desde el punto de vista físico se localiza en la Llanura Chaco-Pampeana y en la subregión de la Pampa Ondulada. En su zona central, el

partido presenta una divisoria de aguas que divide las cuencas de los numerosos arroyos que lo atraviesan en dos vertientes: al norte las que desaguan al Río de la Plata y al sur las que desaguan en el Río Samborombón. Los suelos dominantes en interfluvios y pendientes de la cuenca del Río de la Plata son Argiudoles vérticos, mientras que en interfluvios planos de la cuenca del Río Samborombón y en planicies de inundación predominan suelos halo-hidromórficos.

ELABORACION DE MAPAS TEMATICOS

Los distintos mapas temáticos se elaboraron a través de fotointerpretación y trabajo de campo, con datos aportados por análisis de laboratorio de suelos y aguas y recopilación de información de diferentes fuentes. La escala de trabajo fue 1:20.000. Para la confección de mapas, se utilizó el sistema CAD (Autocad 14) y la información fue clasificada en diferentes niveles y ajustados a la base catastral. Para la salida gráfica y cálculo de superficies se utilizaron Autocad 14 y ArcView 3.0. Este último permite representar los polígonos mediante los atributos del dibujo creado en el CAD. Mediante la función "Geoprocessing" se superpusieron algunos mapas temáticos para calcular diversos indicadores por cruzamiento y síntesis de información. La cartografía elaborada es la siguiente:

Mapas básicos

- *Mapas de curvas de nivel y de pendientes*

Se realizaron a partir de las cartas planialtimétricas del Instituto Geográfico Militar en escala 1:50.000, con equidistancias de 2,5 m.

- *Mapa de hidrología superficial*

Se delineó la red de drenaje mediante fotointerpretación sobre fotogramas aéreos, con apoyo en las curvas de nivel, incluyendo las modificaciones antrópicas al drenaje superficial, como zanjías, canales y rectificaciones. Se establecieron las divisorias de aguas principales y secundarias de la cuenca. Esta cartografía sirvió de base para la elaboración del mapa geomorfológico.

- *Mapa de geomorfología*

La elaboración de este mapa incluyó la recopilación de información técnica y

cartográfica, el estudio de procesos geodinámicos actuantes, el reconocimiento de materiales y geoformas por fotointerpretación y control de campo para verificar límites de unidades geomórficas y el análisis de las características de la red de drenaje natural y antrópica.

- *Mapa básico de suelos*

La elaboración del mapa de suelos incluyó inicialmente tareas en común con el mapa de geomorfología, especialmente en lo que respecta a fotointerpretación y control de campo. Adicionalmente se realizó la caracterización morfológica de los suelos en calicatas o en cortes naturales o artificiales del terreno. Se efectuaron determinaciones físicas y químicas convencionales en laboratorio y análisis especiales de metales pesados (cadmio, plomo, cobre, cinc y cromo) y contaminantes orgánicos en muestras seleccionadas. Los suelos fueron clasificados de acuerdo con el sistema Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1999).

Mapas de riesgos naturales

- *Mapa de riesgo de inundación y/o anegamiento*

Se elaboró a partir del análisis del mapa geomorfológico, estableciéndose el grado de anegabilidad de cada unidad geomórfica, cruzándolo con el mapa de uso de la tierra. El mapa permite diferenciar áreas urbanas localizadas sobre planicies naturales de inundación, así como alertar sobre terrenos baldíos con posibilidades de ser urbanizados y que presentan un alto riesgo de inundación.

Mapas de características antrópicas

- *Mapas de uso de la tierra*

El *uso actual de la tierra* se determinó mediante fotointerpretación con fotogramas aéreos de los años 1997 y 2001, actualizado al año 2002 mediante trabajo de campo. Se diferenciaron los siguientes usos: urbano, baldío, industrial, servicios y "countries", agricultura intensiva, avicultura y forestación, agricultura y ganadería extensiva, canteras, hornos de ladrillos, recreación y reserva natural. También se determinó el uso de la tierra para el año 1966, mediante la utilización de mosaicos aerofotográficos en escala 1:20.000.

- **Mapa de infraestructura**

Este mapa se elaboró sobre la base de cartas de Geodesia del Ministerio de Obras y Servicios Públicos y mediante fotointerpretación sobre fotogramas aéreos de los años 1997 y 2001, con control de campo. Se indicó en dicho mapa el parcelamiento urbano, caminos y rutas, autopista Buenos Aires-La Plata, vías férreas, polducto y canales.

Mapas de cualidades significativas

- **Mapa de capacidad de uso de los suelos**

El mapa básico de suelos fue reinterpretado, evaluando la aptitud de los suelos para el uso agrícola, ganadero o forestal. Se obtuvo así el *mapa de capacidad de uso de los suelos*, a nivel de subclase, según la clasificación del Servicio de Conservación de Suelos de los EE.UU (Klingebiel y Montgomery, 1961). Este sistema está integrado por ocho clases (I a VIII), que indican un grado creciente de limitaciones para el uso agropecuario y forestal. Las clases I, II y III son las más adecuadas para los cultivos.

