



ABRIR CAPÍTULO 7 SEGUNDA PARTE

8 RECURSOS, AGENTES Y PROCESOS DE CAMBIO AMBIENTAL

- "- *Desde luego. Como que no siendo por días como éste, no valía ni casi la pena perder tiempo detrás del mostrador. Por más que ahora ya no es como antes, cá, ni muchísimo menos; va habiendo ya demasiado merendero pegando al río y la General. Antes estaba yo casi solo. Tú esto no lo has llegado a conocer en sus tiempos mejores.*
- *Pero lo bueno que tiene es que está más aislado.*
- *No lo creas. No sé yo si la gente no prefiere mejor en aquellos, así sea en mitad del barullo, con tal de tener a mano el río o la Carretera General."*

Mauricio y Demetrio en *El Jarama*

8 RECURSOS, AGENTES Y PROCESOS DE CAMBIO AMBIENTAL

En este capítulo vamos a utilizar un tiempo cartográfico presente y, siguiendo las funciones que propusimos para los SIGT, vamos a llevar a cabo el control de los cambios o a analizar los procesos. Aunque el tiempo cartográfico se sitúe en el presente nos remontaremos en el pasado para observar la dirección de esos procesos, muchos de ellos contradictorios entre sí.

El capítulo se basa en la hipótesis de la competencia por los recursos de nuestra área entre los diferentes tipos de ocupación del suelo que se han sucedido a lo largo del tiempo.

En primer lugar, estudiaremos los recursos potenciales que presenta el área, extrapolando las actuales demandas sobre espacios concretos a todo el intervalo temporal que venimos analizando. Estos recursos serán los agrícolas, los mineros, el espacio como lugar de construcción de áreas urbanas y la capacidad ecológico-recreacional. Evidentemente existirán zonas donde coexista más de un recurso, lo que acarreará conflictos entre los agentes que demandan esos recursos e indicarán las áreas de mayor tensión.

Seguidamente analizaremos los agentes transformadores del territorio, siguiendo ejemplos aplicados a lugares como los Países Bajos (VAN LIER, 1991).

El primero de estos será la población, que presenta aspiraciones y demandas variables a lo largo del tiempo y que incidirán de forma directa en el territorio. Como variable fundamental en este apartado analizaremos la evolución de los efectivos de población según las entidades propuestas por la Comunidad de Madrid, determinando la cambiante función de las diferentes zonas en relación a su población.

La gestión del suelo, la propiedad y la capacidad de decisión sobre cada parcela del territorio será considerado como un agente clave a la hora de analizar los procesos ambientales. En definitiva, cada propietario es el que decide sobre el tipo de ocupación que va a tener el territorio que él gestiona, teniendo en cuenta, claro está, el planeamiento. El análisis de la gestión del suelo será estático, ya que sólo analizaremos la propiedad a principios de la década de los noventa ante los problemas encontrados para hacer un seguimiento dinámico.

Ya hemos comentado el papel de la infraestructuras de conexión como agente transformador en la ocupación del suelo de un territorio. El análisis dinámico de las vías de comunicación permitirá establecer su importancia como motor de las transformaciones ambientales.

Por último, el planeamiento, como ya vimos en el capítulo de presentación del área, es un agente determinante al analizar las transformaciones ambientales. La relación entre el planeamiento y la dinámica de la ocupación del suelo se abordará de una forma exhaustiva en el siguiente capítulo, dentro de la función de los SIGT de evaluación de las políticas territoriales pasadas. Aquí solamente delinearemos las políticas territoriales y su relación con el espacio urbanizado.

Una vez determinados los recursos del área y los agentes transformadores describiremos los procesos ambientales desde 1956 a 1992. Mediante una laboriosa cartografía espacio-temporal podremos seguir la evolución de cada punto del territorio a lo largo de este período, si no ha cambiado de ocupación del suelo o si lo ha hecho y cuál ha sido la naturaleza de este cambio. Los mapas detallados según tipologías de procesos se pueden consultar al final de este capítulo. Este mismo análisis se llevará a cabo para los diferentes períodos analizados (1956-1983, 1983-1990 y 1990-1992).

La relación entre los procesos ambientales y los agentes analizados nos llevará a determinar la incidencia de cada uno de éstos en los cambios y, en definitiva, contestar a la interrogante de por qué ha cambiado este espacio.

8.1 Recursos y conflictos entre recursos

En el capítulo anterior vimos la diferente función de esta zona a lo largo del tiempo, que, en gran medida, venía determinada por la demanda de un recurso u otro. De ser un espacio eminentemente agrícola en 1956 en 1983 aparecen otros tipos de usos, como los extractivos o los industriales y residenciales, hasta la década de los noventa, en que la zona adquiere una relevancia ecológica y recreacional.

Por lo tanto, los recursos que vamos a analizar en el área son los espacios de importancia agrícola, las áreas de extracción minera, los espacios urbanos y urbanizables y las áreas ecológicas, así como los conflictos entre los mismos.

La figura 8.1 representa la capacidad potencial de la zona según una adaptación del *Mapa de Capacidad Potencial de Uso Agrícola de la Comunidad de Madrid* (MONTURIOL RODRÍGUEZ y ALCALÁ DEL OLMO, 1990). Las áreas de alta potencialidad agrícola, y por lo tanto sin limitaciones para su uso, son bastantes escasas en la Comunidad madrileña, según estos autores sólo el 2,2% de su superficie. Estas zonas se ubican en el valle del Alberche, al sur de Aldea del Fresno, en la vega del Henares, en la del Tajo al sur y al norte de Aranjuez y en nuestra zona de estudio, desde San Fernando hasta la desembocadura del

Jarama. Las buenas tierras, la posibilidad de agua que proporcionan los canales de riego y la cercanía a Madrid convierten a estas zonas en idóneas para la agricultura, como así ha sido desde su puesta en regadío en el siglo pasado.

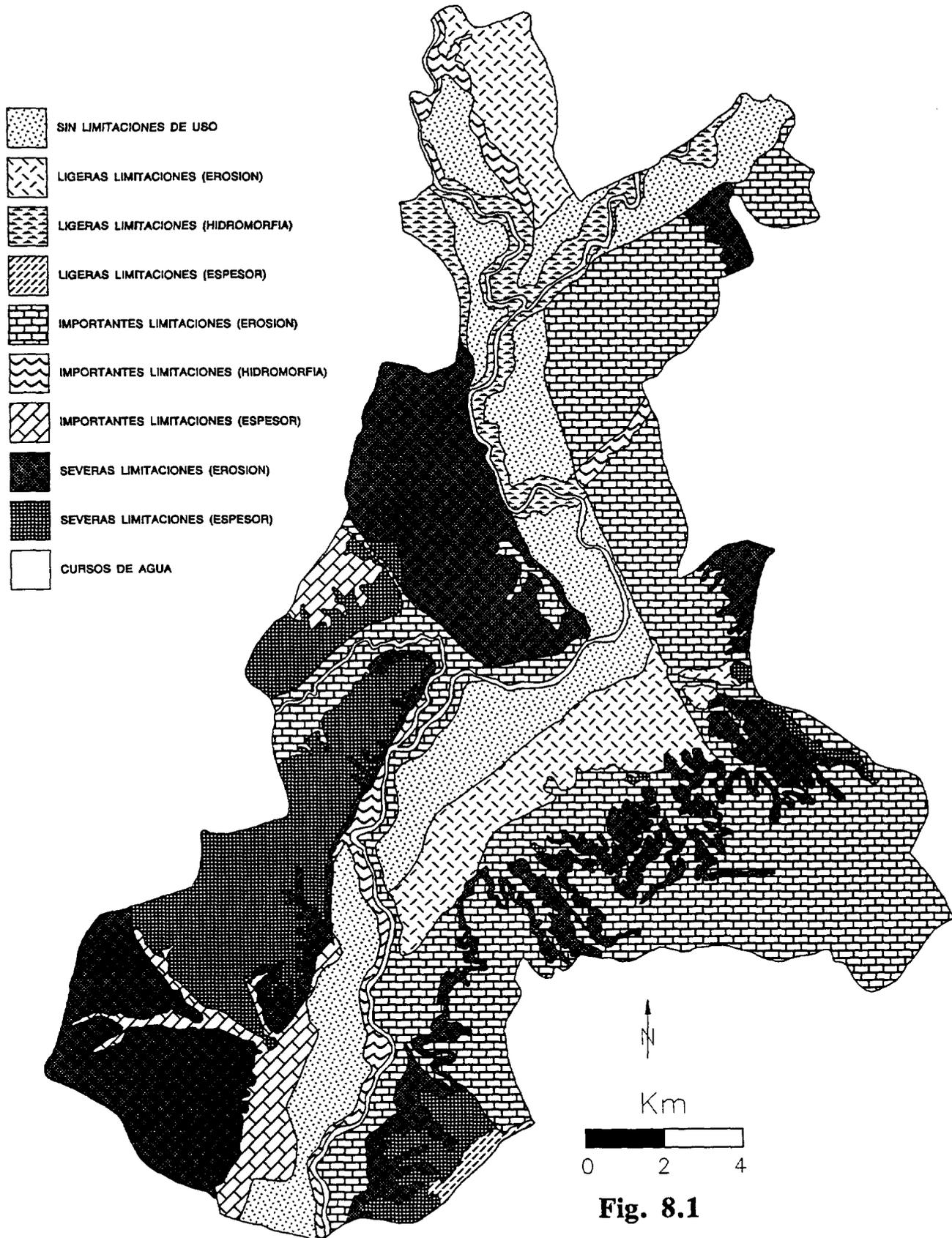
Si analizamos más detalladamente el mapa de la figura 8.1 veremos que se corresponde con el de ocupación del suelo en 1956, ya que el uso agrícola era el predominante en esta época y se disponía del territorio según sus cualidades agronómicas.

Las mejores tierras (sin limitaciones de uso) se corresponden exactamente con las zonas de regadío más intenso en 1956. Es significativo que en el margen izquierdo del Jarama en San Martín de la Vega se mantenían importantes espacios de vegetación natural, al igual que en el Manzanares, ya que se trata de áreas de peor calidad agronómica. Los terrenos con ligeras limitaciones agrícolas por su hidromorfía no aparecían cultivados, sino que conservaban sus sotos primitivos. El resto de tierras con ligeras limitaciones eran las zonas cerealísticas de buena calidad, no puestas en regadío por la falta de agua, como las terrazas altas del Jarama en Arganda y los glacis de San Fernando. Las tierras con importantes limitaciones para el uso agrícola se encontraban ocupadas por otros cultivos menos exigentes como los olivares o los viñedos. En cuanto a las tierras con severas limitaciones para el cultivo, tanto por problemas de erosión como por escaso espesor del suelo, aparecían ocupadas casi en su totalidad por matorrales y matorrales arbolados.

Como se puede ver la función agrícola de esta zona en esa época se encontraba perfectamente adaptada a los recursos, salvo algunas excepciones. Estas excepciones son las que han desencadenado posteriormente procesos ambientales, ya sea ante el deseo de poner en cultivo nuevas tierras como ante la pérdida de protagonismo de la agricultura. En los aljézares de Rivas-Vaciamadrid la roturación de tierras con inclinación a la erosión determinó la creación de espacios degradados por este motivo. Los procesos de matorralización actúan con más fuerza en aquellas zonas cultivadas pero sin buenas condiciones agronómicas. Las tierras puestas en regadío en los glacis, con limitaciones de espesor, en San Martín de la Vega o las tierras fácilmente encharcables de la confluencia del Henares y el Jarama volvieron rápidamente a su anterior ocupación de vegetación natural.

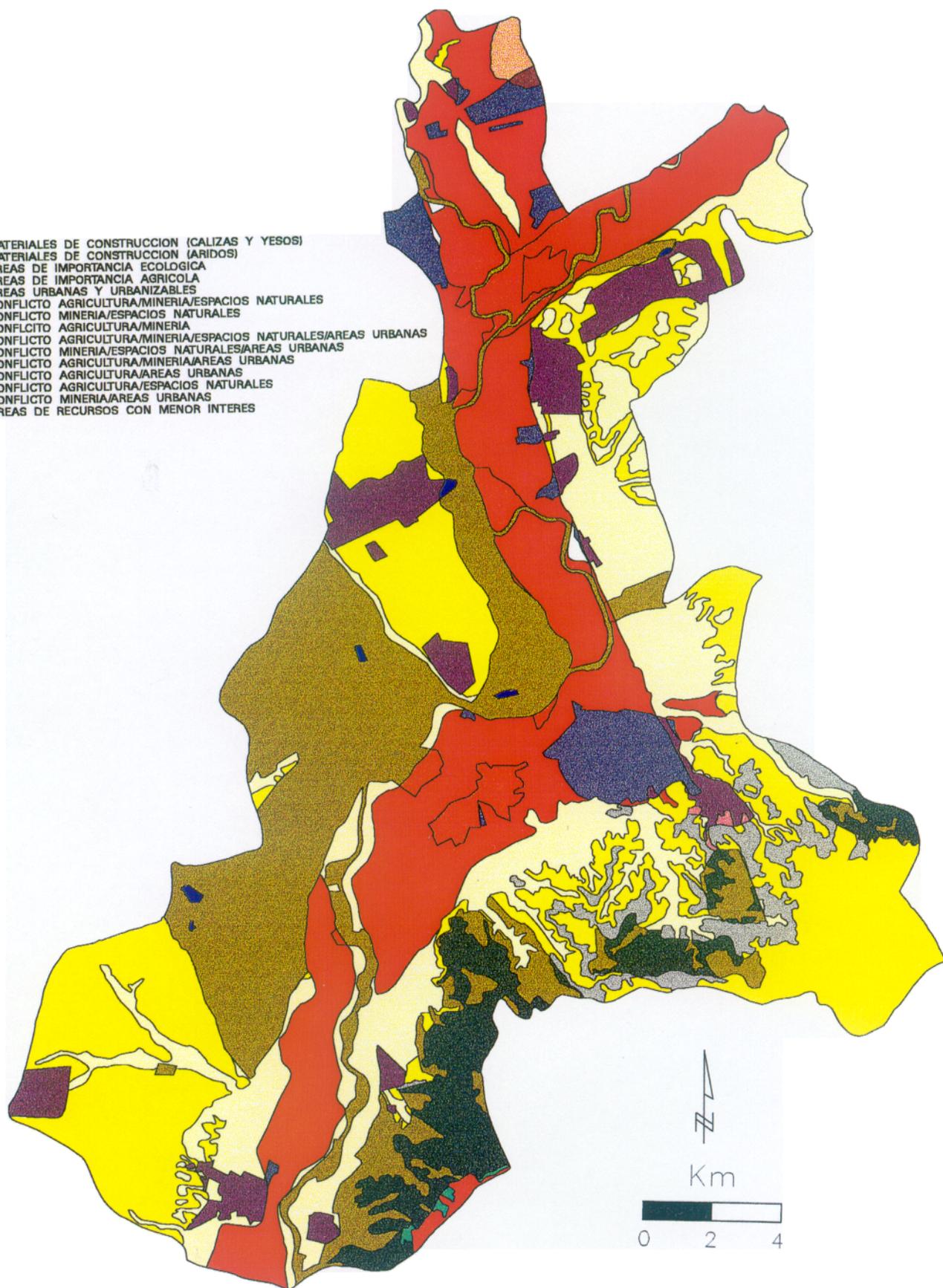
Frente a este panorama perfectamente adaptado a su función agrícola en la década de los setenta se revitalizaban una serie de usos del suelo muy dinámicos, así como conflictos tanto entre ellos como con los viejos y más estáticos usos tradicionales. Esta situación se ha intentado reflejar en la figura 8.2 en la que se presentan los recursos del área y los conflictos entre los mismos, con un marco temporal que es el ciclo actual en la ocupación del suelo.

CAPACIDAD POTENCIAL DE USO AGRICOLA



Fuente: Mapa de Capacidad Potencial de Uso Agrícola de la Comunidad de Madrid, 1990.

RECURSOS Y CONFLICTOS ENTRE RECURSOS



Este mapa se ha realizado mediante funciones de superposición en nuestro SIG y manejo de la base de datos, según unas premisas previas en las que se determinaron los recursos potenciales del área y que detallamos a continuación. La unión de diversas coberturas generó la creación de numerosos polígonos ficticios, que fue necesario corregir.

En este mapa aparecen, por un lado, las zonas que potencialmente presentan un único recurso dominante (materiales de construcción, áreas de importancia ecológica, áreas de importancia agrícola y áreas urbanas y urbanizables) y, por otro, las áreas con conflictos entre estos recursos.

En cuanto a las áreas susceptibles de un aprovechamiento minero se han dividido en dos categorías: calizas y yesos y áridos, obteniéndose de la selección de diferentes tipos del mapa geomorfológico de nuestro sistema. Se han considerado zonas potencialmente productoras de calizas y yeso la superficie del páramo (con varias canteras de extracción de materiales calizos en uso) y los cerros yesíferos y calcáreos (las canteras de Yesocentro en San Martín son el mejor ejemplo). En cuanto a la extracción de áridos los materiales depositados en las terrazas fluviales, los depósitos de llanura de inundación, los canales y meandros abandonados y las áreas de inundación actuales son excelentes para este fin y la ubicación de las plantas parece corroborarlo.

Ya hemos hablado de las capacidad potencial de uso agrícola del territorio considerando las tierras sin limitaciones o con ligeras limitaciones como de muy buena calidad agronómica, según nuestra cobertura de capacidad agrícola del suelo.

En cuanto a las áreas de importancia ecológica, asociada a la recreacional, hemos considerado las delimitadas como reserva integral, reserva natural y las zonas degradadas a regenerar por el Parque Regional del Sureste (coberturas de planeamiento en nuestro SIG), además de los montes públicos y los consorciados (mapa de montes de dominio público) y la Dehesa de Valtierra, en el noreste de Arganda (que aparece en cualquiera de nuestros mapas de ocupación del suelo).

Es difícil delimitar los posibles terrenos susceptibles de ser ocupados por instalaciones urbanas, en principio todos los que cumplan ciertos requerimientos topográficos, pero en el mapa sólo se han considerado las áreas ya urbanizadas o las urbanizables según el planeamiento municipal vigente en 1992 (coberturas de planeamiento municipal).

Aunque en el mapa aparecen áreas con un sólo recurso dominante (que son aquellas que mediante los análisis de superposición en nuestro sistema se correspondían con una sólo

de las categorías establecidas), lo normal es que la zona se vea sometida a fuertes tensiones ante la demanda de diferentes recursos de un mismo territorio, que se obtienen de la superposición de las coberturas indicadas y la selección de aquellas que se caractericen por la presencia de más de una de las categorías delimitadas.

Las áreas en dónde los materiales de construcción (calizas y yesos) son los recursos primordiales (representado mediante el color amarillo) se sitúan en el páramo, el suroeste de San Martín de la Vega, el oeste de Rivas-Vaciamadrid y las terrazas altas de Mejorada.

En cuanto a los áridos (amarillo claro) aparecen como recurso único en las terrazas altas y los glaciares de San Martín, Arganda, Velilla y Mejorada, así como en Coto Baezuela, en el extremo sureste de San Fernando.

Las áreas de importancia ecológica en donde no se manifiesta un conflicto con ningún otro uso (verde oscuro) se sitúan en la Dehesa de Valtierra, al noreste de Arganda, y en Vallequillas y El Pingarrón.

Las áreas de importancia agrícola y sin ningún conflicto con otra actividad aparecen en el norte del polígono de San Fernando, en unas tierras de alta calidad agronómica ocupadas por cultivos en secano en la actualidad.

Por último, las áreas urbanas y urbanizables (color rosa) que no ocupan los terrenos de importancia para otros recursos aparecen en Arganda, ya en los matorrales de las rampas del páramo.

Uno de los mayores conflictos es el que enfrenta a la agricultura y la minería, que aparece en rojo en el mapa. Las áreas de mayor capacidad potencial de uso agrícola son al mismo tiempo las más codiciadas por las plantas mineras, ya que en las terrazas bajas y en las llanuras de inundación es donde se encuentran los mejores áridos. En el mapa podemos ver estas zonas en conflicto, en estos momentos con clara ventaja de las explotaciones mineras sobre las agrícolas, como es evidente en El Porcal.

Tenemos también un potencial más que real conflicto entre espacios naturales y áreas mineras (verdes claros en el mapa) en el aljézar de La Maraños, que no llegará a producirse mientras la zona se encuentre gestionada por el Ministerio de Defensa u ocupada por montes públicos y consorciados. Pero sí existe un importante conflicto, que esperamos que la normativa del Parque Regional acabe, entre las riberas de los ríos protegidos como reserva natural y las graveras. Podemos recordar a este respecto el meandro abandonado por el río Henares inmediatamente ocupado por una gravera.

En cuanto a estos conflictos a dos bandas tenemos otros ejemplos con escasa incidencia territorial o definitivamente decantados hacia un tipo de uso, como son los conflictos entre minería y áreas urbanas (en las urbanizaciones de Rivas, Mejorada, Valdecelada, las urbanizaciones de San Martín de la Vega y el polígono AIMAYR), agricultura-espacios naturales (una zona en el sureste, en El Pingarrón) y agricultura-áreas urbanas (una pequeña zona en el noreste del Polígono de San Fernando).