- **Mapa de degradación del suelo por actividades extractivas**

Como ya se indicó, las actividades extractivas constituyen la principal causa de pérdida de suelo en el área de estudio. Por lo tanto se consideró esencial elaborar el correspondiente mapa temático. En el mismo se diferenciaron 1) *Áreas decapitadas*, 2) *Localización de hornos de ladrillos, antiguos y en actividad* y 3) *Canteras*. Para las áreas decapitadas se consideraron tanto los hornos de ladrillos en explotación como los sectores donde existió extracción del horizonte humífero y que en la actualidad se encuentran principalmente baldías o bajo uso ganadero extensivo. La delimitación se realizó mediante fotointerpretación ya que las áreas decapitadas presentan un patrón fotográfico particular que permiten delimitarlas con cierto margen de seguridad; complementándose la identificación con control de campo. Las áreas con decapitación antigua y luego recuperadas o bajo uso urbano resultan de difícil identificación.

- *Mapa de restricción de uso*

Cruzando el mapa de uso actual del territorio con el de riesgo de inundación, es posible establecer un alerta y poner restricciones a ciertas actividades, como por ejemplo la urbanización en zonas inundables, señalando todas las áreas que aún están baldías en zonas urbanizables y declararlas de uso restringido, prohibiendo el asentamiento de barrios, edificios, casas o sus ampliaciones, como así también de industrias. Cruzando los mapas de uso del suelo y de capacidad de uso de los suelos, es también posible detectar las áreas con suelos de alta calidad para la agricultura que deben ser protegidos de futuras actividades extractivas y de la urbanización.

Mapas síntesis para el planeamiento

- *Mapa de Unidades de Planificación*

Este es un mapa síntesis en el que se han integrado unidades de varios mapas en un pequeño número de unidades con características comunes desde el punto de vista ambiental denominadas *unidades de planificación*. Se diferenciaron así las ocho unidades descriptas más adelante. Los indicadores e índices desarrollados se aplicaron a estas ocho unidades ambientales, para cada una de las cuales se obtendrá el correspondiente Índice agregado de afectación territorial. Comparando datos de Índices de afectación de distintos años podemos evaluar la evolución de esta afectación territorial o, dicho de otra manera, el incremento o la disminución de la calidad de vida de sus habitantes.

Además de los mapas realizados para este estudio, pueden agregarse otros tales como los *hidrogeológicos* (isofreáticos, contaminación y vulnerabilidad de acuíferos, etc.), *densidad de población*, según radios y fracciones censales, *riesgo de contaminación del suelo* según tipo de actividades (industriales, urbanas, agrícolas, etc.).

INDICADORES E INDICES

Un *indicador* representa sintéticamente alguna característica mensurable o cuantificable que permite evaluar, comparar o diagnosticar situaciones

pertenecientes a diversos campos del conocimiento: geológicos, edáficos, biológicos, económicos, sociales, etc. Un *índice* es una cifra adimensional que resulta de transformar uno o más indicadores mediante operaciones matemáticas sencillas. Así es posible combinar y comparar diversos indicadores representados por unidades de medidas muy diversas. Distintos índices se pueden combinar a su vez en niveles superiores para reflejar aspectos de complejidad creciente. La cifra que resulta de combinar varios índices es un *índice agregado*. Los índices de calidad ambiental y de afectación territorial son ejemplos de índices agregados. Los índices de afectación territorial presentados en este trabajo se han calculado en base al método de Batelle-Columbus (Batelle Columbus Laboratory, 1972) y los pasos seguidos para su cálculo fueron los siguientes:

- Identificación de aquellos componentes ambientales (aire, aguas subterráneas y superficiales, suelos, biota, etc.) que mejor representen la problemática de la región en estudio y selección de *indicadores* adecuados para caracterizar dichos componentes. En esta selección se debe tener en cuenta la escala y nivel de detalle del análisis ambiental.
- Elaboración de la cartografía temática necesaria.
- Asignación de un intervalo de variación entre la mejor y la peor situación ambiental a cada indicador en una unidad de medida. En este caso se tomaron porcentajes de superficie afectada por distintas actividades respecto a la superficie total del partido de La Plata.
- Transformación de la magnitud del indicador en un *valor*, variable entre 0 para la peor y 1 para la mejor condición ambiental. Para magnitudes intermedias se calculan los valores proporcionales entre 0 y 1.
- Ponderación de cada valor según su importancia multiplicándolo por un *peso* (entre 0 y 1) para obtener *índices temáticos*. La suma de todos los pesos debe ser 1.
- Suma de los índices temáticos para obtener el *índice agregado*, que en el presente estudio se lo denominó *de afectación territorial*.

En estos pasos se deben manejar datos más o menos objetivos y otros que poseen cierto grado de subjetividad. Los primeros incluyen parámetros directamente

mensurables y los segundos comprenden la identificación de los problemas e indicadores que reflejen de la mejor manera la situación ambiental. Otro paso sujeto a discusión es a veces la selección del intervalo de variación de los indicadores; es decir, a partir de qué magnitud se considera la mejor o la peor situación ambiental. La obtención de los datos del segundo tipo se debe lograr a través de un intercambio de opiniones entre integrantes del equipo de trabajo, que puede incluir el uso de metodologías más elaboradas, por ejemplo el método Delphi (Balkey, 1968).

Los indicadores e índices permiten efectuar seguimientos en un área determinada y a través del tiempo, con el objeto de predecir cambios o determinar tendencias en la evolución de una situación ambiental, el estado de un recurso natural, el bienestar de una población, y por lo tanto, implementar medidas de corrección o mitigación. En el partido de La Plata se realizó el seguimiento del uso de la tierra mediante el análisis de fotografías aéreas de los años 1966 y 2001. Se dispuso además de información básica previa sobre topografía, geomorfología, hidrología, suelos (tipo y aptitud) y riesgos geológicos en escala 1:25.000 (Giménez et al., 1992).