Los conflictos se agudizan cuando aparecen zonas en las que se enfrentan más de dos tipos de usos del suelo. Son especialmente significativas las áreas de conflicto entre zonas de alta calidad agrícola, la extracción de áridos y la existencia de sotos (representado en un tono naranja), como ocurre en la confluencia del Jarama y el Henares. En las otras zonas de esta categoría (las graveras y lagunas al oeste de Velilla, la laguna de El Porcal y las graveras de Arganda) el conflicto ya ha pasado o ha perdido alguno de sus contrincantes: se trata de regadíos que ocuparon anteriores sotos, que después fueron invadidos por graveras y lagunas y que actualmente aspiran o disfrutan ya de una función ecológica o recreativa.

Ocupan también una considerable extensión las zonas en las que se manifiestan conflictos entre la agricultura, la minería y los espacios urbanos. Son zonas ya decantadas hacia su función urbana con construcciones que se han instalado sobre los fértiles terrenos de la vega (o sobre buenos yacimientos de áridos) como los polígonos de Arganda, los de San Fernando, la propia expansión de esta ciudad o los depósitos de CAMPSA.

A este mapa de conflictos habría que añadir el existente entre los agricultores de la zona y la normativa del Parque Regional. Los primeros se han convertido en un grupo de presión que intenta conseguir que las tierras de cultivo queden fuera del perímetro del Parque. Aunque este conflicto no tiene una plasmación espacial directa sí es significativo de la lucha entre dos funciones del área, como son la agrícola y la ecológica. Los agricultores no quieren perder poder de decisión sobre sus explotaciones ante las supuestas restricciones que implicará la normativa del Parque (capacidad de la administración de ejercer el tanteo ante una venta de parcelas dentro de los límites del Parque), encontrándonos en la disyuntiva de si se debe mantener una agricultura fuerte y competitiva o una agricultura que mantenga los valores ecológicos del área.

8.2 Agentes del cambio ambiental

Aunque cada lugar de nuestra zona ha cambiado a lo largo del tiempo debido a la intervención de agentes muy diversos aquí vamos a tratar los que bajo nuestra hipótesis consideramos los más determinantes, como son la población, la gestión del suelo, las infraestructuras de conexión y el planeamiento.

8.2.1 La evolución de la población

La figura 8.3 muestra la variación de la población por entidades desde 1956 a 1991. El mapa ha sido realizado tomando como base las entidades delimitadas por la Comunidad de Madrid en su Nomenclator, conforme a las delimitaciones del padrón de habitantes realizado por el INE, de donde se han obtenido los datos de población de hecho.

La utilización de esta escala de análisis permite delimitar las diferentes funciones de la zona, a partir de la concentración de la población en unos determinados espacios o el despoblamiento de otros. Esto es especialmente significativo en el análisis de la evolución de la población de las grandes fincas agrarias del área y, por tanto, de los procesos ambientales relativos a los tipos de ocupación agrícolas.

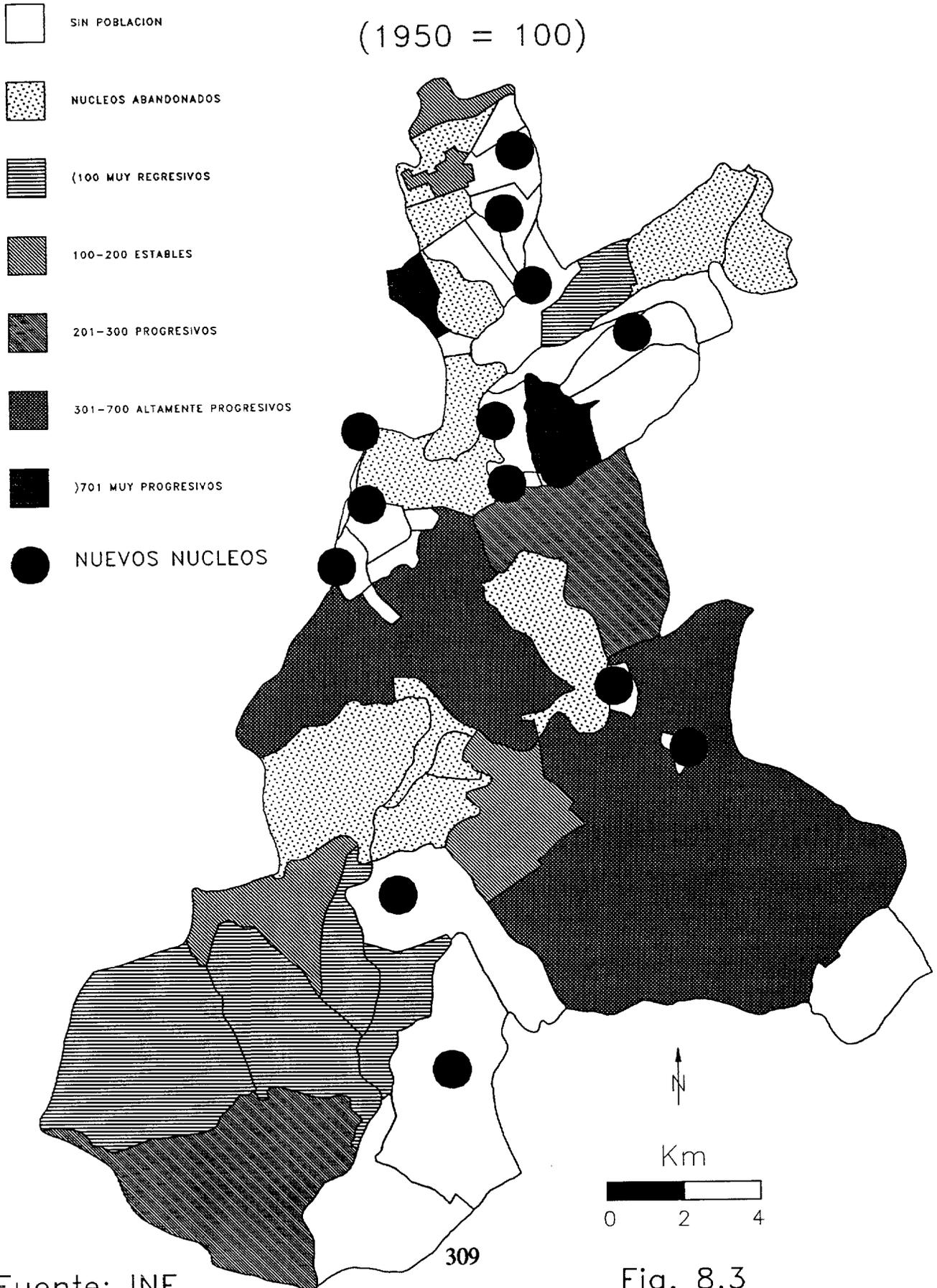
En el mapa podemos observar una serie de entidades no habitadas en el período de estudio (recordemos que la figura 5.5 presenta el mapa con la denominación de cada entidad). Se trata de espacios eminentemente agrícolas, u ocupados por vegetación natural, y con una relativa excentricidad espacial con respecto al núcleo urbano central, como Peña Rubia y La Presa en Mejorada, Vaciabotas y Prado del Rincón en San Fernando, El Campillo en el sureste de Arganda y El Pingarrón en San Martín de la Vega. Presuponemos que estos espacios, por sus características, han sufrido escasos cambios con respecto a su situación de 1956.

Otra serie de núcleos, con una importante población alguno de ellos, se han despoblado en el período analizado. De Rivas de Jarama ya hemos hablado y de su despoblamiento desde el siglo pasado a favor de Vaciamadrid. Al norte, la finca de El Negrlejo, cercana al núcleo de San Fernando y entre la carretera y el río, ha sido abandonada y su palacete convertido en restaurante, una función más acorde con el entorno que la rodea. Más significativo aún es el abandono de las grandes propiedades que aún mantienen la agricultura en regadío como función principal. Es el caso de Soto de Aldovea, el Piul, Vaciamadrid, Las Coronas (en el oeste de Puente de Arganda) o Casa Eulogio, a orillas del Manzanares.

EVOLUCION DE LA POBLACION POR ENTIDADES

(1950-1991)

(1950 = 100)



Fuente: INE

Fig. 8.3

El despoblamiento de estas fincas se observa claramente en el destartalado Castillo de Aldovea en las riberas del Henares, a lo que se añade el abandono del regadío en la finca.

Aunque este despoblamiento no es consecuencia de un cambio de ocupación del suelo, sino de la pérdida de mano de obra de la agricultura en este período, no ocurre lo mismo con otras fincas. Este es el caso de El Porcal, totalmente invadido por las graveras o El Campito, acosado por el núcleo urbano de San Fernando enfrente al cual se sitúa.

En cambio, en San Martín de la Vega, aunque las grandes fincas pierden población, mantienen cierto protagonismo, aun tratándose de núcleos de población muy regresivos. Suponemos que estas explotaciones (los Gózquez y La Boyeriza, fundamentalmente) no han sufrido grandes transformaciones en cuanto a la ocupación del suelo y mantienen una ocupación agrícola predominante, aunque en muchos casos gracias a su función suntuoria y cinegética.

La Marañososa, debido a sus especiales características de poblado militar, permanece estable en cuanto a sus efectivos poblacionales. Lo mismo ocurre con Puente de Arganda, debido a las instalaciones de Radio Nacional y el cuartel de la Guardia Civil.

El resto de las entidades han sufrido un importante incremento en cuanto a su número de habitantes, al ser los lugares donde se han instalado las nuevas áreas residenciales. Velilla de San Antonio y San Martín de la Vega han sido los núcleos tradicionales de menor crecimiento debido a su alejamiento de los ejes de expansión urbana. Los núcleos urbanos de Rivas-Vaciamadrid y Arganda presentan un importante crecimiento, el primero debido al escaso número de habitantes con que comenzó el período y el segundo a partir de su importancia como núcleo comarcal. Los núcleos tradicionales que mayor incremento poblacional han experimentado han sido San Fernando y Mejorada del Campo, el primero integrado plenamente en el área metropolitana de Madrid y formando un continuo con Coslada y el segundo actuando como satélite de éste.

En cuanto a los nuevos núcleos de población ya los comentamos cuando nos referimos a las tipologías en las áreas residenciales en el capítulo anterior. Las urbanizaciones de Rivas o Los Villares, en el norte de Arganda, aparecen como nuevos núcleos de población alejados de los pueblos tradicionales. Los "huertos familiares" salpican el territorio de urbanizaciones, en muchos casos de primera residencia, como Valdecelada, Huertos Familiares y La Raya de Velilla en Mejorada, Los Angeles o Vallequillas, en San Martín. Además los complejos industriales traen asociados una población residente, como en Las

Castellanas, donde junto a una planta industrial aparecen los bloques de viviendas de los trabajadores.

Según esta descripción podemos realizar la siguiente clasificación del territorio en cuanto a la evolución de la población:

- a) Grandes propiedades que mantienen sus características tradicionales, aunque con una población en regresión, en San Martín de la Vega.
- b) Fincas tradicionales que ya no actúan como áreas residenciales y que aún mantienen su función agraria o han sido transformadas (en San Fernando o Rivas-Vaciamadrid) o que han abandonado su función agrícola (El Porcal).
- c) Áreas estables por sus especiales características, como La Marañosá.
- d) Núcleos tradicionales con un progresivo crecimiento (Velilla, San Martín y Rivas-Vaciamadrid).
- e) Núcleos muy dinámicos (San Fernando, Mejorada y Arganda).
- f) Grandes actuaciones residenciales, como las urbanizaciones de Rivas.
- g) Antiguos "huertos de ocio", algunos actuando de primera residencia aunque tuvieron una génesis de segunda residencia.
- h) Urbanizaciones, generalmente en precario, de segunda residencia, aunque con una significativa población que reside permanentemente en ellas.
- i) Núcleos de población asociados a áreas industriales.
- j) Núcleos de chabolismo.

8.2.2 La gestión del suelo

La figura 8.4 recoge la propiedad, en unos casos, y la gestión del suelo, en otros, para nuestra zona de estudio. El mapa, realizado también mediante funciones de superposición en nuestro SIG, muestra las parcelas presentes en el catastro de rústica a partir de 25 has., así como los montes de gestión pública y el suelo urbano.

Los montes de gestión pública (AGENCIA DEL MEDIO AMBIENTE, 1991) se corresponden con las riberas del río Henares en Mejorada del Campo, La Dehesa de El Carrascal o de Arganda, los Cerros Concejiles de Arganda y Casa Vieja, Casa Eulogio y La Marañosá (propiedad del Ministerio de Defensa) en el oeste de San Martín y el suroeste de Rivas-Vaciamadrid. En total 1.799 has., en su mayoría de repoblaciones forestales de pinares.

GESTION DEL SUELO

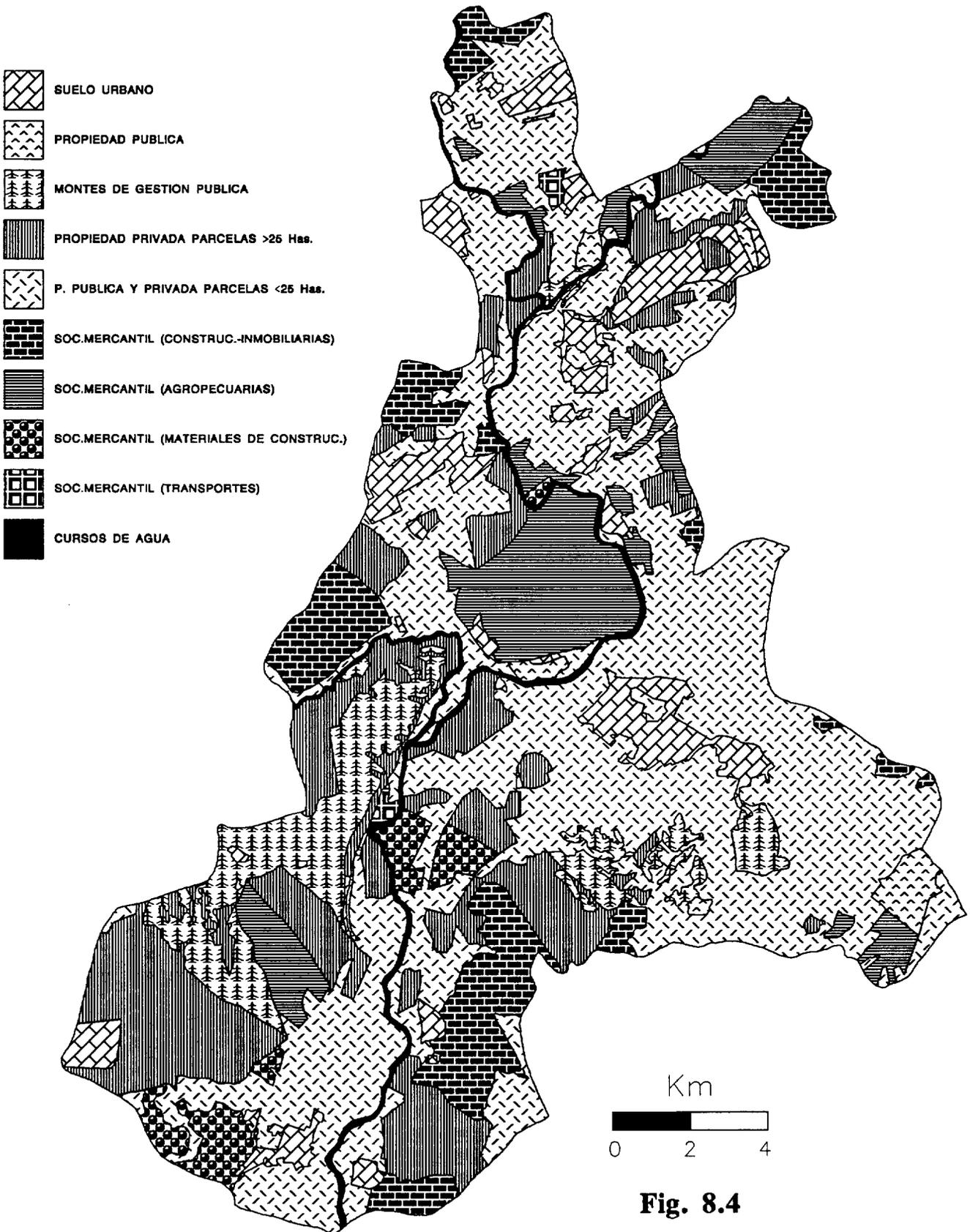


Fig. 8.4

Además, es de propiedad pública la laguna de El Campillo, junto al antiguo Puente de Arganda, expropiada por la Comunidad de Madrid (aunque no figura así en el registro catastral) y la parcela que se corresponde con el centro radioeléctrico de Madrid, en el sureste de Arganda y al norte de la autovía de Levante.

El resto del suelo rústico se encuentra gestionado por particulares o sociedades mercantiles según la distribución que presenta el cuadro 8.1. y como podemos observar más adelante en la figura 8.12, que muestra las parcelas de más de 25 has. de estos seis municipios.

En este cuadro puede observarse como las grandes parcelas se sitúan en San Martín de la Vega, Rivas-Vaciamadrid y, en menor medida, en San Fernando. Por el contrario, en Arganda de 1.655 parcelas sólo 24 tienen más de 25 has. Algo similar ocurre en Velilla de San Antonio y en Mejorada del Campo, donde la inmensa mayoría de parcelas se encuentra en manos de pequeños propietarios. En San Fernando las parcelas de mayor tamaño se sitúan en las vegas del Jarama y Henares, generalmente propiedades nobiliarias originadas por la desamortización de las tierras de la Corona en esta zona. El regadío de Rivas-Vaciamadrid también está ocupado por grandes propiedades (como El Piul), y en el aljézar de este municipio se encuentra la mayor parcela de la zona (454 has.), perteneciente a la empresa agropecuaria Autocampo. Las grandes parcelas no son por el contrario las dominantes en el regadío de San Martín, sino que éstas aparecen en los secanos del suroeste y en las áreas de vegetación natural de La Marañososa y El Pingarrón.

Analizando los propietarios de las parcelas de más de 25 has. podemos llegar a conclusiones bastantes interesantes para nuestro estudio de cambio ambiental. En el mapa de la figura 8.4 no presentamos las parcelas que corresponden a un mismo propietario ya que, en la mayoría de los casos, se corresponden con los polígonos cartografiados, aunque, si lo deseamos, podemos observarlas en la figura 8.12.

En la zona son numerosas las grandes propiedades pertenecientes a particulares, como podemos observar en la figura 8.4. En San Fernando aún se mantienen algunas grandes fincas en manos de particulares (en La Granja, en el Soto de Aldovea y en Daralcalde), que no se han convertido en sociedades mercantiles como sus vecinas (Soto y Castillo de Aldovea). En Rivas-Vaciamadrid también aparecen propiedades con estas características al sur y este de las urbanizaciones en torno a Covibar-Pablo Iglesias y Casa Eulogio, a orillas del Manzanares. Las Coronas, en el oeste de Puente de Arganda, y el norte de El Porcal, todo ello una sola

DISTRIBUCION DE LAS PARCELAS RUSTICAS SEGUN SU TAMAÑO

HAS.	ARGANDA MEJORADA	RIVAS	S. MARTIN	S. FERNANDO	VELILLA
0-25	1.631	110	19	358	33
25-50	17	6	34	32	15
50-75	4	1	9	8	1
75-100	1	--	2	13	--
100-150	2	2	4	7	--
150-200	--	--	1	5	--
200-250	--	--	2	3	--
250-300	--	--	--	2	--
300-400	--	--	--	2	--
Mas de 400	--	--	1	--	--
TOTAL	1.655	1.489	72	429	49

Fuente: Catastro de rústica

CUADRO 8.1

parcela, también es propiedad de un particular, aunque se encuentra ocupada por graveras y lagunas (oficialmente por cultivos en regadío, que en realidad sólo se mantienen en el borde norte). Este hecho nos indica que las firmas de extracción minera no siempre adquieren los terrenos que explotan, sino que alquilan los derechos sobre la extracción de áridos.

Es en San Martín en donde aparecen las mayores propiedades en manos de particulares, en muchos casos también de carácter nobiliario. En los coscojares del este del municipio podemos ver estas propiedades, como Pajares o El Pingarrón, interrumpidas por una gran propiedad perteneciente a una inmobiliaria. El suroeste del municipio lo ocupa en su totalidad la finca de Góñez de Arriba, que engloba a los montes consorciados del norte y de la que se ha desagregado el polígono de desguaces de coches AIMAYR. Como podemos observar, estas grandes propiedades no tienen inconvenientes en vender suelo para actividades urbanas. El norte de Góñez de Abajo también pertenece a un particular, al igual que La Boyeriza, en las orillas del Jarama.

Podemos suponer que estas parcelas se corresponden con espacios que mantienen las características de ocupación del suelo tradicionales (a excepción de las transformadas en graveras) y que los procesos ambientales giran en torno a las actividades agrícolas. La suposición, que más tarde comprobaremos, se basa en el hecho de que numerosas grandes fincas de la zona han pasado a convertirse en sociedades anónimas y, en consecuencia, se supone que llevan a cabo una exhaustiva explotación de los recursos, en muchos casos con la instalación de graveras en sus propiedades, en contraposición a estas fincas consideradas como tradicionales.