UNIDADES DE PLANIFICACIÓN, IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES Y CUANTIFICACIÓN DE INDICADORES DE AFECTACIÓN TERRITORIAL

En base a la cartografía temática obtenida y su cruzamiento, además de la incorporación de los datos aportados por los mapas de uso de la tierra de 1966 y 2001, se establecieron ocho **unidades de planificación** que se describen a continuación (Fig. 1 y 2). Los **impactos** producidos por las distintas actividades que se realizan sobre ellas se clasifican desde **máximo** hasta **nulo**, cuantificándose como **indicadores de afectación territorial** (Tabla 1) al porcentaje de superficie afectada en relación con la totalidad del área estudiada:

1. **Cavas:** incluye tanto activas como abandonadas. Se consideran de **máximo** impacto ambiental. Las canteras causan un grave deterioro del ambiente ya que implica la pérdida total del sustrato para usos agropecuario y urbano, entre otros (Cabral et al., 1998). Las canteras abandonadas suelen convertirse en vaciaderos clandestinos de residuos cuyos lixiviados pueden afectar las aguas

subterráneas. Las canteras inundadas situadas cerca de zonas urbanizadas se convierten en balnearios improvisados que han cobrado numerosas vida. Las paredes de las canteras suelen ser casi verticales, haciéndolas susceptibles a derrumbes con los consiguientes riesgos de accidentes cuando se encuentran cerca de caminos, calles, construcciones u otras instalaciones. Además, generan un fuerte impacto visual.

2. **Urbanización en áreas anegables:** comprende principalmente la superficie urbanizada sobre las planicies de inundación de los arroyos. Se considera de **muy alto** impacto por las consecuencias sociales, sanitarias y económicas que se producen ante cada desborde, además de la alteración de la dinámica hídrica que origina en muchos casos. Por otro lado, la construcción en estas áreas requiere un alteo mediante suelo seleccionado, el cual se obtiene en canteras cuyo impacto ambiental ya se mencionó.
3. **Suelos decapitados de clase I, II y III:** se refiere a los suelos de buena aptitud agrícola en los que se ha extraído el horizonte superficial para su comercialización. Se considera de **alto** impacto ambiental por la drástica disminución de la productividad que produce esta degradación en los suelos. La extracción superficial de suelo (truncamiento o decapitación) consiste en la remoción de la capa humífera de alrededor de 20-30 cm de espesor (horizonte A) para la fabricación de ladrillos y en menor medida para jardinería. Esta extracción implica la pérdida de la parte más valiosa del suelo pues el horizonte A constituye la mayor reserva de nutrientes para las plantas y el substrato físico más adecuado para su enraizamiento.
4. **Suelos decapitados de clase IV a VI:** se refiere a los suelos de menor calidad que los anteriores, de aptitud preferentemente ganadera, en los que se ha extraído el horizonte húmico superficial para su comercialización. Se considera de **medio/alto** impacto ambiental.
5. **Urbanización en áreas no anegables:** se trata de zonas urbanas y periurbanas con problemáticas ambientales derivadas del tránsito, su polución y accidentes, el ruido, la insuficiencia en los servicios sanitarios y de recolección de basura.

Estas zonas son además potencialmente contaminantes del agua subterránea por pozos sépticos. La impermeabilización de la superficie disminuye la infiltración y recarga de acuíferos, aumentando el escurrimiento y agravando los riesgos de inundación. También reduce la superficie dedicada a la agricultura intensiva cuando ocupa suelos de buena aptitud. Se considera de impacto ambiental **medio**, siempre que se realice en áreas contempladas en la ordenanza de zonificación municipal como zonas aptas para el uso urbano.

6. **Agricultura intensiva:** incluye horticultura, floricultura y silvicultura. Su mayor impacto es la utilización de agroquímicos que pueden contaminar suelos y aguas y la extracción de agua subterránea para riego. También puede producir erosión hídrica por prácticas agronómicas deficientes. A pesar de esto, se la considera de **bajo** impacto ambiental en la región, dado que la existencia de este importante cinturón hortícola es beneficioso para la zona, como amortiguador del crecimiento urbano, productor de fuentes de trabajo y generador de alimentos.
7. **Actividad agropecuaria extensiva:** incluye agricultura extensiva, ganadería, tambos y haras y áreas baldías no anegables de las zonas urbanas, que pueden tener un mínimo uso pecuario. Se consideran de **mínimo** impacto ambiental.
8. **Grandes espacios verdes:** se trata de zonas a proteger tanto por su valor paisajístico, urbanístico o educativo, como por su importancia como reguladores de crecientes y reservas de biodiversidad. Incluye plazas, parques, reservas naturales y humedales, principalmente planicies de inundación de los arroyos. Se consideran de **nulo** impacto ambiental negativo.

DECAPITACION DE SUELOS

De acuerdo con los estudios realizados podemos sintetizar en la Tabla 1 la problemática de la decapitación de suelos en los años 1966 y 2001, considerando como superficie total del partido 89.353 Ha.

Se observa que en los años 1966 y 2001 se encontraban decapitados e inutilizados **5218** y **6883** ha de suelos de óptima calidad agrícola, respectivamente.

Debe destacarse sin embargo que la cifra de decapitación es aún mayor, pues parte de los suelos, una vez decapitados, se han utilizado para otras actividades. De esta manera, se ha estimado que en 1966 el porcentaje suelos decapitados llegaba a un **21%** respecto de la superficie original de suelos de alta calidad para la agricultura. En el año 2001, ese valor se incrementó al **34%**.

Tabla 1. Superficies y porcentajes de suelos decapitados discriminados según clases de aptitud original de los suelos para los años 1966 y 2001.

Año 1966

CLASES DE SUELOS	SUPERFICIE Y % DEL TOTAL DEL PARTIDO	DECAPITADOS MEDIDOS Y % DE LA CLASE DE SUELOS	DECAPITADOS ESTIMADOS BAJO OTROS USOS Y % DE LA CLASE DE SUELOS	TOTAL	% DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PARTIDO
I a III	45666 Ha 51 %	5218 Ha 11 %	4425 Ha 10 %	9643 Ha 21 %	10,8 %
IV a VI	29614 Ha 33 %	138 Ha 0,5 %	598 Ha 2 %	736 Ha 2,5 %	0,8 %
VII a VIII	14082 Ha 16 %	1548 Ha 11 %	16 Ha 0,1 %	1565 Ha 11 %	1,8 %
SUPERFICIE TOTAL AFECTADA Y % DEL PARTIDO				11954 Ha	13,4 %

Año 2001

CLASES DE SUELOS	SUPERFICIE Y % DEL TOTAL DEL PARTIDO	DECAPITADOS MEDIDOS Y % DE LA CLASE DE SUELOS	DECAPITADOS ESTIMADOS BAJO OTROS USOS Y % DE LA CLASE DE SUELOS	TOTAL	% DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PARTIDO
I a III	45666 Ha 51 %	6883 Ha 15 %	8538 Ha 19 %	15420 Ha 34 %	17 %
IV a VI	29614 Ha 33 %	1124 Ha 4 %	1701 Ha 6 %	2825 Ha 9,5 %	3 %
VII a VIII	14082 Ha 16 %	1849 Ha 13 %	73 Ha 0,5 %	1922 Ha 13 %	2 %
SUPERFICIE TOTAL AFECTADA Y % DEL PARTIDO				20167 Ha	22 %

CALCULO DE INDICES TEMATICOS Y DE AFECTACION TERRITORIAL

Se muestra en la Tabla 2 los resultados de los años 1966 y 2001 y los pasos seguidos para calcular el índice temático correspondiente a cada unidad de planificación ambiental y la sumatoria de éstos para obtener el índice agregado de afectación territorial.

De todas las problemáticas analizadas, se considera que la extracción profunda de suelos es una de las degradaciones más graves de la zona estudiada debido a los problemas ambientales y sociales ya mencionados. Por ello se le asignó un peso alto (0,32) y se consideró un porcentaje bajo de superficie ocupada como la peor situación ambiental (cuando se supera el 1 %). Se aprecia en la Fig. 1 que en el año 1966 existían 21 cavas que abarcaban el 0,09 % de la superficie del Partido y en 2001 estas explotaciones aumentaron a 91, que representan el 0,50 %. Efectuando los cálculos, se obtuvo un valor de 0,91 en 1966 y 0,50 en 2001. Multiplicando estos valores por el peso asignado a esta problemática, se obtuvo el *índice temático* para extracción profunda de suelos ($0,91 \times 0,32 = 0,29$ para 1966 y $0,50 \times 0,32 = 0,16$ para 2001). De la misma manera se procedió para obtener los restantes índices temáticos.

Tabla 2: Índice agregado de afectación territorial (IAAT) - 1966/2001

Unidad de Planificación	Unidad del Indicador	Intervalo		Peso (P)	Magnitud Determinada	Valor del indicador (V)		Índice Temático (V x P)	
		1	0						
Cavas	%	0 - > 1	0,32	0,09	0,50	0,91	0,50	0,29	0,16
Extracción profunda de suelos	superficie								
Urbanización en áreas anegables	%	0 - >2	0,30	0,85	1,56	0,58	0,22	0,17	0,07
	superficie								
Decapitación suelos clases I,II y III	%	0 - >10	0,18	5,84	7,70	0,42	0,23	0,08	0,04
	superficie								
Decapitación suelos clases IV a VI	%	0 - >30	0,08	0,15	1,26	0,99	0,96	0,08	0,08
	superficie								
Urbanización en áreas no anegables	%	<20 - >40	0,05	8,18	12,90	1,00	1,00	0,05	0,05
	superficie								
Agricultura intensiva	%	>30 - <5	0,04	14,52	12,80	0,38	0,34	0,02	0,01
	superficie								
Actividad agro-pecuaria extensiva	%	>15 - <10	0,02	54,62	47,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	superficie								
Grandes espacios verdes	%	>20 - <10	0,01	15,76	16,32	0,58	0,63	0,01	0,01
	superficie								
INDICES AGREGADOS DE AFECTACION TERRITORIAL (Σ Indices temáticos)								0,72	0,44

Las superficies ocupadas por urbanización en áreas anegables y por suelos de alta calidad agrícola decapitados experimentaron aumentos relativos apreciables entre ambas fechas, lo cual sumado al peso elevado que se asignó a estas problemáticas y la pequeña superficie admitida para la peor situación, originaron una

disminución importante de los correspondientes índices temáticos, acercándose a la peor situación (0,00).