GÓMEZ MENDOZA (1977) esgrime una serie de razones para esta conversión en sociedades mercantiles: beneficios y exenciones fiscales, posibilidad de realizar transmisiones sin desmembrar la propiedad y el de la capitalización de la explotación y la dedicación a otras actividades. En la zona tenemos numerosos casos y muy significativos.

Comenzando por San Fernando podemos ver este proceso en las fincas Soto de Aldovea (Soto de Aldovea, S.A.) y Castillo de Aldovea (Castillo de Cisneros S.A.) propiedad ambas de la misma familia, y en el este de este municipio.

Si, aparentemente, Soto de Aldovea ha permanecido como una finca tradicional el análisis del catastro no nos indica lo mismo para las parcelas regidas por la Empresa Castillo de Cisneros S.A. Esta posee dos parcelas de más de 25 has., una englobando al propio castillo y otra en la ribera del Jarama. La primera se encuentra declarada como cultivada con

cereal y la segunda como un prado en el registro catastral, aunque en la realidad bastante alterado por la ubicación en el mismo de una gravera. Se trata de una muestra de como las sociedades agropecuarias se han dedicado a otras actividades y cómo han sido un importante motor del cambio en la zona.

El mismo ejemplo lo tenemos en Velilla con la sociedad Agropecuaria Velilla, con parcelas dedicadas tanto a los cultivos en secano como a la extracción de áridos.

En Rivas-Vaciamadrid el Piul se encuentra dividido en dos propiedades (Hacienda Torrebermeja, S.A. y Hacienda El Piul, S.A., aunque con una gestión común), que, aunque con una dedicación agraria intensiva en la actualidad, ya comentamos la oferta de compra de la finca por parte de una multinacional de la extracción de áridos.

Dentro de este grupo de sociedades agropecuarias es paradigmática la finca propiedad de la empresa Autocampo, S.A. que ocupa una importante zona del término de Rivas-Vaciamadrid al oeste de El Piul. Ya hemos comentado anteriormente su trayectoria empresarial que podemos aquí sintetizar: a finales de los sesenta se instala en sus terrenos el vertedero de Madrid y al mismo tiempo la sociedad explota lo que actualmente es la laguna de El Campillo; en la década de los ochenta rotura zonas de matorral para secano y pone parcelas en regadío, que después abandonará; finalmente vende una parte de su inmensa propiedad para la construcción de la promoción Madrid Este. Como podemos ver se trata de una sociedad que ha llevado a cabo una intensa actividad transformadora del territorio, tanto con la intensificación de los cultivos, como con el alquiler del suelo para vertedero, con la extracción de áridos o con la venta de terrenos para la construcción. Es un buen ejemplo de cómo la transformación del territorio depende, en gran medida y en estas grandes propiedades, de la gestión del suelo que hacen sus propietarios.

Otro ejemplo de creación de sociedades mercantiles a partir de las grandes fincas tradicionales, lo tenemos en la empresa Explotación Agrícola Gótzquez de Abajo, aunque aquí, como su nombre indica, se limita a actividades agrícolas.

Muy revelador es también el análisis de las parcelas de más de 25 has. propiedad de empresas inmobiliarias, la mayoría con terrenos en lugares que más recuerdan la especulación inmobiliaria de los setenta y ochenta que la situación actual.

En el límite norte de San Fernando nos encontramos con las parcelas de la empresa Quintana del Jarama, junto a la urbanización de Paracuellos Los Berrocales y con una relativa buena comunicación con Madrid. Coto Baezuela, una explotación cerealísta en los márgenes de la carretera de Loeches en el este de San Fernando, también pertenece a una inmobiliaria,

Predios Rústicos y Urbanos, S.A., seguramente con la intención de imitar, en seco, la urbanización instalada en el sur del Henares sobre regadíos.

Rivas-Vaciamadrid también tiene entre los propietarios de sus terrenos a dos inmobiliarias. Las dos se encuentran en el límite exacto entre los términos de Madrid y Rivas-Vaciamadrid, la primera al norte de la urbanización Covibar-Pablo Iglesias, y al borde de la carretera de Vicálvaro, y la segunda en los cerros que se asoman a los prados ganaderos del Manzanares, con el sugestivo nombre de El Soto de Rivas, S.A. No sabemos las expectativas de este promotor ante la calificación de sus parcelas como zona de explotación ordenada de los recursos naturales dentro del Parque Regional y la instalación de los chabolistas de la Cañada Real y la incineradora de Valdemingómez.

Más clara aún, si cabe, aparece la situación de las propiedades de empresas inmobiliarias en San Martín de la Vega. Prácticamente la totalidad de los coscojares de Vallequillas y El Pingarrón pertenecen a la empresa Vallequillas S.A.. Desconocemos si se pretendía urbanizar todo este espacio a partir de las urbanizaciones construidas en el borde este de esta gran propiedad.

Más modestos en sus pretensiones parecían ser los promotores de la urbanización Valdecorzas, con dos parcelas de 140 has. en total en el suroeste de Arganda.

La búsqueda de posiciones dominantes o con vegetación natural parece ser la característica de la ubicación de todas estas propiedades, como podemos apreciar una vez más en las parcelas propiedad de una constructora en los bordes del páramo de Arganda y con la Dehesa de Valtierra como reclamo ecológico.

El actual planeamiento hace bastante difícil la edificación en muchas de estas áreas, pero sí da una idea de la función que se pretendía para los espacios naturales de esta zona en la década de los ochenta.

Ya hemos comentado cómo la extracción de áridos puede estar en manos tanto de empresas agropecuarias como de particulares, aunque también tenemos ejemplos de sociedades mercantiles dedicadas a la extracción y elaboración de materiales de construcción y de sociedades de transporte de mercancías, asociadas a las primeras.

El ejemplo más claro es Yesocentro S.A., en San Martín de la Vega, empresa que ha transformado el extremo suroeste de este municipio.

Asland S.A. es propietaria del sur de El Porcal, con parcelas ya transformadas en graveras y otras en expectativa de ser explotadas.

Otras empresas de extracción de áridos de la zona son Pioner Concrete Hispania, en Velilla o Aridos Román, también en El Porcal.

Aunque las principales concentraciones de graveras están en manos de grandes empresas del sector y de explotaciones agropecuarias, también son numerosas las pequeñas explotaciones en parcelas menores de 25 has., que no aparecen en este mapa que estamos comentando.

Como se puede ver el análisis de la propiedad del suelo sirve por sí sólo para explicar muchos de los procesos que cartografiaremos y cuantificaremos a continuación, pero aún debemos describir otros agentes transformadores del territorio.

8.2.3 Las infraestructuras de conexión

Ya hemos descrito en el capítulo anterior la red de comunicaciones para cada estado, por lo que ahora vamos a analizar esta red de una forma dinámica, como muestra la composición espacio-temporal de la figura 8.5. y que, recordemos, se ha realizado mediante una composición coloreada en el ordenador a partir de los diferentes estados y asignando un código a cada vía.

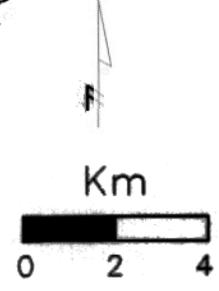
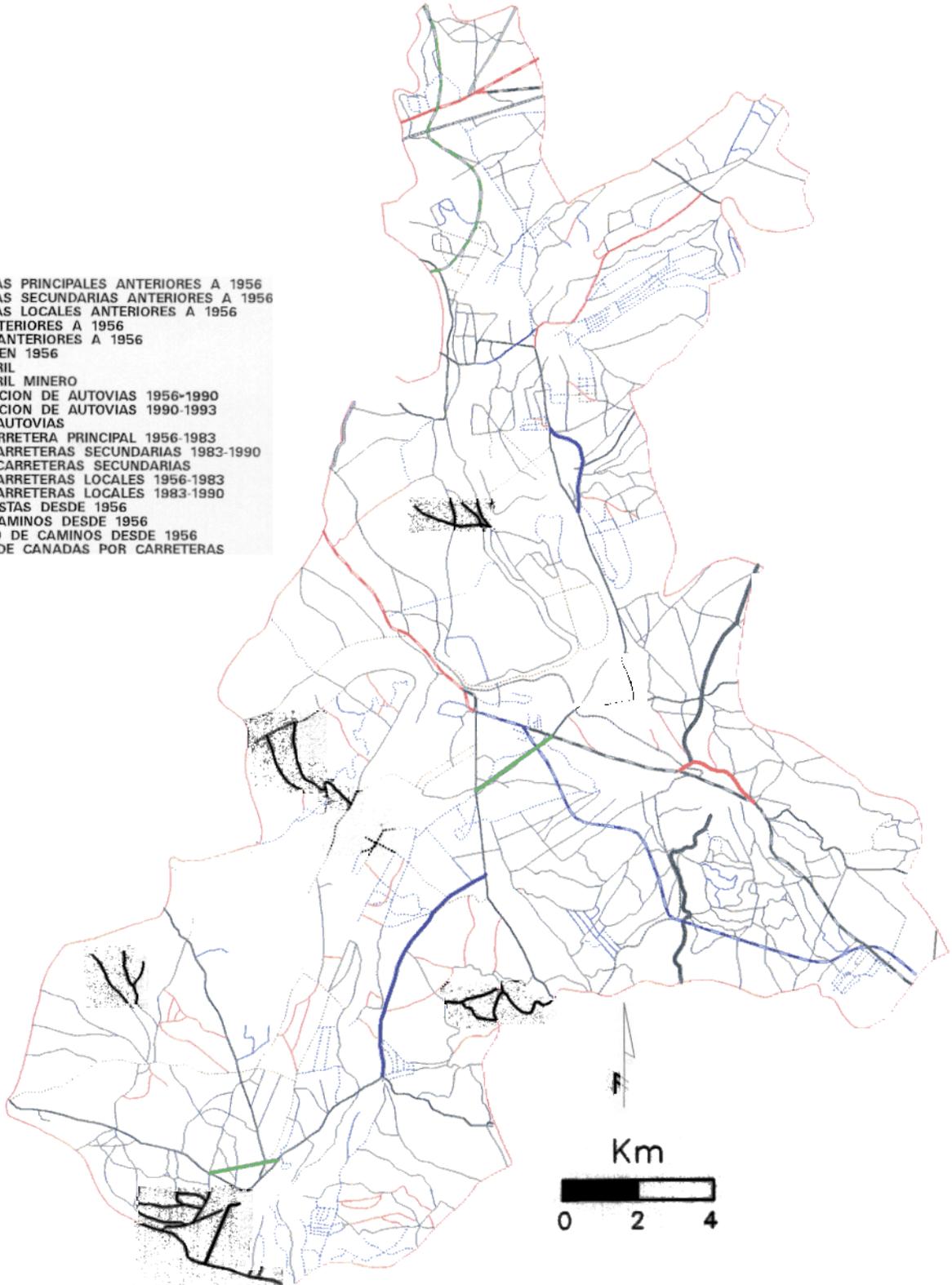
Al igual que hemos hecho con la propiedad del suelo a partir de este mapa podemos establecer las vías que a priori creemos que han sido relevantes en la transformación del territorio.

La industrialización del área a partir de las carreteras radiales parece que es evidente, por lo que este tipo de carreteras habrán de tener un trato preferencial, al igual que las líneas de ferrocarril. A este respecto es clave el análisis de estas vías y sus transformaciones:

- a) El trazado original de la N-II paralelo a la vía del tren en San Fernando y su relación con la instalación de polígonos industriales en este espacio.
- b) La construcción de la variante de Torrejón de Ardoz sobre esta carretera y la posibilidad de ampliación de los polígonos industriales de San Fernando.
- c) La relación entre el trazado de la N-III y la industrialización de Arganda.
- d) La conversión de esta vía a autovía hasta el Puente de Arganda y su relación con la expansión de las urbanizaciones de Rivas.

EVOLUCION DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE CONEXION DESDE 1956

- ~ CARRETERAS PRINCIPALES ANTERIORES A 1956
- ~ CARRETERAS SECUNDARIAS ANTERIORES A 1956
- ~ CARRETERAS LOCALES ANTERIORES A 1956
- ~ PISTAS ANTERIORES A 1956
- ~ CAMINOS ANTERIORES A 1956
- ~ CANADAS EN 1956
- ~ FERROCARRIL
- ~ FERROCARRIL MINERO
- ~ CONSTRUCCION DE AUTOVIAS 1956-1990
- ~ CONSTRUCCION DE AUTOVIAS 1990-1993
- ~ FUTURAS AUTOVIAS
- ~ NUEVA CARRETERA PRINCIPAL 1956-1983
- ~ NUEVAS CARRETERAS SECUNDARIAS 1983-1990
- ~ FUTURAS CARRETERAS SECUNDARIAS
- ~ NUEVAS CARRETERAS LOCALES 1956-1983
- ~ NUEVAS CARRETERAS LOCALES 1983-1990
- ~ NUEVAS PISTAS DESDE 1956
- ~ NUEVOS CAMINOS DESDE 1956
- ~ ABANDONO DE CAMINOS DESDE 1956
- ~ INVASION DE CANADAS POR CARRETERAS



El análisis de estos casos en relación con la ocupación del suelo permitirá establecer pautas para el futuro, aplicables a la entrada en funcionamiento de la autovía de Levante en Arganda o la futura M-50 en San Fernando.

Esta misma hipótesis también es aplicable a las carreteras secundarias y locales, con una presumible importancia en la transformación de los espacios circundantes a las carreteras que unen los distintos núcleos urbanos.

Por último, creemos que es útil analizar los cruces entre las principales carreteras bajo la hipótesis de ser agentes en la transformación del territorio, como ya analizó WAGNER (1964) en Estados Unidos en la década de los sesenta.

En definitiva, pensamos que la evolución de la red viaria tiene una gran incidencia en la transformación del paisaje (OTERO PASTOR y MONZÓN DE CÁCERES, 1993).

8.2.4 El planeamiento

En la figura 8.6 aparece la superficie calificada como suelo urbano o urbanizable desde el Plan de Ordenación del Area Metropolitana de Madrid de 1963 hasta el planeamiento vigente en 1992. El mapa, por tanto, refleja todo el suelo calificado como urbano o urbanizable en un momento determinado y consideramos que es muy ilustrativo acerca de las diferentes demandas que ha sufrido este espacio para su conversión en un área residencial e industrial.

El mapa se ha elaborado seleccionando las áreas urbanas y urbanizables de todas las coberturas de planeamiento y superponiéndolas.

Este mapa refleja claramente la función residencial dada por el planeamiento para el territorio, no debiendo olvidar que, aunque muchas de estas calificaciones no llegaron a plasmarse en la realidad (recordemos la no aprobación por COPLACO del primer plan de Rivas-Vaciamadrid), si han creado unas expectativas de una enorme influencia en las dinámicas industriales y residenciales actuales. En este sentido muchas de las realizaciones actuales se explican debido a la calificación de suelo en un momento determinado, como podemos ver analizando los diferentes municipios de norte a sur.

San Fernando de Henares aparece claramente dividido en tres sectores según el planeamiento. El primero de ellos, el inicio del Corredor del Henares, presenta una clara función industrial. La calificación de suelo al oeste del término de Torrejón de Ardoz, municipio que se industrializó antes que San Fernando, ha dejado una importante superficie de terreno libre entre este límite y el municipio de Madrid.

CALIFICACION DEL SUELO URBANO SEGUN EL PLANEAMIENTO

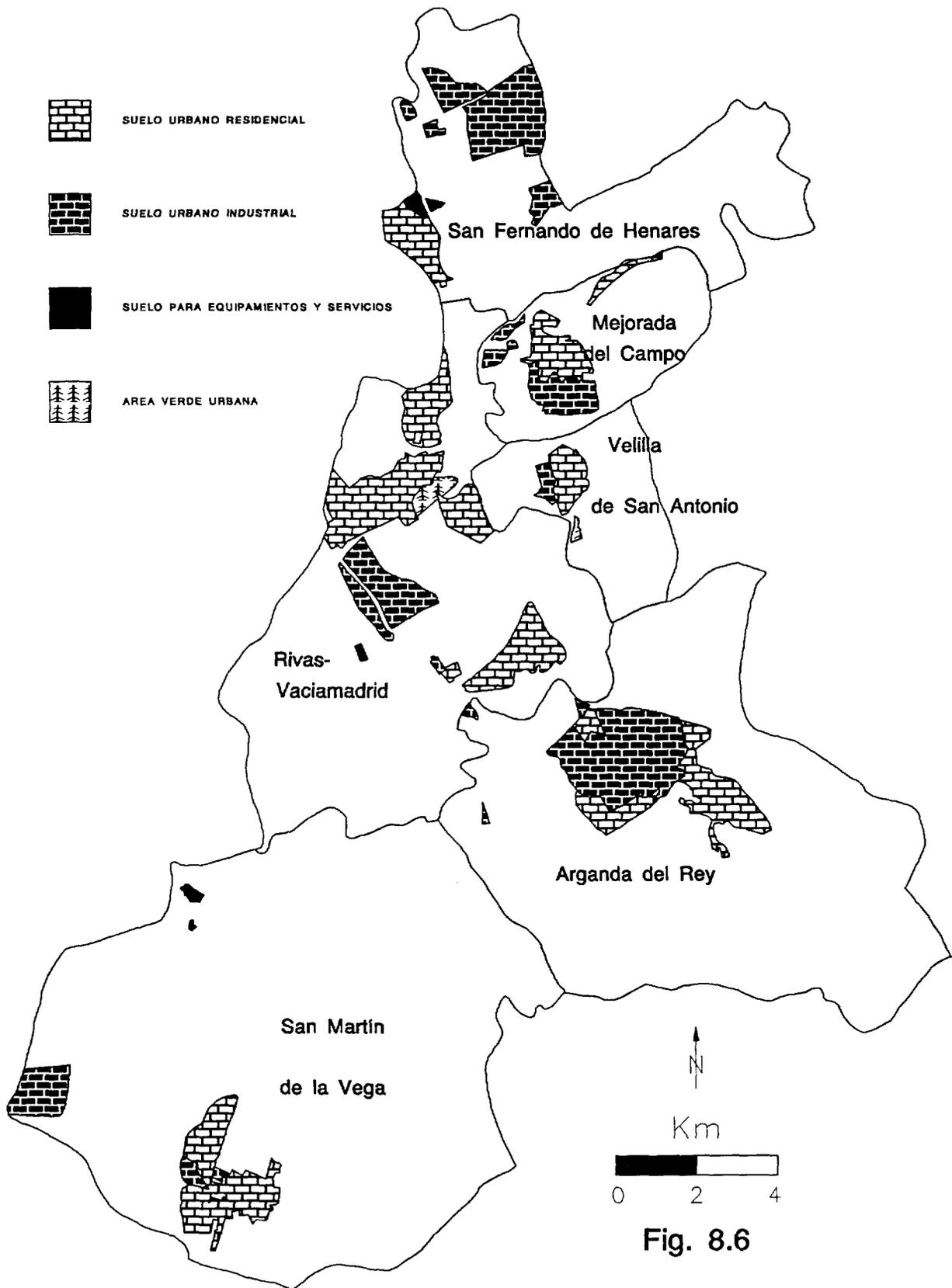


Fig. 8.6

En esta zona ahora se ubica el centro comercial PRYCA y un parque acuático (dos actividades que buscan parcelas de extensa superficie y buenas comunicaciones). Presumiblemente el relleno industrial continuará en esa dirección, relegando por el momento el suelo calificado al sur de la línea del ferrocarril Madrid-Zaragoza y el situado al norte de la autovía de Aragón.

La siguiente unidad en San Fernando es el propio casco urbano, condicionado por su situación excéntrica con respecto a su término municipal y adosado a Coslada (son frecuentes las manifestaciones de los alcaldes de este municipio para una fusión entre los dos) y el río Jarama al este. La localización del casco urbano crea uno de los principales problemas del municipio con respecto a su desarrollo urbano como es su falta de comunicaciones adecuadas con Madrid.

El resto del municipio aparece como suelo rústico aunque existe otra zona urbana no calificada con un fuerte dinamismo, como son las instalaciones industriales del Soto de Aldovea, en la carretera Torrejón-Loeches, unida a las urbanizaciones en el regadío de la zona.

El término municipal de Mejorada del Campo, en parte debido a su limitada superficie, aparece totalmente ocupado por actividades residenciales e industriales. A la expansión del antiguo casco urbano se le une en el sur la instalación o la calificación del suelo para polígonos industriales, formándose un continuo con el casco urbano de Velilla, separado por las urbanizaciones fuera de ordenación de Huertos Familiares y La Raya de Velilla. El este del término de Mejorada aparece ocupado por la urbanización de Valdecelada, fuera de ordenación en el planeamiento.

El planeamiento de los años setenta del municipio de Rivas-Vaciamadrid sorprendía por la gran superficie que calificaba como urbana, generando esta calificación unas expectativas que han determinado que se sigan las pautas marcadas por este primer planeamiento, aunque de una forma más atenuada.