La decapitación de suelos de menor aptitud agrícola (clases IV a VI) experimentó también un incremento relativo significativo; sin embargo en razón del menor peso y de la mayor tolerancia en cuanto a superficie máxima crítica asignados a esta problemática (más del 30 %), el valor del indicador disminuyó sólo levemente y el índice temático no varió. Por otra parte, buena parte del área afectada por esta problemática fue ocupada por urbanización y por lo tanto podría considerarse como parcialmente recuperada.

La urbanización de áreas no anegables produce un impacto ambiental medio. De todas maneras, a los fines del presente estudio, se ha admitido que mientras se mantenga por debajo de un 20 % de ocupación, no produciría un impacto ambiental negativo significativo. Como en 1966 este uso ocupaba un 8,18 % de la superficie del partido y pasó a 12,90 % en 2001, se asignó el máximo valor (1,0) para ambas fechas, no influyendo en la disminución del índice agregado.

Aunque la actividad agrícola intensiva fue parcialmente desplazada por la expansión urbana, no experimentó una disminución importante ya que avanzó sobre tierras dedicadas a la agricultura extensiva o la ganadería, actividades que se han reducido en el partido. El bajo peso asignado a las mismas, y el hecho que las variaciones no sean muy considerables, han influido para que el índice temático de estos usos casi no se modificara entre 1966 y 2001. Lo mismo puede decirse respecto a los grandes espacios verdes.

Para calcular el índice que sintetice el grado de deterioro ambiental del Partido, a partir de las problemáticas analizadas, se han sumado los índices temáticos, obteniéndose el *índice agregado de afectación territorial*, que, entre los años 1966 y 2001 muestran una disminución que va de 0,72 a 0,44, lo que indica un deterioro creciente en la calidad ambiental, atribuible principalmente al incremento de la superficie ocupada por las actividades extractivas de suelo y por urbanizaciones en áreas anegables.

CONFLICTOS DE USO DEL TERRITORIO

En la Figura 3 se puede apreciar sintéticamente cinco situaciones establecidas en el tiempo que muestran los conflictos de uso del territorio:

- 1) Año 1882. Fecha de fundación de La Plata, donde los suelos de la región prácticamente no habían sido modificados por la acción antrópica y se contaba con un 51% de suelos de óptima calidad, un 33% de suelos de calidad mediana y un 16% de suelos anegables de mala calidad agrícola.
- 2) Año 1922. Comienza la ocupación sobre los suelos de óptima calidad agrícola, donde ya existía una pequeña urbanización, algunos terrenos ya decapitados para la construcción de ladrillos y un pequeño cinturón hortícola.
- 3) Año 1966. Ya se perciben las problemáticas ambientales producto del crecimiento urbano, la incipiente formación de canteras por extracción profunda de suelos, la decapitación para hornos de ladrillo y una pequeña porción de suelos anegables urbanizados, con un aumento de la actividad hortícola intensiva.
- 4) Año 2002. Crecen las problemáticas ambientales; así por ejemplo hay un aumento importante de la superficie ocupada por canteras que alcanza las 450 hectáreas.
- 5) Se agrega una situación inferida para el año 2052 basada en la tendencia actual, en la que aumentarían los problemas de degradación del territorio, como es el caso de los suelos de alta calidad agrícola, que se reducirían del 51 % al 13 %.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la elaboración de los indicadores e índices se ha partido de varios supuestos. Uno de ellos es que la agricultura intensiva en esta región es una actividad que debería fomentarse ya que es posible encuadrarla dentro del llamado desarrollo sostenible. Las áreas verdes deberían protegerse, incentivando el cuidado de las zonas de inundación natural de ríos, bañados y arroyos que actúan como elementos retardadores y reguladores de crecidas.

La extracción de suelos constituye una actividad degradante del ambiente ya que implica la pérdida de un recurso natural no renovable en un área donde la actividad agrícola intensiva contribuye de manera sustancial a la economía de la región. En este sentido, se debería desalentar el uso del suelo como material de

construcción, investigar sobre el uso de materiales alternativos y hacer cumplir reglamentaciones municipales referentes a ubicación y acondicionamiento de canteras para reducir su peligrosidad y carácter degradante del ambiente.

La ocupación urbana en áreas anegables deberá ser evitada en el futuro, no sólo por las consecuencias en la población afectada, sino también por los requerimientos de material de relleno, lo que implica la expansión de la superficie de canteras. Se deberá desalentar la expansión urbana irrestricta en áreas no anegables, respetando el nuevo límite de la zonificación propuesta por el Código de Ordenamiento Urbano y favorecer la densificación de los núcleos consolidados. Respecto al área urbanizada, no se diferenció el área servida por agua potable y cloacas del área no servida, lo cual hubiera sido mas correcto, con el fin de simplificar el trabajo. En este sentido, es imprescindible recomendar la extensión del área servida, ya que el impacto sobre la calidad ambiental que provoca esta diferencia es importante.

Los indicadores e índices utilizados han permitido poner en práctica una metodología de trabajo destinada a obtener un diagnóstico de la situación ambiental de una zona, a partir de información analítica y cartográfica. Se considera que los indicadores e índices pueden constituir una herramienta valiosa para el planeamiento y la toma de decisiones a distintos niveles de gestión.

AGRADECIMIENTOS

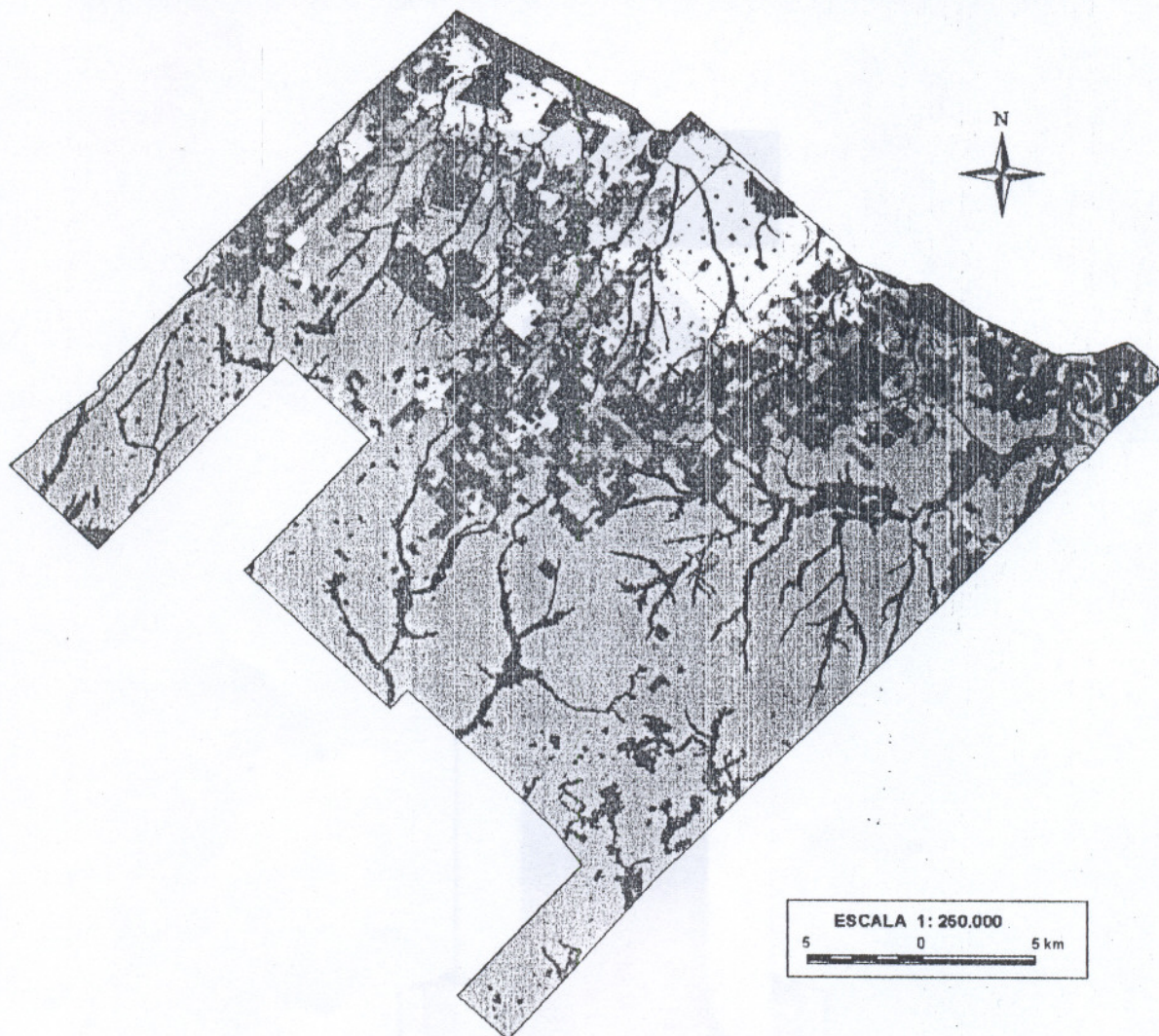
El presente trabajo se realizó en el marco del proyecto *Quantitative Indicators and Indices of Environmental Quality. Euro-Latin American Network on Environmental Assessment and Monitoring-ELANEM*.(Contrato ERBIC18CT9898-0290, Programa INCO, Comisión Europea).

REFERENCIAS

- Balkley, N.C. 1968. The Delphi method; an experimental study of group opinion. Rand Memorandum 5888. P.R.Rand Corporation. Santa Monica, California.
Batelle Columbus Laboratory. 1972. Environmental evaluation system for water resource planning. Batelle Columbus Laboratory. Springfield, U.S.A.

- Cabral, M.G., Hurtado, M.A., Giménez, J.E., da Silva, M.M. y Martínez, O. 1997. Cartografía temática e índices de calidad ambiental como base para el ordenamiento territorial. III Jornadas Científicas sobre Medio Ambiente. Asociación Universidades Grupo Montevideo.
- Cabral, M.G., Giménez, J.E. y Hurtado, M.A. 1998. Descripción de indicadores para la obtención de un índice de peligrosidad de cavas como una herramienta para la gestión ambiental. Actas Quintas Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses. Mar del Plata. Vol. 2, 73-82.
- Cabral, M.G., Hurtado, M.A., Giménez, J.E., Martínez, O. y Sánchez, C. 2002. Índices de afectación territorial en la Cuenca de los arroyos Carnaval-Martín, Pcia de Buenos Aires. Congreso Geológico, Calafate, Santa Cruz.
- Cendrero, A. 1996. Indicadores de desarrollo sostenible para la toma de decisiones. Naturzale. 12: 5-25.
- Giménez, J.E., Hurtado, M.A., Cabral, M.G. y da Silva, M.M. 1992. Estudio de suelos del partido de La Plata. Etapa I: sector O-NO. Convenio Consejo Federal de Inversiones- Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP.
- Klingebiel, A.A. y Montgomery, P.H. 1961. Land-capability classification. Agr. Handbook 210. USDA, Soil Conservation Service. Washington, D.C.
- Soil Survey Staff. 1999. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Agricultural Handbook No. 436. 2a. edición. United States Department of Agriculture. Washington. 869 pág.