Las urbanizaciones de Rivas han ocupado la zona entre los límites de los términos de Madrid y Rivas-Vaciamadrid, dejando al norte y el este unos espacios que fueron calificados como urbanos y con grandes expectativas de ser urbanizados en la actualidad, ante el crecimiento que experimenta el municipio. La gran superficie calificada como industrial a ambos lados de la N-III no se ha llegado a ocupar, aunque sí se ha iniciado el proceso con las actuaciones de SEPES, en el polígono de Santa Ana.

En cuanto a la calificación del sur de la finca de Autocampo como área residencial, aunque no llegó a edificarse en su momento, sí lo ha hecho posteriormente, con la construcción de la urbanización Madrid Este. Debemos de recordar que en esta finca se encontraba el vertedero de Madrid, lo que en principio presuponemos que no hacía atractiva la zona para usos residenciales.

La situación de Arganda se manifestaba más clara desde los primeros planeamientos municipales, siguiendo en gran medida hechos consumados. La localización espontánea de industrias a ambos lados de la N-III fue apoyada por la calificación de toda la zona desde el casco urbano hasta los regadíos del este como área residencial y, sobre todo, industrial. Si en el resto del territorio el relleno de los intersticios no ha seguido unas líneas nítidas marcadas por el planeamiento, en el caso de Arganda sí lo ha hecho ante la oferta de suelo realizada por los diferentes planes, excesiva en su momento. Actualmente este relleno industrial continúa y parece que pronto se ocupará totalmente el suelo calificado como industrial.

En cuanto a San Martín de la Vega a excepción del tantas veces comentados polígono de AIMAYR, el casco urbano se conforma como un espacio residencial con una dinámica menor que el resto del territorio debido a su posición con respecto a Madrid.

8.3 Procesos de cambio ambiental

Hasta ahora cuando nos hemos referido a la ocupación del suelo lo hemos hecho de una forma estática, describiendo las diferentes versiones que hemos analizado, aunque inevitablemente hemos introducido la idea de proceso al comparar los diferentes estados.

A partir de este momento la mayoría tanto de los mapas como de las estadísticas serán dinámicos, analizando los cambios y su naturaleza, no sólo mediante la comparación entre dos situaciones, sino como un continuo espacio-temporal, aunque éste se encuentre condicionado a los cuatro cortes temporales que hemos realizado.

Aunque la palabra cambio lleva implícita la idea de proceso (no olvidemos que percibimos el tiempo por los cambios) en nuestro lenguaje la asociamos a la sustitución de una situación por otra, dejando la acepción de proceso a una concatenación de cambios. Por eso este epígrafe se llama procesos de cambio, ya que analizamos los procesos de transformación territorial a partir de los cambios entre dos situaciones concretas. Este método tiene numerosas desventajas ya que perdemos en el camino diversos tipos de cambios que no podremos volver a recuperar. Así si un polígono aparece al final del proceso como lagunas

artificiales y al inicio como regadío hemos de suponer que una situación intermedia ha sido la de graveras, pero también un área urbana ha podido ser después de estar cultivada un erial, sin olvidar los procesos que aparecen con la misma ocupación en los dos estados y que han podido sufrir variaciones intermedias. La idea de llegar a realizar un control exhaustivo de todos los cambios de un territorio se nos antoja, como el cartógrafo de Borges que pretendía hacer un mapa a escala real de nuestro planeta, una quimera que se queda limitada a nuestra incapacidad de estudiar los procesos en su totalidad.

El análisis de procesos, o el estudio continuo de cambios pareados, se ha llevado a cabo siguiendo el método de composición espacio-temporal que desarrollamos en la primera parte, y que hemos explicado en el capítulo 5. El resultado aparece en la figura 8.7 con el título de procesos ambientales, que aconsejamos seguir de una forma desagregada en los anexos al final de este capítulo, donde presentamos un mapa para las categorías más importantes presentadas en la cartela del mapa general.

Este mapa sirve, en un principio, para ubicar las zonas que han sufrido algún cambio en el período 1956-1992. Recordemos que la leyenda nos cuenta la historia de todos los polígonos que han sufrido algún cambio en el período, sin tener en cuenta la fecha de esa transformación. Por el momento nos encontramos incapacitados para representar en un mapa en papel esta información adicional, aunque no ocurre lo mismo en un soporte informático.

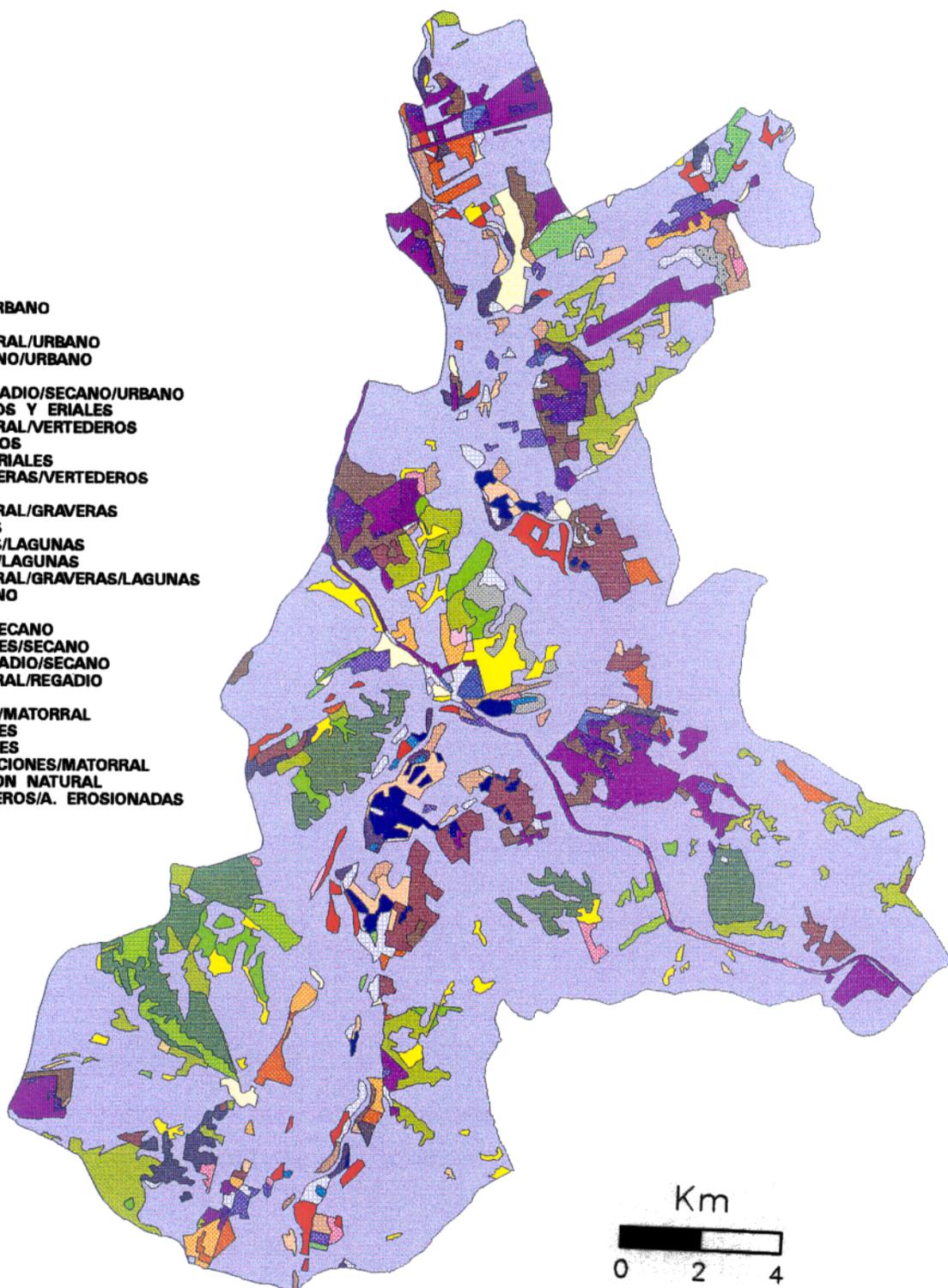
Además podemos cuantificar esas dinámicas de cambio, como muestra el cuadro 8.2. De los 81 diferentes tipos de procesos ambientales que hemos detectado en este cuadro solamente aparecen aquellos que tienen una extensión superficial mayor a 25 has., que consideramos los más relevantes. Entre los cambios que se han quedado fuera podemos encontrar algunos anecdóticos como los espacios que presentaban una ocupación diferente en cada fecha analizada como, por ejemplo, vegetación natural (1956), regadío (1983), secano (1990), urbano (1992).

La estadística de procesos ambientales consideramos que es mucho más completa y significativa que una matriz de cambios, ya que en ésta solamente podemos reflejar la entrada inicial y final de cada categoría. Esta estadística parece la más adecuada en este tipo de estudios ante la incapacidad de realizar una matriz única en la que aparezcan los cambios para los cuatro estados analizados.

El primer dato interesante es que el 35,21% del territorio ha sufrido algún tipo de cambio desde 1956. En principio parece que se corresponde con un área de un relativo dinamismo, si tenemos en cuenta que trabajamos con un período de 36 años.

PROCESOS AMBIENTALES 1956-1992

-  SIN CAMBIO
-  SECANO/URBANO
-  SECANO/ERIALES/URBANO
-  REGADIO/URBANO
-  VEGETACION NATURAL/URBANO
-  MATORRALES/SECANO/URBANO
-  ERIALES/URBANO
-  VEG. NATURAL/REGADIO/SECANO/URBANO
-  SECANO/VERTEDEROS Y ERIALES
-  VEGETACION NATURAL/VERTEDEROS
-  REGADIO/VERTEDEROS
-  SECANO/REGADIO/ERIALES
-  MATORRALES/GRAVERAS/VERTEDEROS
-  SECANO/GRAVERAS
-  VEGETACION NATURAL/GRAVERAS
-  REGADIO/GRAVERAS
-  REGADIO/GRAVERAS/LAGUNAS
-  SECANO/GRAVERAS/LAGUNAS
-  VEGETACION NATURAL/GRAVERAS/LAGUNAS
-  MATORRALES/SECANO
-  REGADIO/SECANO
-  SECANO/REGADIO/SECANO
-  SECANO/MATORRALES/SECANO
-  VEG. NATURAL/REGADIO/SECANO
-  VEGETACION NATURAL/REGADIO
-  SECANO/REGADIO
-  MATORRAL/SECANO/MATORRAL
-  SECANO/MATORRALES
-  MATORRALES/PINARES
-  MATORRAL/ROTURACIONES/MATORRAL
-  REGADIO/VEGETACION NATURAL
-  MATORRAL/VERTEDEROS/A. EROSIONADAS
-  OTROS CAMBIOS



SUPERFICIE PROCESOS AMBIENTALES 1956-1992 (HAS.)

SIN CAMBIO:	20.970,38(64,79%)
SECANO/URBANO:	1.559,52
SECANO/MATORRALES:	1.364,85
MATORRALES/PINARES:	1.243,32
MATORRALES/ROTURA. FORESTALES/MATORRALES:	828,63
SECANO/GRAVERAS:	770,58
SECANO/VERTEDEROS Y ERIALES:	764,24
MATORRALES/SECANO:	515,24
VEGETACION NATURAL/REGADIO:	369,75
VEGETACION NATURAL/GRAVERAS:	353,05
SECANO/ERIALES/URBANO:	346,54
SECANO/REGADIO:	344,03
REGADIO/GRAVERAS:	286,85
REGADIO/SECANO:	277,00
REGADIO/GRAVERAS/LAGUNAS:	275,83
SECANO/REGADIO/SECANO:	233,33
VEGETACION NATURAL/VERTEDEROS:	212,18
REGADIO/VERTEDEROS/ERIALES:	176,05
REGADIO/VEGETACION NATURAL:	172,57
VEGETACION NATURAL/URBANO:	158,74
MATORRALES/VERTEDEROS/AREAS EROSIONADAS:	145,18
MATORRALES/SECANO/URBANO:	83,58
SECANO/MATORRALES/SECANO:	74,81
ERIALES/URBANO:	58,13
SECANO/REGADIO/ERIALES:	43,56
SECANO/GRAVERAS/LAGUNAS:	41,96
MATORRALES/GRAVERAS/VERTEDEROS:	40,59
VEGETACION NATURAL/REGADIO/SECANO:	38,91
VEGETACION NATURAL/GRAVERAS/LAGUNAS:	35,83
VEGETACION NATURAL/REGADIO/SECANO/URBANO:	34,26
OTROS CAMBIOS:	449,58
TOTAL:	32.365,00

CUADRO 8.2

Para el período 1956-1985 CASTRO RÍOS y GARCÍA-ABAD (1993) y un municipio del páramo madrileño (Brea de Tajo) los cambios bajan al 18,7%, lejos de los valores de nuestra área metropolitana. OTERO PASTOR (1993) realiza un estudio similar para toda la Comunidad de Madrid utilizando dos mapas de ocupación del suelo elaborados por COPLACO (1977) y otro de usos y aprovechamientos de 1982 con un resultado de un 52,6% de superficie que ha cambiado de uso, aunque hemos de tener en cuenta que se trata de un momento de máximo cambio en la zona y las fuentes no son homogéneas.

De este 35% de territorio que ha cambiado de ocupación del suelo para nuestra zona, el tipo que mayor extensión ocupa es el de secano a urbano con 1.560 has. (4,8%), dando cuenta del carácter de Madrid como región metropolitana.

Le sigue en importancia (4,2%) secano a matorrales, que incide en el mismo sentido de abandono de espacios productivos en el entorno de las grandes ciudades. Sin embargo, tenemos un cambio que ocupa 74 has., contradictorio con este, como son las áreas de secano en 1956 que fueron abandonadas posteriormente y vueltas a roturar nuevamente. Se trata de zonas en donde es patente el frente de tensión entre la vegetación natural y los cultivos, que ya hemos descrito anteriormente, y que pone una vez más de manifiesto la heterogeneidad de los procesos y sus fuertes diferencias espaciales. Al mismo tiempo este tipo de procesos aboga por la necesidad de estudiar diversos cortes temporales ya que en un análisis entre dos fechas este tipo de cambios se hubiera perdido.

A continuación tenemos las áreas de matorrales repobladas con pinares (1.243 has.) o aquellas en las que la plantación no tuvo éxito y el matorral volvió a colonizar la zona (828 has.).

Los siguientes procesos en relación a su superficie son aún más significativos: secano a graveras y secano a vertederos y eriales.

Los procesos de cambio presentados en el cuadro 8.2 entre 1956 y 1992 se pueden agrupar de la siguiente manera:

- a) Instalación de áreas residenciales e industriales:
 - Ocupando cultivos en secano. En muchos casos antes de ser urbanizados éstos pasan por una etapa de eriales al abandonarse su uso agrícola.
 - Sustituyendo a cultivos en regadío de la vega.
 - Ocupando matorrales, algunas veces puestos en cultivo anteriormente.

- b) Creación de eriales o zonas de escombreras asociadas a áreas industriales y residenciales:
- Ocupando anteriores matorrales.
 - Sustituyendo a regadíos en las proximidades de áreas urbanas.
 - Antiguos secanos convertidos en regadío y que actualmente se encuentran en expectativa de ser urbanizados.
- c) Instalación de graveras y canteras:
- Ocupando secanos.
 - Sustituyendo a formaciones de ribera no arbóreas.
 - Ocupando parcelas de cultivos herbáceos en regadío.
 - Conversión posterior de las graveras en lagunas, generalmente en áreas de regadío.
- d) Aparición de áreas erosionadas asociadas a actividades humanas.
- e) Expansión del cultivo:
- Puesta en regadío de zonas anteriormente ocupadas por sotos.
 - Roturación de matorrales y puesta en cultivo en secano.
 - Roturaciones de matorral en áreas de tensión entre la vegetación natural y los cultivos.
- f) Pérdida de regadío en áreas desfavorecidas:
- Puesta en regadío de forma temporal de tierras anteriormente cultivadas en secano.
 - Antiguos regadíos que han pasado a secano.
- g) Repoblaciones forestales sobre antiguos matorrales. En muchos casos los matorrales recolonizan estas áreas.
- h) Procesos de "matorralización":
- Cultivos herbáceos en secano abandonados e invadidos por la vegetación natural.
 - Antiguas áreas de regadío abandonadas y colonizadas por formaciones no arbóreas de ribera.

La figura 8.8 muestra los tipos de ocupación dinámicos, los regresivos y los neutros para el período 1956-1992.

Los tipos de ocupación más dinámicos se corresponden casi en exclusiva con los considerados como urbanos. Las áreas residenciales experimentan una variación positiva de 1.142 has. en este período, seguidas de las áreas industriales con 1.140 has. y las infraestructuras de conexión con 90 hectáreas. Pero dentro de estos tipos considerados como urbanos los incrementos más espectaculares los tenemos en las graveras con 1.500 has. de variación positiva (junto con 400 has. de nuevas lagunas artificiales) y en las escombreras y eriales, con 1.234 nuevas hectáreas ocupadas por esta categoría.

Los cultivos son los grandes perdedores en las transformaciones del período. Los cultivos herbáceos en secano pierden 3.300 has. de su superficie en 1956. Más dramática es la pérdida de cultivos permanentes con 531 has. menos de olivares, 244 de viñedos (la mitad de la superficie de 1956) o las 460 has. menos de estos cultivos en mosaico. Los cultivos herbáceos en regadío se mantienen en el conjunto del período con una pérdida de 727 has., aunque no ocurre lo mismo con los frutales en regadío, que de las 150 has. de 1956 se pierden 128.

Los bosques naturales se mantienen sin variaciones en el caso de los encinares o con escasos aumentos (22 has.) en los bosques de ribera que fueron considerados como formaciones de ribera no arbóreas en 1956. No es el caso de los pinares con la plantación de esta especie en 1.370 has. ocupadas anteriormente por matorrales.

Los matorrales pierden en el conjunto del período superficie, debido tanto a las roturaciones forestales como a la puesta en cultivo de muchos de estos espacios. Los coscojares pierden 150 has. y los matorrales 985. Los pastizales ganan terreno en el período, 74 has., ocupando antiguos cultivos en secano. Los sotos no arbolados también sufren importantes pérdidas, con 596 has. menos que en 1956.

Como se puede ver asistimos a un claro predominio de las categorías urbanas sobre la vegetación natural y, muy especialmente, sobre los cultivos herbáceos en secano.

Estos datos son muy similares al resto de estudios que se han realizado sobre procesos de cambio ambiental, aunque hay que achacar a este tipo de trabajos (incluido éste en el que nos encontramos) la predilección por el análisis de áreas que se presuponen dinámicas a priori, abandonando las que se consideran poco atractivas. Quizás la explicación de por qué cambian los lugares se pueda desentrañar en las áreas que no presentan un acusado dinamismo convirtiendo la cuestión en por qué no cambian los lugares.

VARIACION OCUPACION DEL SUELO 1956 - 1983 - 1990 - 1992

330

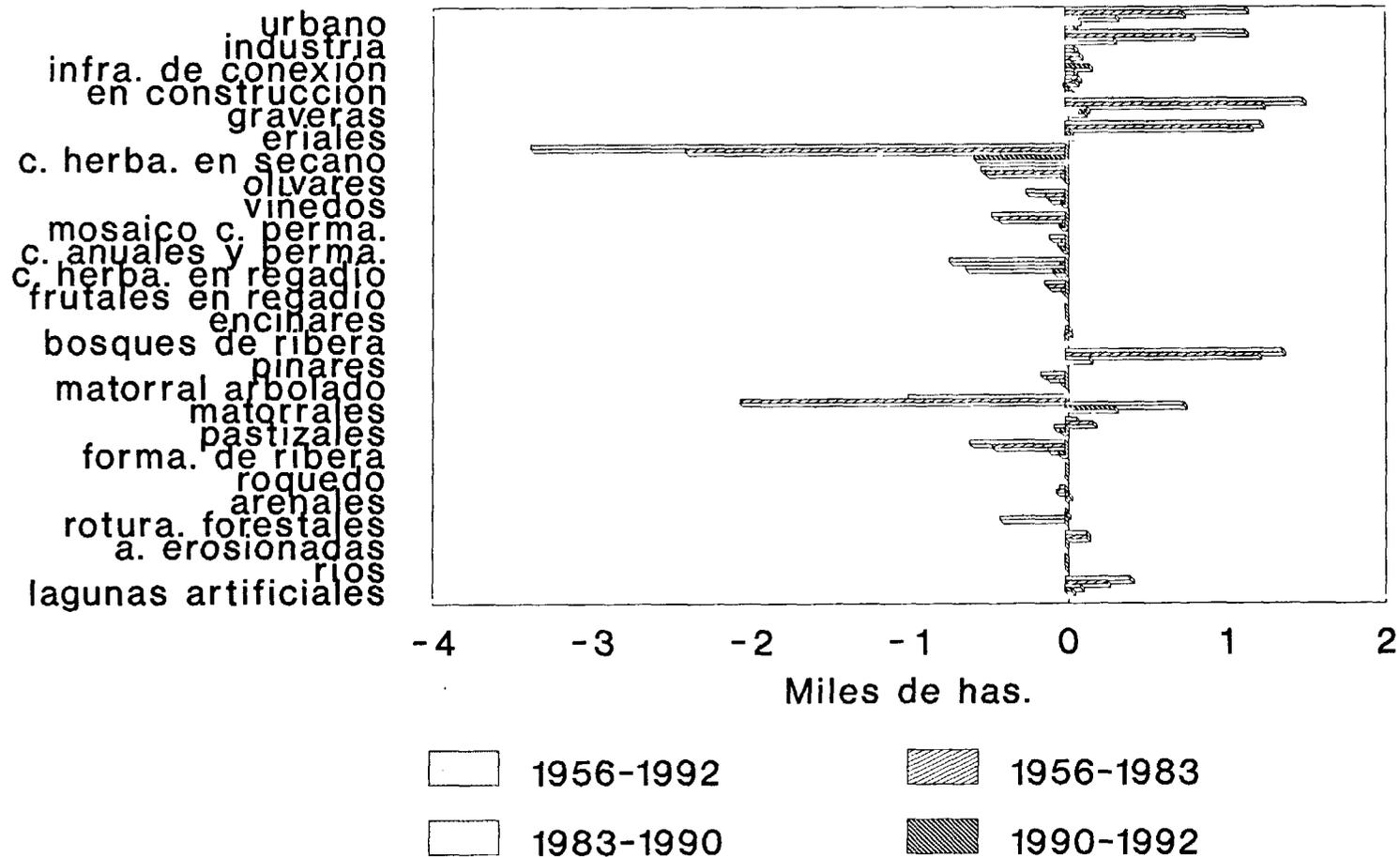


Fig. 8.8

Aún así es difícil comparar diversos estudios ante la diferente escala de trabajo, los métodos o la taxonomía divergente y ante la falta de datos tanto estadísticos como cartográficos a escalas no locales.