MAPA DE UNIDADES DE PLANIFICACION - AÑO 1966



Leyenda

UNIDAD DE PLANIFICACION	GRADO DE IMPACTO	AREA EN HA	% DEL PARTIDO	RECOMENDACION
CAVAS	MAXIMO	77,68	0,09	RECUPERACION
URBANOS ANEGABLES	MUY ALTO	755,82	0,85	ERRADICACION U OBRAS
SUELOS DECAPITADOS DE CLASE I A III	ALTO	5217,83	5,94	RECUPERACION
SUELOS DECAPITADOS DE CLASE IV A VI	MEDIO/ALTO	137,93	0,15	USO PLANIFICADO
URBANOS NO ANEGABLES	MEDIO	7308,66	8,18	CONTROL Y OBRAS
AGRICULTURA INTENSIVA	BAJO	12970,80	14,52	CONTROL DE AGROQUIMICOS
AGROPECUARIO EXTENSIVO Y BALDIOS NO ANEGABLES	MINIMO	48805,37	54,82	PROTECCION Y CONTROL
GRANDES ESPACIOS VERDES	NULO	14082,78	15,78	PROTECCION

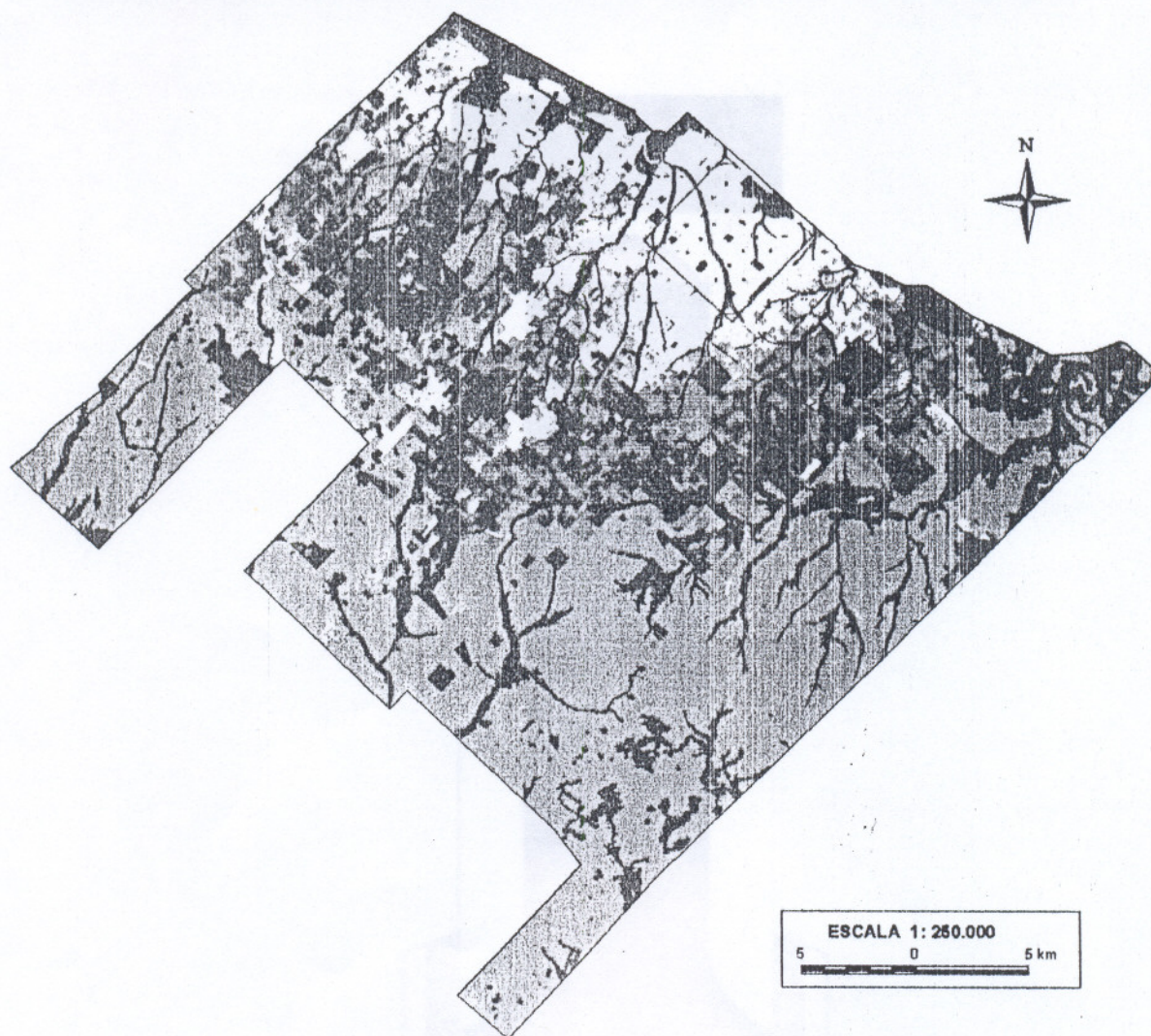
Superficie total del partido: 89353 ha.



INSTITUTO DE
GEOMORFOLOGIA
Y SUELOS

Figura 1 – Mapa de unidades de planificación – Año 1966.