Los espacios de mayor tratamiento en los análisis de cambio espacial en la literatura española son las áreas de montaña, desarrollados en una época en la que se unió el descubrimiento de técnicas como la fotografía aérea y el desarrollo de una ciencia del paisaje. De estos estudios se deduce la pérdida generalizada de espacios cultivados desde la década de los cincuenta hasta la actualidad. LASANTA MARTÍNEZ et al. (1989) enumeran los resultados de diferentes estudios sobre este tema indicando que la Cabrera Leonesa perdió el 40% de las tierras cultivadas; la mitad del espacio agrícola en los valles asturianos; el 71% en el Pirineo central; el 89% en la vertiente sur de la Sierra de Ayllón o el 30% en las montañas andaluzas. En el propio ámbito de estudio de este trabajo (el Sistema Ibérico) la pérdida ha sido del 98% del área históricamente cultivada.

DÍAZ MUÑOZ (1984) plantea el proceso de matorralización como producto de la emigración que transforma los usos tradicionales y propicia la regeneración de la vegetación natural. LASANTA MARTÍNEZ (1989) señala la gran importancia de los factores ambientales en la evolución de la ocupación del suelo.

Este abandono de tierras labradas viene acompañado de un proceso de renovación ambiental con la recolonización de esos espacios por la vegetación natural. En un estudio sobre la Sierra Norte sevillana (JUNTA DE ANDALUCÍA-CASA DE VELÁZQUEZ, 1986) la "matorralización", entendida como un proceso de marginación ante el abandono de la actividad humana, se nutre de los antiguos pastos y de las dehesas con pastos. Aún así se produce un incremento del espacio cultivado y, característica común a la mayoría de las áreas analizadas, de las áreas boscosas a partir de las repoblaciones de coníferas y eucaliptus.

En la Baja Extremadura (PÉREZ DÍAZ, 1989) en las últimas décadas se ha reducido en un 57% la superficie cultivada de cereal, manteniéndose el olivar ya que se trata de un cultivo no susceptible de ser ampliado o reducido de forma fácil y el regadío se ha expandido.

El resto de territorios analizados según una metodología y un acotamiento temporal similar a la empleada en este trabajo se refieren a espacios con una fuerte influencia urbana.

COMAS Y NUNES (1990) estudian un área representativa de las áreas costeras mediterráneas como es la Costa Brava de 1956 a 1985. Del 41% de espacios cultivados en la primera fecha se pasa al 29% en la segunda con un incremento del 11% en las

urbanizaciones de nueva creación, permaneciendo casi invariable las zonas ocupadas por vegetación natural.

En cuanto a los espacios periurbanos CAPARRÓS LORENZO et al. (1989) determinan los procesos que afectan a estos espacios a partir del análisis de la vega de Granada en el período 1957- 1987. Estos procesos se resumen en un aumento de la superficie edificada, la creación de nuevas áreas regadas junto al abandono de otras, la repoblación con coníferas sobre matorrales y eriales, la tala de olivares junto a la roturación de vegetación natural para la plantación de cultivos leñosos y la proliferación de canteras.

Para la Comunidad de Madrid el ya señalado estudio de OTERO PASTOR (1993) señala procesos generales comunes a nuestra área de estudio: abandono de cultivos en secano y colonización del matorral, roturaciones de formaciones de ribera para su puesta en regadío y asentamiento de áreas urbanas sobre cultivos en secano.

A una escala regional DEANE et al. (1987) estudian los cambios en la ocupación del suelo entre 1947 y 1980 en Inglaterra y Gales. Los resultados muestran un incremento de la superficie cultivada (del 28% al 35%), el abandono de pastizales, el incremento de las áreas boscosas (especialmente coníferas) y el desarrollo de las áreas urbanizadas.

Hasta aquí llega el análisis de los datos estadísticos de los procesos ambientales de nuestra zona de 1956 a 1992. A continuación analizaremos los mismos procesos pero en su versión cartográfica, como muestra la figura 8.7 y los anexos que la desarrollan al final de este capítulo (tanto los cartográficos por tipos de procesos como los estadísticos que muestran la superficie afectada por cada uno de ellos), que aconsejamos utilizar, especialmente los mapas detallados ante la difícil lectura del mapa general.

En cuanto a los espacios que han devenido urbanos estos parecen claros y han tenido diferentes historias según su tipología. La mayoría de los núcleos tradicionales y las nuevas realizaciones se han expandido sobre los cultivos en secano que les circundaban, como puede ser el caso de Arganda y sus polígonos industriales. En muchas ocasiones entre el cultivo y la urbanización ha aparecido una tipología intermedia como son los eriales, presentes en todos los núcleos urbanos pero con una incidencia especial en áreas que ofertaron mediante el planeamiento suelo urbanizable desproporcionado (la zona entre Mejorada y Velilla, las urbanizaciones de Rivas y los polígonos de Arganda). Diferentes tipologías urbanas se han instalado sobre los regadíos, como las industrias que salpican la vega, los "huertos de ocio",

la expansión del núcleo urbano de San Martín de la Vega o instalaciones asociadas a las actividades urbanas como las depuradoras y la construcción de la autovía de Levante.

En general, los matorrales han sido rehuidos por la urbanización al ubicarse este tipo de ocupación en terrenos no aptos para la construcción por sus características topográficas. Aún así algunas urbanizaciones se han instalado sobre matorrales, como Valdecorzas, o ensanches de cascos urbanos como el de San Martín de la Vega con la urbanización Santa Elena, en terrenos más baratos que el regadío del este del núcleo.

Al norte de la división que impone la autovía de Valencia a nuestra zona se ubican la mayoría de los procesos que traen consigo la creación de eriales o la implantación de escombreras y vertederos. Los secanos abandonados y convertidos en eriales se asocian, como ya hemos comentado, al descontrolado crecimiento de la mayoría de los espacios urbanos o su muy ambiciosa calificación urbanística (urbanizaciones de Rivas, polígonos de Arganda, Mejorada-Velilla, San Fernando de Henares, polígono AIMAYR, norte de la autovía de Aragón), a la expansión de las graveras o a la influencia de instalaciones como los depósitos de CAMPSA o el vertedero de Valdemingómez. Los eriales y vertederos ubicados sobre áreas con vegetación natural aparecen en los bordes del ferrocarril Madrid-Zaragoza (ocupando un pastizal), alrededor de los primeros depósitos de CAMPSA en la carretera de Loeches o en las cercanías de las urbanizaciones de Rivas. En San Martín de la vega tenemos varias de estas escombreras en los márgenes del Jarama. Casi toda la vega aparece salpicada por eriales sobre antiguos cultivos en regadío, como fruto de la actividad de las instalaciones extractivas o de la expansión urbana.

En cuanto a las graveras ya hemos indicado su desarrollo sobre anteriores cultivos en seco, regadíos y formaciones de ribera. En el primer caso nos encontramos con las graveras de Arganda, las de Velilla, las del Manzanares o las canteras de la carretera de Valencia en El Campillo, en Arganda. El ejemplo paradigmático de graveras ocupando antiguos cultivos en regadío lo tenemos en El Porcal, al igual que en el meandro del Jarama en Velilla. Por último las graveras han ocupado en su expansión formaciones de ribera a lo largo del curso de los ríos Jarama, Manzanares y Henares y se han instalado sobre matorrales en las terrazas altas de San Martín de la Vega. La conversión de las graveras en lagunas artificiales se ha producido con más intensidad según la cercanía al curso fluvial actual, como en El Porcal, la laguna de El Campillo o las lagunas de Velilla teniendo, por tanto, más incidencia sobre áreas cultivadas y formaciones de ribera que sobre cultivos en seco.

Las tierras que han sufrido algún tipo de transformación y que aparecen en 1992 como cultivos en secano han tenido diversas historias ambientales, algunas de ellas contrapuestas. La roturación de matorrales para su conversión en secanos ha tenido su máxima incidencia en el término municipal de Rivas-Vaciamadrid, y más concretamente en la finca de Autocampo, aunque tenemos ejemplos por todo el área. Ya hemos comentado el proceso de abandono de matorrales para su posterior roturación, como podemos observar en esta misma finca, en Gózquez de Arriba o en Casa Eulogio. Se trata de un proceso asociado a grandes fincas y por lo tanto sujeto a las decisiones de gestión de sus propietarios.

Muchas zonas de regadío han pasado de regadío a secano, en general sobre terrenos desfavorables para el primer sistema (como en el este de Gózquez de Arriba), por la expansión urbana (Casa Eulogio) o ante la falta de agua, como ocurre en el norte de la confluencia del Jarama con el Henares.

Este proceso va unido a la puesta en regadío de antiguos secanos y su posterior retorno a cultivos en secano. En unos casos se trata de una expansión del regadío en los límites de los canales de riego, como en San Martín de la Vega o en el margen izquierdo del Henares. En otros casos se trata de puesta en regadío de zonas no aptas para este uso y asociado a fincas propiedad de sociedades mercantiles, como Autocampo. En algunos casos el regadío se instala sobre matorrales o formaciones de ribera y después se abandona, continuándose el cultivo pero en secano. Algunas veces el cambio en el sistema de cultivo tiene éxito y aparecen zonas regadas aparentemente estables sobre secanos, en relación a fincas gestionadas por sociedades mercantiles (al sur del ferrocarril Madrid-Zaragoza o una parcela al este de las graveras de Velilla); asociado con pequeñas parcelas en zonas que podríamos denominar de "huertos de ocio" pero con una escasa urbanización (como el Arroyo de Vilches) o parcelas en los límites del regadío que disponen de agua (en el margen derecho del Jarama a su paso por San Martín de la Vega).

La puesta en regadío de tierras se ha llevado a cabo en numerosas ocasiones roturando sotos, con el ejemplo más llamativo en El Piul y con otros en La Boyeriza, el Soto de Aldovea o el Manzanares.

En un proceso divergente antiguas áreas en regadío han sido abandonadas y recolonizadas por una incipiente vegetación de ribera, como se puede apreciar tanto en el Soto como en el Castillo de Aldovea, seguramente motivado por el interés de los gestores de estas fincas por otras actividades como la extracción de áridos.

Por otro lado, numerosas zonas de cultivos en secano han sido abandonadas recolonizando la vegetación natural el área. En Mejorada la urbanización Valdecelada, así como el propio crecimiento del núcleo urbano, ha propiciado el abandono del secano ante las expectativas de urbanización, sin llegar a convertirse en escombreras ante el relativo alejamiento del área construida actual. Un proceso similar ocurre en los límites de las urbanizaciones de Rivas, con abandono del cultivo o barbechos largos o en los alrededores de las urbanizaciones de El Pingarrón. En otros casos se trata del abandono de la agricultura ante la cierta conversión en otro uso, como se puede ver en los terrenos propiedad de la empresa Yesesa en el suroeste de San Martín de la Vega.

Ya hemos comentado varias veces como las repoblaciones forestales se asentaron sobre matorrales o matorrales arbolados de La Marañosá, Gózquez de Arriba, la Dehesa de Arganda (también denominado con el apropiado nombre de El Carrascal) o los Cerros Concejiles de Arganda. En muchas ocasiones la repoblación no tuvo éxito, colonizando la vegetación natural el área roturada.

Para terminar con este análisis tenemos que referirnos, una vez más, a la instalación del vertedero de Madrid en los terrenos gestionados por la empresa Autocampo y su posterior conversión en un área erosionada ante la remoción de tierras tras su abandono.

Todos estos procesos pueden ser matizados y explicados de una forma más concreta si analizamos los cambios a partir de los acotamientos temporales de 1956-1983, 1983-1990 y 1990-1992.

8.3.1 Procesos ambientales 1956-1983

Los procesos ambientales ocurridos entre 1956 y 1983 aparecen cuantificados en el cuadro 8.3.

El proceso más relevante es la repoblación de 1.000 has. de matorrales y coscojares con coníferas.

No deja de ser curioso que la segunda tipología en cuanto a la superficie de cambio sea la de cultivos en secano a eriales, lo que demuestra que se trata de una época en la que se sustituye la función agrícola por otra residencial e industrial.

A continuación aparecen dos procesos contradictorios, como son matorral a secano y secano a matorral, lo que incide una vez más en la diferente historia de los diversos lugares.

SUPERFICIE PROCESOS AMBIENTALES 1956-1983 (HAS.)

CAMBIO:	22.497,00 (69,51%)
MATORRALES/PINAR:	1.053,08
SECANO/ERIALES:	923,70
MATORRALES/SECANO:	867,33
SECANO/MATORRAL:	798,89
SECANO/INDUSTRIA:	681,59
SECANO/GRAVERAS Y LAGUNAS:	662,49
SECANO/REGADIO:	574,26
FORMACIONES DE RIBERA A OTROS TIPOS:	554,75
REGADIO/GRAVERAS Y LAGUNAS:	434,33
MATORRAL/ROTURACIONES FORESTALES:	402,48
SECANO/URBANO:	345,98
SECANO/URBANIZACIONES:	264,59
REGADIO/SECANO:	201,06
MATORRAL/GRAVERAS:	182,00
PASTIZALES/ERIALES Y GRAVERAS:	168,00
C. PERMANENTES A C. HERBA. EN SECANO:	167,10
MATORRAL/PASTIZALES:	146,33
CULTIVOS A FORMACIONES DE RIBERA:	137,85
MATORRALES/VERTEDEROS/AREAS EROSIONADAS:	115,48
REGADIO/ERIALES:	91,61
C. HERBA. EN SECANO/OLIVAR:	91,35
REGADIO/URBANIZACIONES:	90,57
REGADIO/INDUSTRIA:	85,66
MATORRAL/REGADIO:	82,27
FRUTALES EN REGADIO/C. HERBA. EN REGADIO:	81,92
PASTIZALES/REGADIO:	54,22
REGADIO/URBANO:	41,56
MATORRALES/URBANIZACIONES:	39,59
SECANO/PINARES:	33,18
OTROS CAMBIOS:	494,00
TOTAL:	32.365,00

CUADRO 8.3

Es más importante el paso de cultivos en secano a industria (680 has.) que el de cultivos en secano a áreas residenciales (346 has.), que incide en el hecho de que la zona fue ocupada anteriormente por plantas industriales que por áreas residenciales.

Aún así una de las categorías más dinámicas en la época son las graveras, que ocupan en la lista un sexto puesto en los cambios con 662 has., si la ocupación anterior del suelo eran cultivos en secano, y un noveno (434 has.), si los cultivos se encontraban regados. También hemos señalado varias veces que las graveras se instalaron primero sobre las terrazas no regadas y después en la ribera de los ríos.

Este hecho enlaza con la pujanza del regadío en esta época por lo que no es extraño que 574 has. sean puestas en regadío, incluso algunas zonas ocupadas anteriormente por matorrales (82 has.), generalmente fuera del perímetro irrigado por los canales y acequias. El auge del regadío también se refleja en la importante superficie roturada de sotos y pastizales para su puesta en cultivo.

Es la época de la instalación de urbanizaciones ilegales (264 has.) sobre cultivos en secano o sobre regadíos (90 has.).

A continuación aparece otro proceso contrapuesto a uno anterior como es el paso de 200 has. de cultivos regados a cultivos en secano seguido por las 182 has. de matorrales que son sustituidos por canteras o las 168 has. que pasan de pastizales a graveras.

Un proceso de cambio muy significativo de este momento es el arranque de viñedos, su abandono o su paso a cultivos herbáceos, como lo demuestran las 167 has. que pasan de una tipología a otra.

De este período es exclusiva la tipología de sustitución de matorrales por pastizales (146 has.) , siguiendo la misma dinámica que las roturaciones de matorral para su puesta en cultivo.

El resto de los cambios siguen la dinámica presentada para la totalidad del período analizado, como los cultivos en regadío abandonados y colonizados por la vegetación natural, la instalación del vertedero de Autocampo y su posterior abandono, la conversión de regadíos a eriales o el arranque de frutales en regadío.

Estos datos estadísticos se completan con el mapa que presenta la figura 8.9 con la que podemos caracterizar los procesos de este período con un análisis espacial de los mismos.

PROCESOS AMBIENTALES 1956-1983

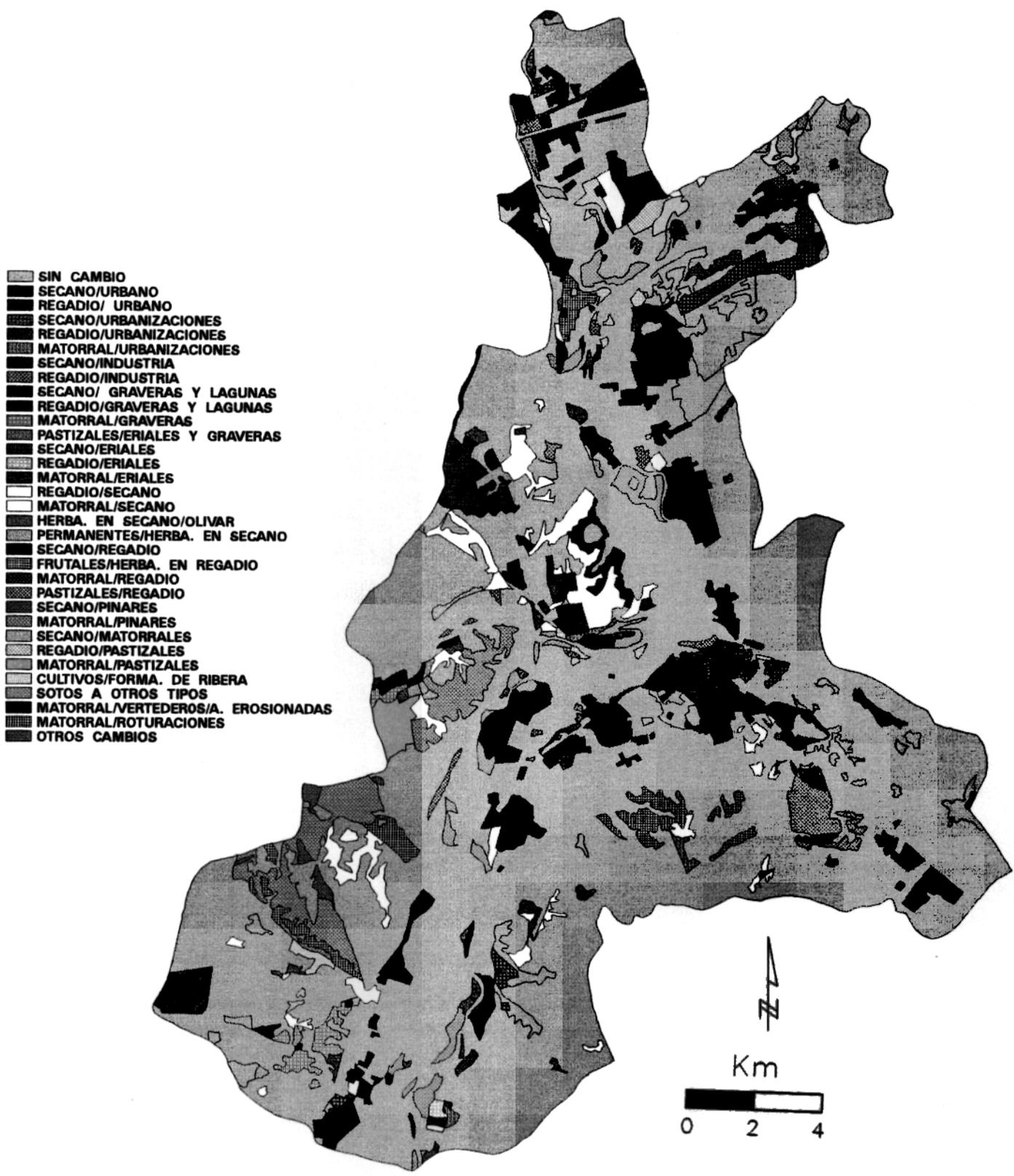


Fig. 8.9

En cuanto a las áreas urbanizadas,

a) Pérdida de cultivos a favor de tipologías urbanas:

- Sustitución de cultivos herbáceos en secano y cultivos permanentes por la instalación de plantas industriales en Arganda, San Fernando, el polígono AIMAYR y los depósitos de CAMPSA o la avícola de la N-III en Arganda.
- Instalación de plantas industriales en las vegas de Arganda y Mejorada.
- Expansión de los núcleos tradicionales de Arganda, Mejorada y San Fernando sobre sus ruedos ocupados por cultivos en secano o en regadío, como en San Martín de la Vega.
- Creación de nuevos núcleos urbanos sobre cultivos en secano, como las urbanizaciones de Rivas.
- Instalación de urbanizaciones ilegales sobre cultivos en secano (Valdecelada), regadío (Huertos Familiares) o matorrales (Valdecorzas).

b) Aparición de eriales y escombreras en las proximidades de las áreas urbanizadas:

- Formando una orla en las áreas residenciales e industriales señaladas anteriormente (en las urbanizaciones de Rivas, en construcción al final del período, los polígonos de Arganda, Mejorada-Velilla, el núcleo urbano de San Fernando, polígonos de San Fernando o instalaciones de CAMPSA).

En relación a la instalación en el área de canteras,

- a) Ocupando los secanos de las terrazas altas de Arganda y Velilla.
- b) En los regadíos de El Porcal y Velilla de San Antonio.
- c) Sustituyendo a los matorrales de las terrazas altas de San Martín de la Vega.

Los procesos en relación a las áreas agrícolas en secano se pueden sistematizar de la forma siguiente:

- a) Expansión de los cultivos en secano sobre los matorrales de las zonas que hemos denominado de "tensión" entre las dos ocupaciones, como en la finca propiedad de Autocampo y en La Marañososa.
- b) Paso de cultivos en regadío a secano en Gózquez de Abajo y en el área situada entre el Jarama y los depósitos de CAMPSA, en Daralcalde.
- c) Arranque de viñedos en Arganda.

En relación a los cultivos en regadío,

- a) Expansión del regadío sobre los glacis de San Martín de la Vega, fuera del perímetro irrigado por el Canal del Jarama, así como en el Arroyo de Vilches, la Serna o La Granja. Riego por aspersión de parcelas en el área al sur del ferrocarril Madrid-Zaragoza y en la finca Autocampo, algunas con una ocupación anterior de matorral.
- b) Roturación de sotos para su puesta en cultivo como en El Piul, en San Martín de la Vega, en El Soto de Aldovea y en la confluencia del Henares con el Jarama.
- c) Arranque de frutales en regadío de las huertas de San Fernando y Velilla.

Los procesos relacionados con la vegetación natural son los siguientes:

- a) Repoblaciones de coníferas de La Marañososa (sobre matorrales y algunos secanos) y la Dehesa de Arganda. En otras zonas se está realizando la repoblación a finales del período, como en zonas de La Marañososa y en los Cerros Concejiles de Arganda.
- b) Colonización del matorral en Mejorada, ante el abandono del cultivo en secano por la expansión urbana, en los cerros de Arganda, alrededor de las urbanizaciones de El Pingarrón y en las parcelas propiedad de Yesesa, S.A.
- c) Desbroce del matorral en las laderas del norte de La Marañososa, asociado a la pujanza ganadera del área.
- d) Colonización de la vegetación natural de los sotos húmedos del área de El Castillo de Aldovea.

Por último, hay que señalar uno de los procesos de mayor impacto ambiental en el área como es la instalación del vertedero de Madrid en la finca Autocampo, en Rivas-Vaciamadrid, y su posterior abandono y remoción de tierras.

8.3.2 Procesos ambientales 1983-1990

El cambio que ha afectado a una mayor superficie en el período de 1983 a 1990, como muestra el cuadro 8.4, ha sido la vuelta a secano de la mayor parte de las tierras puestas en regadío en la etapa anterior (466 has.). Sigue en importancia a este proceso el abandono de secanos y la recolonización por parte del matorral, concretamente 389 has.

Los procesos que aparecen a continuación en el cuadro 8.4 abundan sobre los iniciados en el período anterior, como son las repoblaciones fallidas recolonizadas por el matorral (233 has.), los cultivos en secano abandonados y convertidos en eriales (224 has.), los eriales sobre los que se han instalado áreas industriales (210 has.), las repoblaciones de coníferas (167 has.), el paso de eriales a áreas residenciales (142 has.), la transformación de cultivos en secano a graveras (105 has.) o el paso de cultivos en secano a áreas residenciales (100 has.)

Otros procesos se encuadran dentro de una ruptura con tendencias originadas en el período anterior, como la colonización de pastizales por la vegetación natural (119 has.) o la vuelta de regadío a pastizales (85,16 has.).

La construcción de infraestructuras de conexión continúa, con 34 has. ganadas a cultivos en secano.

Siguiendo con la explicación realizada hasta aquí podemos agrupar los procesos de este período en una serie de categorías a partir del mapa de la figura 8.10, comenzando por la construcción de áreas urbanas:

- a) Construcción de áreas residenciales sobre cultivos en secano o sobre eriales que han sustituido a éstos en las urbanizaciones de Rivas, Arganda, San Fernando y, en menor medida, en San Martín de la Vega.
- b) Instalación sobre secano y eriales de plantas industriales en Mejorada, San Fernando de Henares o Arganda.

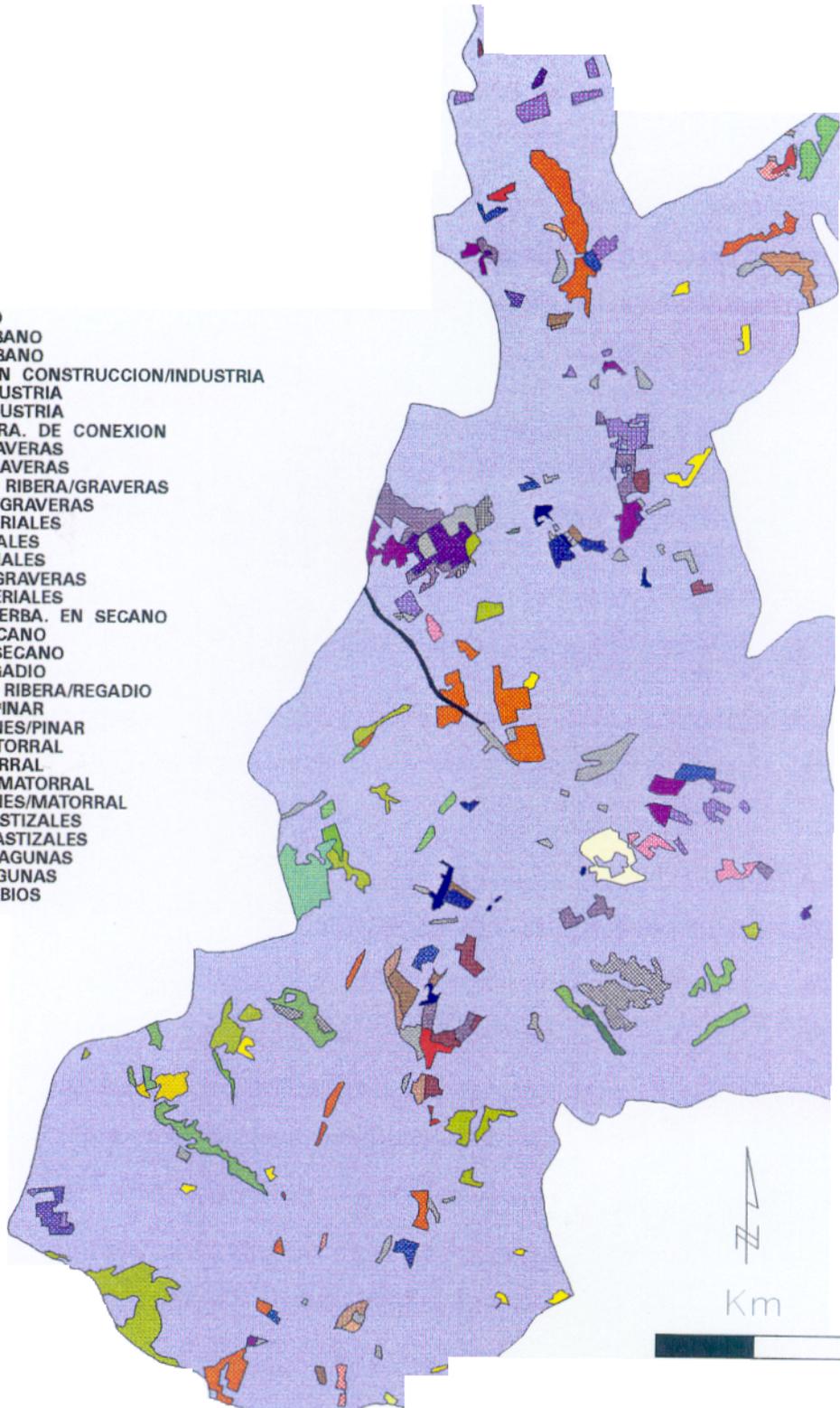
SUPERFICIE PROCESOS AMBIENTALES 1983-1990 (HAS.)

SIN CAMBIO:	28.877,00 (89,22%)
REGADIO/SECANO:	466,31
SECANO/MATORRALES:	389,16
ROTURACIONES FORESTALES/MATORRALES:	233,87
SECANO/ERIALES:	224,42
ERIALES/INDUSTRIA:	210,39
ROTURACIONES FORESTALES/PINAR:	167,79
ERIALES/URBANO:	142,13
PASTIZALES/MATORRALES:	119,50
SECANO/GRAVERAS:	105,17
SECANO/URBANO:	100,22
REGADIO/ERIALES:	94,44
MATORRALES/SECANO:	89,76
VIÑEDOS/C. HERBACEOS EN SECANO:	87,29
REGADIO/PASTIZALES:	85,16
REGADIO/GRAVERAS:	70,01
FORMA. DE RIBERA NO ARBOREAS/GRAVERAS:	65,87
SECANO/INDUSTRIA:	60,97
SECANO/REGADIO:	55,97
GRAVERAS/ERIALES:	56,21
REGADIO/GRAVERAS/LAGUNAS:	52,42
EN CONSTRUCCION/INDUSTRIA:	50,15
PINARES/MATORRALES:	40,29
SECANO/INFRAESTRUCTURAS DE CONEXION:	34,75
FORMA. DE RIBERA NO ARBOREAS/REGADIO:	31,66
SECANO/PASTIZALES:	29,46
MATORRALES/VERTEDEROS:	27,82
MATORRALES/PINARES:	24,07
SECANO/MATORRALES:	19,94
PASTIZALES/GRAVERAS:	13,83
MATORRALES/GRAVERAS:	4,78
OTROS CAMBIOS:	308,72
TOTAL:	32.365,00

CUADRO 8.4

PROCESOS AMBIENTALES 1983-1990

- SIN CAMBIO
- ERIALES/URBANO
- SECANO/URBANO
- ESPACIOS EN CONSTRUCCION/INDUSTRIA
- ERIALES/INDUSTRIA
- SECANO/INDUSTRIA
- SECANO/INFRA. DE CONEXION
- SECANO/GRAVERAS
- REGADIO/GRAVERAS
- FORMA. DE RIBERA/GRAVERAS
- PASTIZALES/GRAVERAS
- GRAVERAS/ERIALES
- SECANO/ERIALES
- REGADIO/ERIALES
- MATORRAL/GRAVERAS
- MATORRAL/ERIALES
- VINEDOS /HERBA. EN SECANO
- REGADIO/SECANO
- MATORRAL/SECANO
- SECANO/REGADIO
- FORMA. DE RIBERA/REGADIO
- MATORRAL/PINAR
- ROTURACIONES/PINAR
- SECANO/MATORRAL
- PINAR/MATORRAL
- PASTIZALES/MATORRAL
- ROTURACIONES/MATORRAL
- SECANO/ PASTIZALES
- REGADIO/ PASTIZALES
- GRAVERAS/LAGUNAS
- REGADIO/LAGUNAS
- OTROS CAMBIOS



En este período los eriales siguen ganando terreno tanto por la expansión de las áreas urbanizadas (las urbanizaciones de Rivas o en Mejorada), como ante el avance de las graveras en El Porcal. Las graveras abandonadas frente a los depósitos de CAMPSA en la carretera a Loeches, en el este de Mejorada, aparecen cartografiadas en estos momentos como una escombrera.

Las graveras continúan su expansión en este período, tanto sobre secanos en Velilla como sobre regadíos en El Porcal. La formación de lagunas artificiales es aún más espectacular, sobre todo en El Porcal y en el meandro de Velilla.

En cuanto a los cultivos se pueden establecer los siguientes procesos:

- a) Paso de secano a regadío en las zonas que utilizan uno u otro sistema según la disponibilidad de agua en un año determinado como en la zona Vaciabotas-Daralcalde, La Granja, en los glacis de San Martín de la vega, la zona al sur de las graveras de El Porcal o el Soto de Aldovea. Este mismo hecho ocurre con las parcelas regadas por aspersión en la finca El Campillo, propiedad de Autocampo. Con respecto a la puesta en regadío de tierras en secano o el paso de regadío a secano hay que hacer notar que el mapa de procesos sólo refleja la situación entre dos fechas, cuando lo deseable sería disponer de un mapa para cada campaña agrícola, por lo que algunas zonas aparecen cartografiadas con la misma tipología para las fechas 1956-1983 y 1983-1990.
- b) Aún en esta época se continúan roturando sotos para su puesta en cultivo, como podemos observar en el margen izquierdo del Jarama, en la vega de San Martín (la zona agrícola más pujante) o en el Soto de Aldovea.
- c) El viñedo que ocupa las terrazas altas de Arganda se abandona definitivamente, conservándose sólo algunas parcelas y aquellas en las que se encuentra asociado a olivos.
- d) En El Pingarrón, La Marañososa, Autocampo y, más significativo, en Mejorada, se roturan algunas zonas de matorrales para su puesta en cultivo. En el último caso seguramente ante la pérdida de expectativas por parte de los propietarios de que sus parcelas sean urbanizadas.

En cuanto a la vegetación natural los procesos son los siguientes:

- a) Repoblaciones de coníferas en los Cerros Concejiles de Arganda y, con una superficie menor, en La Marañososa. En estas dos áreas numerosas zonas aterrazadas vuelven a ser colonizadas por la vegetación natural.
- b) Continuación del proceso de abandono de secanos en las parcelas de Yesesa, en La Marañososa, alrededor de las urbanizaciones de El Pingarrón y al norte de Autocampo.
- c) Recolonización por los matorrales de las laderas de La Marañososa, donde éste fue desbrozado.
- d) Los sotos-pastizales de El Soto de Aldovea, puestos en regadío en el período anterior, vuelven a su estado original.

8.3.3 Procesos ambientales 1990-1992

Los procesos ambientales del período 1990-1992 (cuadro 8.5) son interesantes por un doble motivo. El primero es que al observarse los cambios ocurrido en dos años no existen las interferencias que nos encontrábamos en los períodos anteriores. En segundo lugar, porque nos indica la dinámica del área en un futuro próximo, que será de gran utilidad en la realización de la prospectiva ambiental del área.

La nota más característica de los procesos de cambio presentados en el cuadro 8.5 es que solamente tres de éstos no se corresponden a dinámicas consideradas como urbanas (cultivos en secano a regadío, formaciones de ribera a regadío y pastizales a regadío).

De esta forma los procesos de este período se pueden caracterizar de la siguiente forma (siguiendo el mapa de la figura 8.11):

- a) Construcción de áreas urbanas tanto en las urbanizaciones de Rivas como en el núcleo de Rivas-Vaciamadrid, lo que caracteriza a este municipio con una tendencia de función residencial clara. Relleno de intersticios en Mejorada y San Martín de la Vega.
- b) Instalación de alguna planta industrial en el área de Mejorada-Velilla, en San Fernando de Henares y en Arganda, asociado al abandono de cultivos y la conversión de numerosas parcelas en eriales, lo que abunda en la función industrial de estos espacios.
- c) Construcción de la autovía de Levante desde el Puente de Arganda sobre cultivos herbáceos en secano, cultivos permanentes, matorrales y pinares.

SUPERFICIE PROCESOS AMBIENTALES 1990-1992 (HAS.)

SIN CAMBIO:	31.228,00 (96,48%)
SECANO/MATORRALES:	310,80
AREAS URBANAS EN CONSTRUCCION:	154,33
CULTIVOS/FUTURA AUTOVIA:	97,67
SECANO/GRAVERAS:	71,40
REGADIO/ERIALES:	53,06
SECANO/REGADIO:	41,61
SECANO/ERIALES:	41,05
SECANO/MATORRALES:	40,47
REGADIO/GRAVERAS:	35,77
ERIALES/INDUSTRIA:	33,15
MATORRALES/FUTURA AUTOVIA:	31,68
FORMA. DE RIBERA NO ARBOREAS/GRAVERAS:	29,50
REGADIO/SECANO:	25,41
GRAVERAS/LAGUNAS:	23,49
REGADIO/GRAVERAS/LAGUNAS:	18,40
FORMA. DE RIBERA NO ARBOREAS/REGADIO:	17,67
PASTIZALES/REGADIO:	14,04
SECANO/GRAVERAS:	12,59
ERIALES/GRAVERAS:	7,42
AREAS INDUSTRIALES EN CONSTRUCCION:	6,40
REGADIO/INDUSTRIA:	4,03
ERIALES/URBANO:	3,80
ERIALES/INDUSTRIA:	3,50
ERIALES/FUTURA AUTOVIA:	2,81
MATORRAL ARBOLADO/GRAVERAS:	2,87
SECANO/GRAVERAS/LAGUNAS:	1,88
TOTAL:	32.365,00

CUADRO 8.5

PROCESOS AMBIENTALES 1990-1992

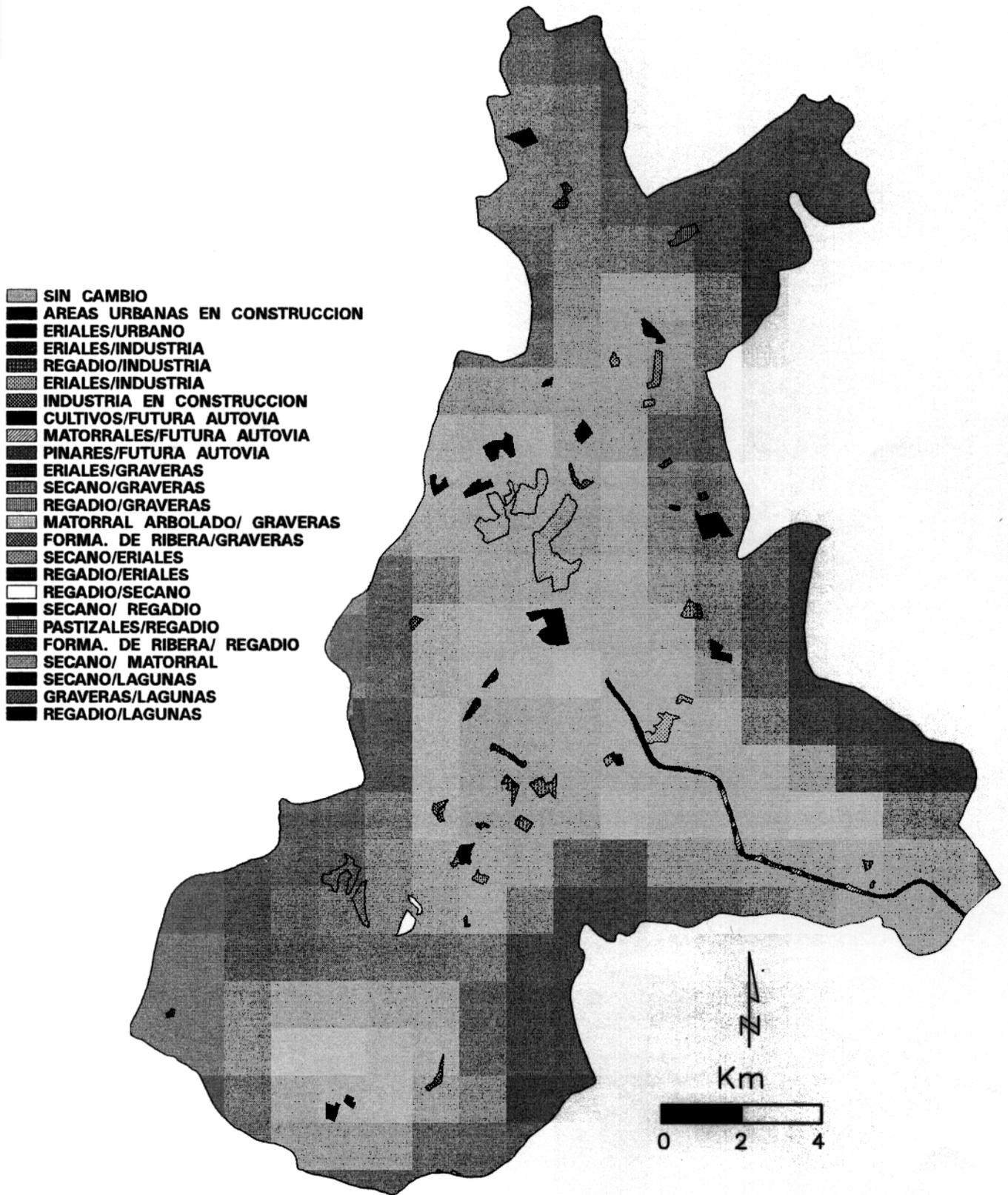


Fig. 8.11

- d) Continuación de la dinámica de expansión en las graveras de El Porcal y Velilla, así como un fuerte crecimiento de las graveras instaladas en La Serna. Aunque parezca increíble para esta fecha, y teniendo en cuenta el planeamiento municipal que protege a estas áreas, las graveras del meandro de Velilla siguen destruyendo sotos fluviales. Esta ocupación también tiene asociados eriales en los frentes de expansión, como en este mismo meandro de Velilla. Las lagunas siguen presentando la evolución más espectacular al seguir avanzado en El Porcal.
- e) Se abandonan algunos cultivos en secano en lugares tan estratégicos como el espacio que queda entre la nueva autovía de Valencia y los polígonos de Arganda.
- f) Los regadíos abandonados, como ya hemos comentado, son producto de las expectativas ante la construcción de plantas industriales o el avance de las graveras.
- g) Los glacis de La Boyeriza, al norte del núcleo de San Martín de la Vega, puestos en regadío en los años ochenta, pasan de nuevo a cultivos en secano.
- h) Aún se siguen poniendo en regadío nuevas tierras, ya sea mediante aguas subterráneas, como en Torreblanca, al sur del núcleo de Velilla, o se roturan pastizales, como en Vacibotas o formaciones de ribera, en la confluencia del Jarama y Manzanares.
- i) En cuanto a la vegetación natural el proceso de "matorralización" se acentúa en torno a las urbanizaciones de Rivas, ante la expansión del área urbana, en un área que además hemos definido de "tensión" entre la vegetación natural y los cultivos.