MAPA DE UNIDADES DE PLANIFICACION - AÑO 2001



Leyenda

UNIDAD DE PLANIFICACION	GRADO DE IMPACTO	AREA EN HA	% DEL PARTIDO	RECOMENDACION
CAVAS	MAXIMO	449,59	0,50	RECUPERACION
URBANOS ANEGABLES	MUY ALTO	1393,21	1,56	ERRADICACION U OBRAS
SUELOS DECAPITADOS DE CLASE I A III	ALTO	6682,84	7,70	RECUPERACION
SUELOS DECAPITADOS DE CLASE IV A VI	MEDIO/ALTO	1123,85	1,28	USO PLANIFICADO
URBANOS NO ANEGABLES	MEDIO	11499,10	12,87	CONTROL Y OBRAS
AGRICULTURA INTENSIVA	BAJO	11430,71	12,76	CONTROL DE AGROQUIMICOS
AGROPECUARIO EXTENSIVO Y BALDIOS NO ANEGABLES	MINIMO	42000,12	47,00	PROTECCION Y CONTROL
GRANDES ESPACIOS VERDES	NULO	14562,15	16,32	PROTECCION

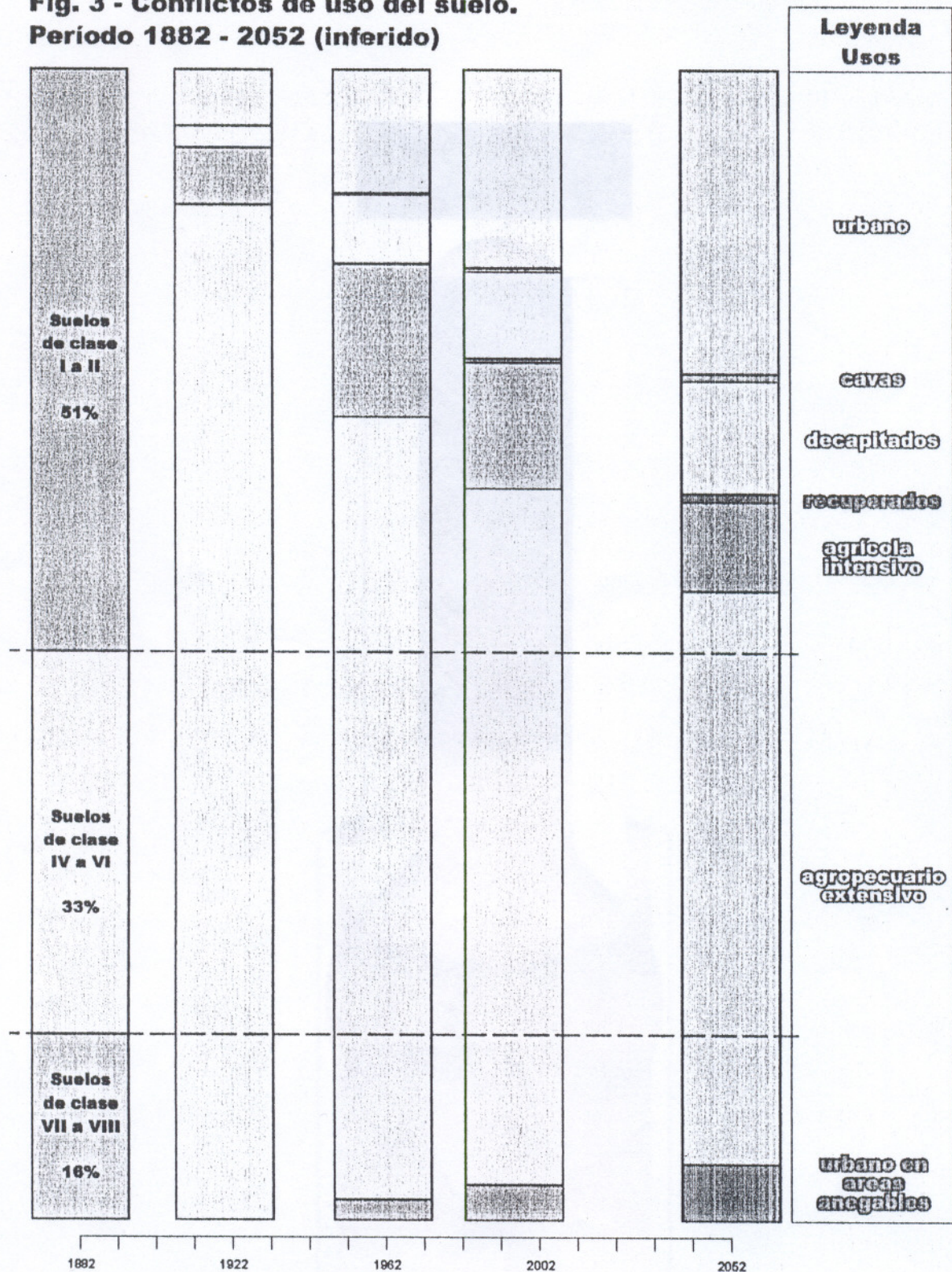
Superficie total del partido: 89353 ha.



**INSTITUTO DE
GEOMORFOLOGIA
Y SUELOS**

Figura 2 – Mapa de unidades de planificación – Año 2001.

**Fig. 3 - Conflictos de uso del suelo.
Periodo 1882 - 2052 (inferido)**



Pub. - FCNyT

PROCESADO

Id: 002449

003017