8.3.2 Procesos ambientales 1956-1992

La dinámica del área para el período 1956-1992 se puede completar teniendo en cuenta los procesos que hemos descrito para los diferentes períodos pareados que hemos analizado y el cuadro 8.6, que determina la variación en la superficie ocupada por cada tipología teniendo en cuenta los años de cada período.

Las áreas residenciales inician su expansión en los años setenta (recordemos los mapas de población del capítulo anterior) especialmente en Arganda, San Fernando, San Martín y con escasa incidencia en Velilla. Las nuevas construcciones se instalan sobre cultivos en secano ya que, como señala Rafael Sánchez Ferlosio en *El Jarama*, los pueblos se alejaban de las tierras fértiles:

VARIACION ANUAL SUPERFICIE OCUPACION DEL SUELO (HAS/AÑO)

OCUPACION	1956-1992	1956-1983	1983-1990	1990-1992
TEJIDO URBANO	31,70	27,50	45,70	39,60
INDUSTRIAS	31,60	29,70	43,70	15,10
INFRA. CONEXION	2,50	1,09	6,07	74,90
EN CONSTRUCCION	2,27	2,40	-1,20	11,70
GRAVERAS	41,70	46,00	19,20	61,20
ERIALES	34,20	43,30	4,10	17,00
C.H. EN SECANO	-93,40	-88,49	-57,47	-285,52
OLIVARES	-14,70	-18,60	-3,70	0,57
VIÑEDOS	-6,70	-4,40	-14,03	-13,10
M.C. PERMANEN.	-12,08	-15,40	-2,23	-15,90
C.ANUALES Y PER.	-2,60	-0,70	-6,20	-13,10
C.H. EN REGADIO	-20,10	-1,00	-89,20	-37,10
FRUTALES EN REG.	-3,50	-3,80	-3,40	0,00
ENCINARES	0,00	0,00	0,00	0,00
B. DE RIBERA	0,60	0,90	-0,40	0,00
M. ARBOLADO	-4,10	-4,10	-4,70	-1,30
MATORRALES	-27,30	-75,90	-107,10	157,10
PASTIZALES	2,00	6,50	-10,00	-15,70
FORMA. DE RIBERA	-16,50	-16,80	-14,70	-19,52
ROQUEDO	0,00	0,00	0,00	0,00
ARENALES	-0,80	-2,00	3,20	0,00
ROTURA. FORESTA.	0,00	13,90	57,90	0,00
A. EROSIONADAS	3,70	3,70	0,00	0,00
RIOS	0,10	0,10	0,00	0,00
LAGUNAS ARTIFI.	11,39	9,79	14,25	22,80

CUADRO 8.6

- *¡Qué divertido! -dijo Meli-; todos los pueblos tienen los cementerios en los altos, y aquí en cambio lo que está en lo alto es la población, y el cementerio lo tienen junto al río.*
- *Originales que son ellos, ahí donde los tienes. Pues si se descuidan, con un poquito de suerte, les viene un año una riada de las buenas y se les lleva a todo los muertos por delante.*
- *Chico, pues mejor que se lleve a los muertos que a los vivos.*
- *Pues también es verdad. Será la cuenta que se han echado ellos. A ver que vida. Para que luego digan que en los pueblos son poco espabilados."*

San Martín es una excepción ya que se sitúa en medio de la vega y la expansión de su caso urbano se realiza sobre los cultivos en regadío que le circundan.

A finales de los años setenta comienza la instalación de las urbanizaciones de segunda residencia, que si en los años cincuenta buscaban las condiciones naturales del área, según nos vuelve a relatar Sánchez Ferlosio,

"Tomó la carretera. Pasaba junto a tres pequeños chalets de fin de semana, casi nuevos; los jardincitos estaban muy a la vista, cercados de tela metálica. A la puerta de una de ellos había un Buick reluciente, de dos plazas, celeste y amarillo. Tenía radio."

en los años setenta y ochenta buscan el suelo barato de los secanos y matorrales o la posibilidad de cultivar una parcela en regadío, sin tener demasiado en cuenta la cercanía a las carreteras.

En el período 1983-1990 la construcción de áreas residenciales se acentúa, sobre todo por el relleno de las urbanizaciones de Rivas que se habían empezado a edificar a principios de los ochenta, así como La Poveda en Arganda o la expansión que inicia en este período Velilla de San Antonio. Estos nuevos espacios residenciales se siguen ubicando sobre cultivos en seco.

En el período de 1990 a 1992 el incremento de superficie anual de áreas residenciales decae de 45,7 has. anuales de 1983-1990 a 39,6, centrándose, sobre todo, en la expansión residencial del municipio de Rivas-Vaciamadrid.

En cuanto a la industria, el período 1956-1983 presenta un incremento espectacular, con 29,7 has. por año. Las primeras plantas industriales de San Fernando y Arganda se convierten en polígonos industriales, ocupando cultivos en secano. Aprovechando el auge en la construcción industrial muchas firmas se instalan salpicando las vegas de Arganda y Mejorada.

El crecimiento industrial es aún más espectacular en el período 1983-1990, de 43,7 has. al año, compactándose las zonas de eriales de los polígonos de San Fernando, Arganda y, sobre todo, Mejorada. Rivas-Vaciamadrid adquiere relevancia industrial en este momento, con el polígono de Santa Ana. La gran oferta de suelo calificada como industrial por el planeamiento favorece el hecho de que ya no se instalen industrias sobre los suelos fértiles de la vega.

El crecimiento industrial se estanca en el período 1990-1992, con una tasa de cambio anual de 15,1 hectáreas, con alguna planta instalada en San Fernando o en Arganda.

En cuanto a las infraestructuras de conexión en el período 1956-1983 se construye la variante de Torrejón en la N- II y se mejora la N-III hasta el Puente de Arganda, con el inicio de la construcción del resto del trazado en 1992. Esta nueva vía, que bordea el Parque Regional, evita en su trazado los vallejitos de vides de Arganda, pero afecta a alguna repoblación forestal.

Las graveras y canteras son uno de los tipos de ocupación más dinámicos de la zona desde 1956. En el período 1956-1983 estas instalaciones experimentan un crecimiento de 46 hectáreas por año, ocupando los secanos de Velilla y Arganda, los regadíos de El Porcal y el meandro de Velilla y los matorrales de las terrazas altas de San Marín de la Vega. Las canteras de yeso también se instalan en la zona, especialmente en Arganda y en San Martín.

En el período 1983-1990 la instalación de graveras y canteras cae a 19 has. por año. Aunque casi todas las graveras continúan con su actividad sólo experimentan una fuerte expansión territorial las de El Porcal. La tasa de cambio anual aumenta espectacularmente en el período 1990-1992 (61 has. cada uno de los dos años), otra vez gracias al avance en El Porcal y el pequeño núcleo de La Serna en el norte de Arganda.

Las lagunas artificiales aparecen asociadas a las graveras, aunque en este caso el incremento de su superficie es constante, debido a las particulares condiciones de su formación.

Si analizamos conjuntamente por un lado las tres tipologías urbanas (áreas industriales, residenciales y vías de comunicación) y por otro las graveras y lagunas vemos que siguen una dinámica muy similar, con un fuerte incremento en el período 1956-83, un estancamiento entre 1983-1990 y un auge espectacular entre 1990-1992. Parece claro que gran parte de las construcciones de nuestra zona de estudio se han hecho con los materiales de las terrazas del Jarama, evidenciando la normal relación entre el crecimiento urbano del área metropolitana y la extracción de áridos en esta zona.

Los cultivos en secano han sido los más afectados en la expansión de las áreas urbanizadas, en primer lugar porque la mayoría de las tipologías urbanas se han instalado sobre ellos, que, por otra parte, eran los que ocupaban una mayor superficie en 1956.

Los secanos han sido también los primeros cultivos en abandonarse ante la instalación de áreas residenciales e industrias. Estos espacios se han ido colmatando sobre los eriales formados en el período 1956-1983 sobre antiguos secanos, como podemos observar en las urbanizaciones de Rivas, los polígonos de Arganda y San Fernando, el área Mejorada-Velilla y el núcleo urbano de San Fernando de Henares. Debido a este hecho la evolución de la pérdida de secanos sigue la misma tendencia que la dinámica de los espacios urbanos en los tres períodos analizados.

Los secanos que no se encontraban en el frente de expansión de las áreas urbanas, pero con alguna expectativa de ser urbanizados o convertidos en otro uso, también son abandonados, recolonizándose estos espacios por la vegetación natural. Analizando los mapas de los tres períodos esta evolución aparece clara en Mejorada del Campo, alrededor de las áreas industriales y de las urbanizaciones ilegales, en las urbanizaciones de El Pingarrón o en las parcelas propiedad de Yesesa. En las áreas próximas a las urbanizaciones de Rivas a la cercanía a los núcleos urbanos se les une la característica de ser terrenos desfavorables para el cultivo, roturados en algunas épocas y abandonados en otras, como también ocurre en La Marañosa o en los cerros de Arganda.

Los cultivos permanentes siguen un proceso similar de abandono, más acusado con respecto a los viñedos, que son arrancados en las terrazas de Arganda, especialmente en el período 1983-1990.

En cuanto a los cultivos en regadío ya hemos comentado su diferente evolución según la disponibilidad de agua o dependiendo de la gestión de las fincas. Aunque en el período

1956-1992 se pierden en conjunto 20 has. de regadío por año, esta pérdida es casi nula en el período 1956-1983 (1 hectárea), con un fuerte incremento en el siguiente período (89 has.) y menor entre 1990- 1992 (37 has.).

Entre 1956-1983 el regadío ocupa nuevas tierras, aunque al mismo tiempo pierde otras ante el avance de las graveras y las áreas urbanas, ya sea mediante la puesta en regadío de secanos próximos a los ríos y canales y acequias (sur del ferrocarril Madrid-Zaragoza, La Granja, Arroyo de Vilches y glacis de San Martín), la puesta en regadío de parcelas por aspersión, como en la finca Autocampo, o la roturación de formaciones de ribera dentro del perímetro irrigado. Las dos primeras tipologías serán las más inestables, produciéndose en todo el período oscilaciones entre los cultivos en regadío y los cultivos en secano, con una aparente dependencia de la disponibilidad de agua.

Ya hemos descrito varias veces como los frutales desaparecen prácticamente en el período 1956-1983 y son sustituidos por cultivos herbáceos en regadío.

Las áreas boscosas originales y los coscojares sufren escasas variaciones a lo largo del período analizado. Los encinares, asociados a la finca de Valtierra, permanecen estables. En cuanto a los bosques de ribera, si bien en el período de 1956 a 1983 incrementan su superficie a partir de formaciones de ribera no arbóreas, en el siguiente período lo pierden ante el avance de las graveras. En los coscojares de El Pingarrón aparecen algunos claros por la roturación para cultivos en secano (en el período 1983-1990) o para la instalación de alguna pequeña cantera.

La Marañosá, la Dehesa de Arganda y los Cerros Concejiles de este mismo municipio se debaten en el período entre el éxito y el fracaso de las repoblaciones y la recolonización de la vegetación natural del área.

Ya hemos hablado del desbroce de matorrales para su aprovechamiento ganadero en las laderas de La Marañosá, así como su abandono en el período 1983-1990.

Los sotos de los ríos son otra de las tipologías sustituidas más profusamente por otros usos, en este caso por los regadíos y las graveras, aún a pesar de la recolonización de amplias áreas en el Castillo de Aldovea. La mayor pérdida anual de sotos se produce en el período 1990-1992 coincidiendo con la dinámica de las graveras para todo el acotamiento temporal analizado.

Como se puede apreciar los procesos ocurridos en todo el período giran en torno al dinamismo de los usos urbanos (tipología en la que podemos incluir las graveras) y las alteraciones en los cultivos (abandono de cultivos en secano) y la vegetación natural (procesos de "matorralización" y repoblaciones forestales) así como en la dinámica de los cultivos en regadío (con la expansión sobre sotos o la conversión de cultivos en secano y la dependencia de estas áreas de la disponibilidad de agua).

8.4 ¿Por qué cambian los lugares?: la relación entre procesos y agentes

La siguiente interrogante a contestar en este trabajo es ¿cuál es el motivo de los cambios que hemos venido analizando?

Partimos de la hipótesis de que los cambios se generan por las acciones de los diferentes agentes sociales (el aumento de la población en un área determinada, la gestión del territorio tanto por particulares, como por sociedades mercantiles, por las administraciones municipales -a través del planeamiento-, por las administraciones supramunicipales -el planeamiento o la construcción de carreteras, por ejemplo-), así como por la propia dinámica natural de un espacio (la "matorralización" de nuestra zona sería un buen ejemplo).

De esta forma este epígrafe va a poner en relación el incremento de la población (concretado en la expansión de los núcleos urbanos), la propiedad del suelo, las infraestructuras de conexión y el planeamiento con los procesos de cambio que hemos analizado.

Para empezar vamos a formular la pregunta inicial a la inversa o ¿por qué los lugares no cambian?. Retomando la cita con la que comenzaba este capítulo, podemos decir que los lugares que no cambian en este territorio son los que no se encuentran, principalmente, cerca de los núcleos urbanos (englobando a las carreteras que unen a estos núcleos y las carreteras principales que atraviesan el área) ni cerca de los ríos (áreas de atracción tanto por la disponibilidad de agua y tierras fértiles como de áridos para la construcción). De esta forma podemos inferir que los lugares cambian o no cambian en función de la demanda que se haga de sus recursos.

8.4.1 Procesos ambientales y recursos

Si analizamos conjuntamente el mapa de recursos y conflictos entre recursos (fig. 8.2) y el de procesos ambientales (fig. 8.7) podremos obtener interesantes conclusiones acerca de la competencia entre los agentes por la utilización del suelo, y, en definitiva, sobre los procesos de cambio generados por éstos.

Este análisis se ha realizado en nuestro SIG superponiendo ambas coberturas y estudiando sus resultados, aunque el mapa final no aparezca aquí. Los datos referente a la superficie de cada proceso ambiental que se indican a continuación pertenecen a este mismo análisis, aunque tampoco aparezcan reflejados en su integridad. A continuación analizamos los procesos de cambio según las áreas delimitadas en el mapa de recursos.

En las áreas en las que la extracción de calizas y yesos podría traer procesos de cambio ambiental ante la demanda de estos productos (el páramo de Arganda y los aljézares de Rivas y Gózquez de Abajo) observamos que la instalación de canteras tiene un peso importante, ocupando el sexto lugar en cuanto a la superficie que ha cambiado de uso. Los primeros puestos aparecen reservados al abandono de secanos y su paso a matorral y a las repoblaciones forestales. En estas zonas, 146 has. pasan de seco a vertederos, 110 has. de secanos a canteras y 92 de matorrales a canteras. Se trata de zonas en las que los cultivos en seco pierden superficie y son invadidos por la vegetación natural y las canteras presentan un relativo dinamismo. En San Martín tenemos las canteras de Yesesa, con una dinámica clara de expansión, al igual que las canteras de caliza en El Campillo, en Arganda. En el caso de Rivas-Vaciamadrid las canteras de yeso al sur de las urbanizaciones Covibar-Pablo Iglesias han visto frenadas su expansión ante el avance de la urbanización.

Las zonas incluidas dentro del Parque Regional suman a su buena condición para la extracción de yesos y áridos su recién adquirida calificación oficial de áreas de interés ecológico (La Marañososa y los terrenos a regenerar del antiguo vertedero de Madrid, así como las riberas de los ríos y la Dehesa de El Carrascal), áreas de conflicto entre espacios naturales y mineros. En estas áreas ha dominado claramente la función forestal sobre la minera en los macizos yesíferos, con 700 has. forestadas de coníferas, deforestándose las riberas, en donde 83 has. de sotos han desaparecido en favor de las instalaciones de extracción de áridos.

En cuanto a las zonas en las que los áridos aparecen como recurso potencial dominante (las terrazas altas del margen izquierdo del Jarama) los procesos ambientales ocurridos siguen

siendo el paso de secanos a matorrales, pero en segundo lugar aparecen las 200 has. que han pasado de secano a graveras o las 128 has. de las que ahora extraen áridos y antes aparecían ocupadas por vegetación natural. En estas zonas parece evidente el abandono de los primitivos cultivos en secano y la creciente implantación de las graveras, especialmente en Velilla de San Antonio. La finca Coto Baezuela, en la actualidad ocupada en su totalidad por cultivos herbáceos en secano presenta las condiciones adecuadas para la explotación minera, teniendo en cuenta además que es propiedad de una inmobiliaria.

En lo referente a las áreas de importancia ecológica (El Pingarrón y la Dehesa de Valtierra) los cambios han sido mínimos y todos ellos relacionadas con el paso de secanos a matorral o las repoblaciones forestales. Ya hemos comentado varias veces cómo la función residencial asignada a esta zona por las empresas inmobiliarias no llegó a materializarse ante el planeamiento municipal de los años ochenta.

Los procesos ambientales son más significativos y nos ayudan a explicar mejor el cambio en la ocupación del suelo cuando en la zona es importante más de un recurso. Este es el caso de los espacios de la vega de buena calidad agronómica, de excelente calidad en sus áridos y de importancia ecológica, como la confluencia entre el Henares y el Jarama, las graveras del meandro de Velilla o las lagunas de El Porcal. En este caso los procesos hacen referencia a la invasión del regadío y de la vegetación natural por parte de las graveras, aunque también se pone de manifiesto una cierta pujanza del regadío. Así, en primer lugar, en estas zonas, 123 has. pasan de secano a graveras, en segundo lugar, 103 has. lo hacen de regadío a graveras y 82 has. de antiguos cultivos en regadío son recolonizadas por la vegetación natural. Los siguientes procesos ambientales detectados se refieren al paso de regadío a secano, la sustitución de sotos por graveras y la formación de lagunas sobre antiguos cultivos en regadío. Como se puede ver se observa un dominio absoluto de las graveras, tanto frente a los espacios de calidad ambiental como ante los cultivos en regadío, aunque estos aún mantienen una relativa importancia en estas zonas.

En toda la vega el conflicto es claro entre los recursos agrícolas (recordemos que se trata de la zona de más calidad agronómica de toda la Comunidad madrileña) y los mineros (también es el área en donde los depósitos cuaternarios alcanzan un mayor espesor en la cuenca del Tajo). Los datos que hacen referencia a las dinámicas de ocupación en estas áreas son claras: la tipología de cambio que ha afectado a una mayor superficie (253 has.) ha sido

la de cultivos en secano a graveras (especialmente en las terrazas altas de Arganda, no regadas por la no existencia de canales de riego). A continuación aparecen sotos a cultivos en regadío (197 has.), secano a eriales (144 has.), regadío a urbano (125 has.), secano a regadío (123 has.) y regadío a graveras (122 has.) y regadío a lagunas artificiales (92,8 has.). Una vez más aquí aparece el ya comentado proceso de que las graveras se instalaron en primer lugar sobre los terrenos más adecuados en cuanto a la calidad de los áridos, pero que estaban ocupados por cultivos en secano, además del dinamismo del regadío en la zona, como lo demuestra que la segunda categoría en importancia es la de roturación de sotos ante la expansión del regadío.

En cuanto a las áreas calificadas por el planeamiento como urbanas, y en las que podría tener interés otros recursos, como la minería o la agricultura, el proceso más característico no ha sido su urbanización, sino otro asociado, como es el abandono de cultivos y su paso a eriales o a escombreras.

En definitiva, la localización de los recursos demandados por los diversos agentes en el período analizado es un factor determinante a la hora de analizar los procesos ambientales. Los cambios en el intervalo analizado han girado en torno a la utilización de cuatro recursos de la zona.

El primero de ellos, en cuanto a su importancia por la superficie ocupada, ha sido la aptitud forestal de la zona, con la repoblación de las propiedades públicas de este área y que ha sustraído estos territorios forestados a una potencial utilización minera.

En segundo lugar aparece la capacidad de la zona de acoger áreas urbanas, claramente dominante en las áreas que entra en conflicto con la buena capacidad agrícola del suelo.

En tercer lugar, las graveras han aprovechado satisfactoriamente las buenas condiciones de las terrazas altas para la explotación de los áridos, que además no se encontraban regadas. Como cuarto caso, en el resto de área potencial para la extracción de este recurso las graveras han suplantado claramente a los cultivos en regadío en una dinámica que parece clara a favor de las primeras.

8.4.2 Población y procesos ambientales

En este apartado partimos de la idea de que el crecimiento de la población y la consiguiente expansión de los núcleos urbanos es uno de los principales motores del cambio ambiental, alterando profundamente el espacio alrededor de los mismos.

Esta idea se ha materializado estudiando los cambios ambientales en un área de 500 metros alrededor de los núcleos de población principales en 1956.

En nuestro Sistema de Información Ambiental del Valle del Jarama se ha utilizado una de las funciones típicas de todo SIG, como es la realización de *buffer*, o corredores alrededor de un objeto determinado, en este caso los polígonos que representan la superficie ocupada por los núcleos en 1956.

De esta forma, se ha creado una cobertura a partir de los núcleos de población de 1956 y el mapa de procesos ambientales. A continuación se estableció una distancia de 500 metros alrededor de estos núcleos. Posteriormente, se creó una nueva cobertura en la que aparecían los procesos en una zona de 500 metros alrededor de los núcleos de 1956. El análisis estadístico y cartográfico de estos resultados es lo que describimos a continuación.

En primer lugar los datos obtenidos nos indican que el núcleo urbano que menos ha transformado su entorno ha sido el de Rivas- Vaciamadrid, debido seguramente a la escasa calidad ambiental de esta zona a lo largo del período analizado. El núcleo que más lo ha transformado ha sido Mejorada, ya que sólo el 0,3% de éste ha permanecido inalterado. A continuación se sitúa Velilla con una fuerte expansión del núcleo original hacía los regadíos del oeste. En San Fernando solamente no ha cambiado el 3% del territorio englobado en los 500 m. alrededor del núcleo original, coincidente con el paso de 1.214 hab. en 1950 a 25.094 en 1991. Arganda y San Martín se encuentran igualados en cuanto a su porcentaje de no cambio, aunque en Arganda sus peculiares condiciones topográficas dificultan el crecimiento del núcleo a partir de su asentamiento original. El crecimiento de la población y la expansión del núcleo original explican la transformación alrededor de Mejorada (que pasa de 1.853 hab. en 1950 a 13.514 en 1991), de Velilla (de 815 a 2.087 hab.), así como en San Fernando. En San Martín este hecho tiene una incidencia menor aunque proporcional al aumento de su población (algo más de un 50%) en el período 1950-1991. En Arganda surgen condicionantes particulares (como la topografía no apta para la construcción) por lo que nos encontramos con núcleos alejados de la localización original, como La Poveda y Los Villares, así como el

desarrollo de un área industrial al oeste. El núcleo de Rivas- Vaciamadrid pensamos que no sufre un fuerte proceso de urbanización debido a su mala calidad ambiental.

Más importantes son la naturaleza de las transformaciones alrededor de estos núcleos. A excepción, claro está, de las áreas que han pasado a ser urbanizadas, en Mejorada el resto del espacio se lo reparten los procesos de cultivos de secano a eriales y cultivos de secano a matorrales. En Velilla también el proceso cultivos a eriales ocupa el segundo lugar, tras la urbanización. En San Fernando de Henares los cambios ordenados según la superficie que ocupan son vegetación natural a vertederos, cultivos a eriales y cultivos a matorrales.

Como se puede ver también podemos afirmar que la expansión de los núcleos urbanos trae aparejado el abandono de las áreas circundantes si estas no presentan un uso rentable (como puede ser el caso de San Martín rodeado de cultivos en regadío en una zona donde esta ocupación es boyante).

Arganda es un caso especial debido a encontrarse rodeada por cerros con matorral, aunque muchas de las laderas de éstos que aparecían cultivadas en 1956 se encuentran hoy abandonadas.

8.4.3 Gestión del suelo y procesos ambientales

La gestión del suelo según sus diferentes propietarios es considerada a priori como uno de los agentes claves para la explicación de las transformaciones de un territorio.

Aquí la demostración de esta teoría se va a realizar analizando los procesos que han seguido diferentes áreas según su propiedad y que creemos extrapolable a los cambios ocurridos en el resto del territorio. Para ello analizaremos diferentes fincas según tengan un carácter agropecuario (ya sea de propiedad particular o de una sociedad mercantil), inmobiliario o sean propiedad de empresas mineras. Las fincas analizadas se pueden ubicar en el mapa de la figura 8.12 y son Gózquez de Arriba (número 25), El Porcal (situada al este de la confluencia del Jarama y el Manzanares), Autocampo (8) y las parcelas propiedad de Vallequillas (20) y Asland (18), habiéndose obtenido los datos del Catastro de Rústica (CENTRO DE GESTIÓN CATASTRAL Y COOPERACIÓN TRIBUTARIA, 1993). En este mismo mapa podemos apreciar la propiedad rústica a partir de las parcelas de más de 25 has.

PARCELAS MAYORES DE 25 HAS. Y PROPIETARIOS CON MAS DE 1 PARCELA

CONSTRUCTORAS E INMOBILIARIAS

1,3,5,9,13,16,20

MATERIALES DE CONSTRUCCION

18,26

AGROPECUARIAS

2,7,8,10,11,12,14,23,24,25

PARTICULARES

4,6,15,17,19,21,22,23,27,28

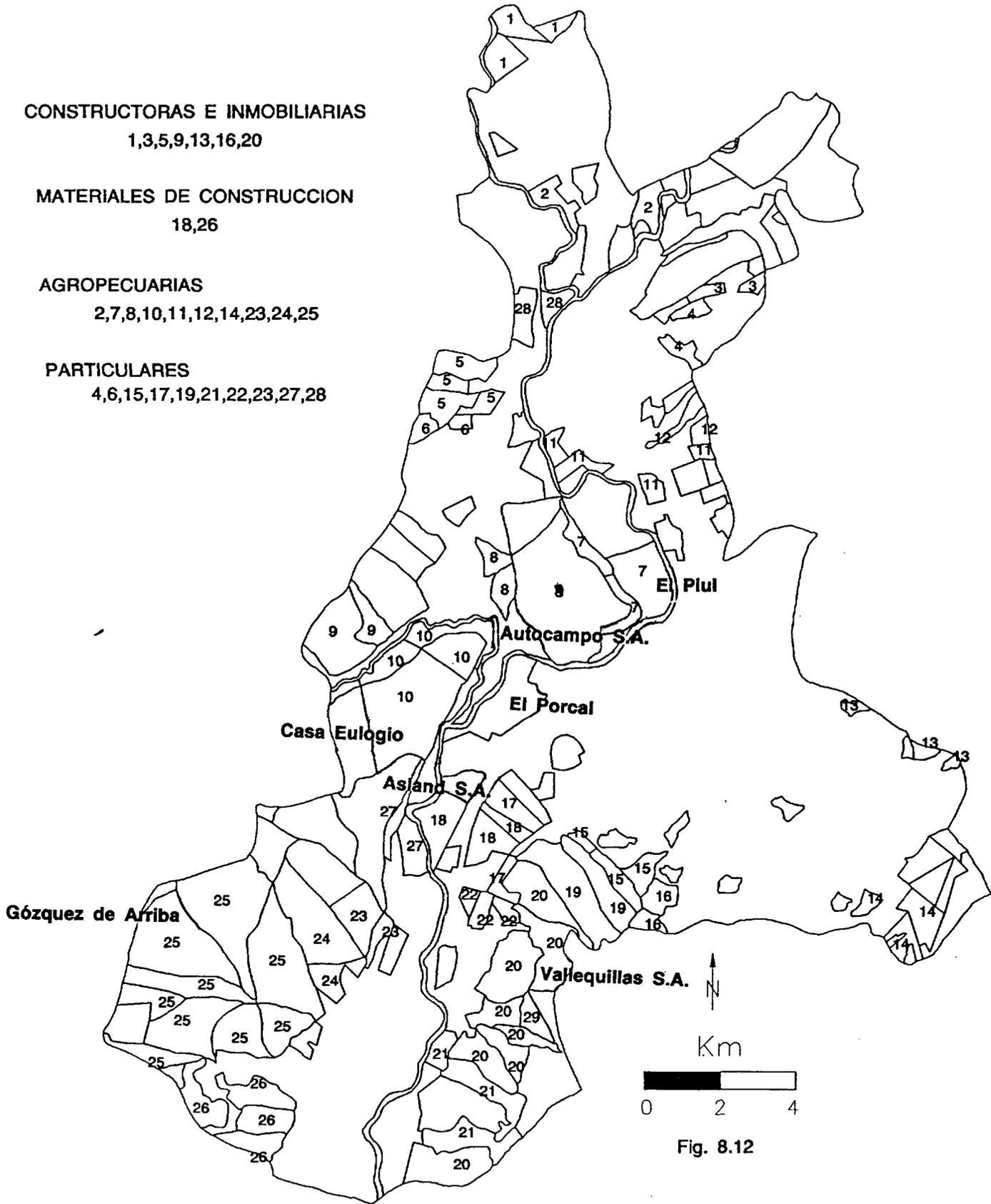


Fig. 8.12

El análisis se ha llevado a cabo seleccionando en nuestro sistema estas propiedades y superponiéndolas a la cobertura de procesos ambientales. A continuación se ha realizado tanto un análisis estadístico como cartográfico.

La finca Gózquez de Arriba (fig. 8.13 a) puede ser tomada como el ejemplo de explotación de secano de carácter tradicional y de propiedad aristocrática que no se ha convertido en sociedad mercantil. Entre 1956-1992 los cultivos en secano (dominantes en el área) han tenido escasas variaciones con algunos procesos de "matorralización" en las zonas más desfavorecidas. El proceso más importante en la finca son las repoblaciones forestales de los aljézares del norte de ésta (algunas de ellas fallidas), seguramente aceptadas ante el también importante carácter cinegético de esta propiedad.

A pesar de este aparente carácter tradicional la finca también ha sucumbido a la dinámica urbana, como podemos ver en la instalación en una de sus esquinas del polígono de desguace de coches AIMAYR, con una ubicación excelente como ya hemos comentado. La gestión tradicional de la finca tampoco impide la extracción de áridos en las terrazas altas del este.

Como se puede ver en este tipo de propiedades los cambios no los genera la propia explotación, sino que son producto de otras dinámicas como son las repoblaciones forestales iniciadas en los terrenos públicos del norte, la excelente localización para la ubicación industrial en el oeste o la existencia de una explotación minera en el este.

La situación es muy distinta cuando se trata de una finca gestionada por una sociedad mercantil, como El Soto de Aldovea, El Castillo de Aldovea o Autocampo (Fig. 8.13 b), ya que aquí la gestión de la finca es un importante motor de las transformaciones.

El ejemplo paradigmático es la explotación propiedad de Autocampo S.A., con una importantísima incidencia en la transformación del territorio. La historia ambiental de esta finca comienza en 1956 estando ocupada casi en su totalidad por matorrales, ya que no se encuentra en la vega ni los terrenos yesíferos con fuertes pendientes son de buena calidad agronómica. En el período 1956-1983 la finca sufre un doble proceso: por un lado incrementa su superficie cultivada roturando zonas de matorral, seguramente consecuencia de la mecanización de las labores; al mismo tiempo gestiona o arrienda los únicos terrenos en regadío que posee convirtiéndolos en una gravera y en una de las primeras lagunas de la zona (la actual laguna de El Campillo restaurada por la Comunidad de Madrid y prácticamente

PROCESOS AMBIENTALES 1956-1992

FINCA GOZQUEZ DE ARRIBA

362

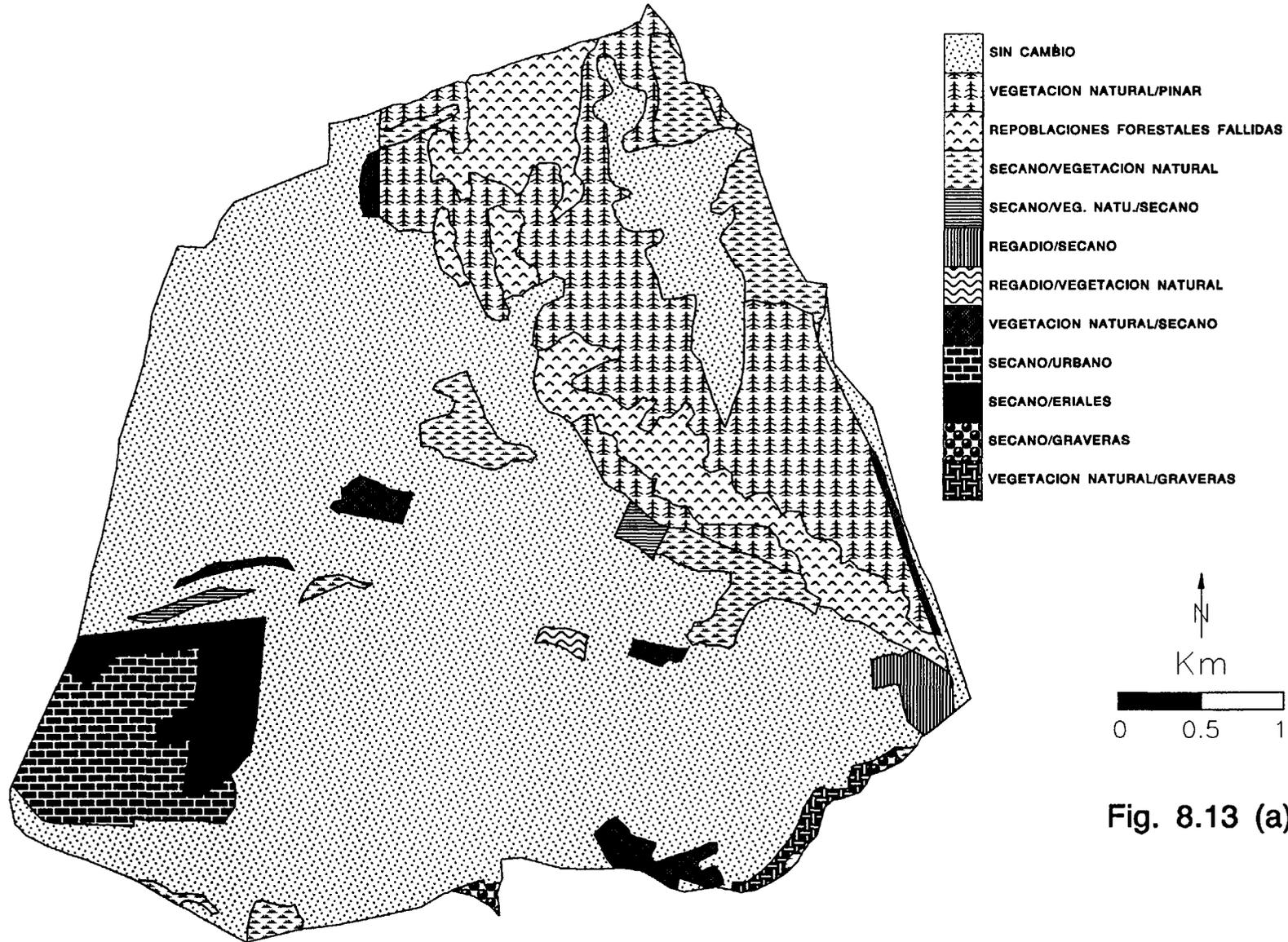


Fig. 8.13 (a)

PROCESOS AMBIENTALES 1956-1992

AUTOCAMPO S.A.

363

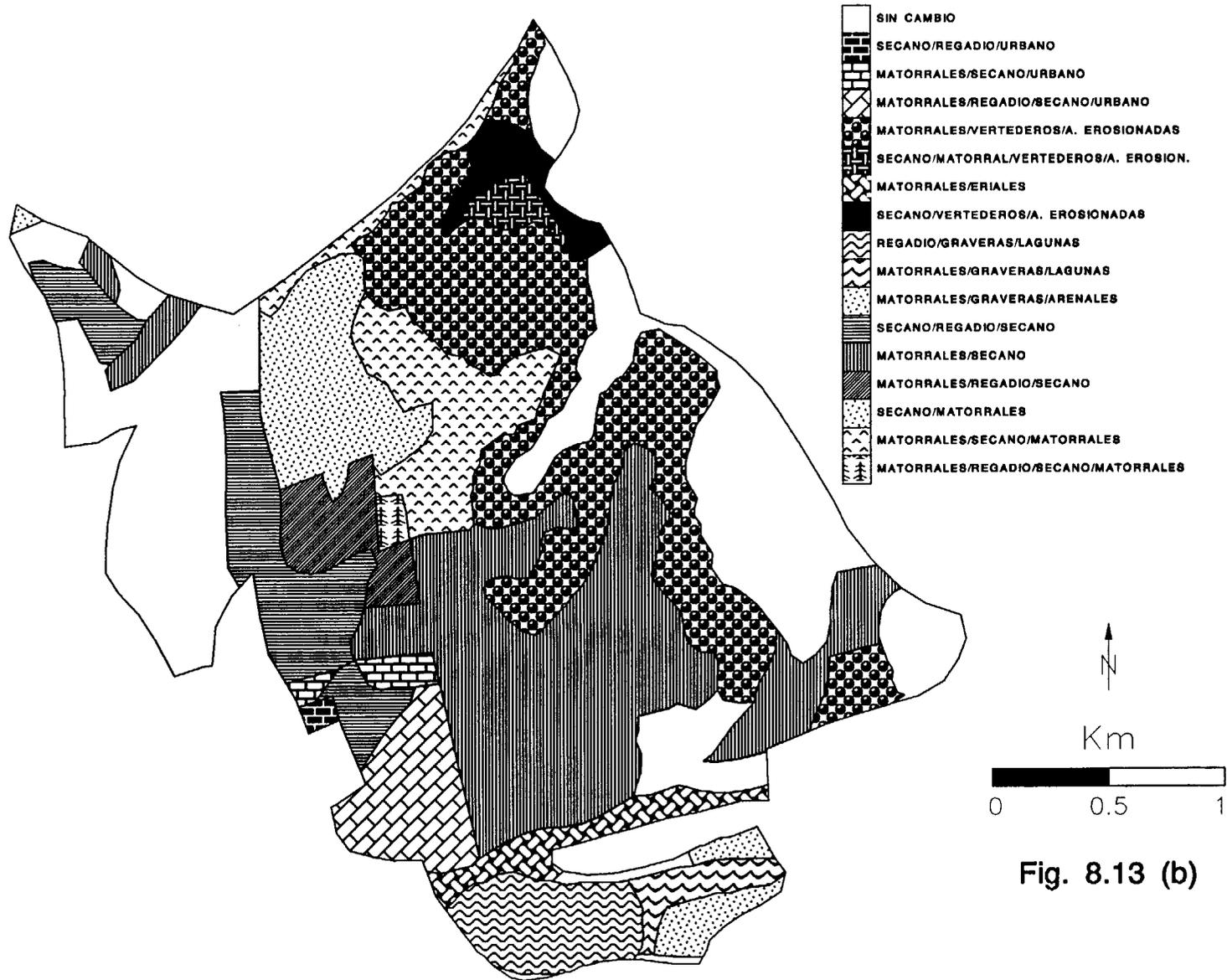


Fig. 8.13 (b)

convertida en un parque urbano). Además arrienda una parte de sus terrenos para que se ubique el vertedero de Madrid, como ya hemos comentado anteriormente. En el período siguiente (1983-1990) la finca pone en regadío una serie de parcelas que riega por aspersión, coincidiendo con el relativo auge del regadío en esa época. Estos regadíos son abandonados posteriormente, al igual que muchos de los secanos ganados al matorral. En el período 1990-1992 se vende una parcela para la construcción de la cooperativa de viviendas de PSV Madrid Este, en las faldas del antiguo vertedero (que hoy en día es difícil de reconocer como tal) y en una zona que empieza a promocionarse por sus valores ecológicos.

Aunque en la mayoría de las fincas los procesos no son tan claros como aquí si siguen una dinámica parecida diversificando sus explotaciones tanto hacia los cultivos (la mayoría de los sotos de las grandes fincas se han roturado, como en El Piul), las actividades extractivas y, si ha lugar, las inmobiliarias (recordemos que la finca Coto Baezuela es propiedad de una empresa de este carácter).

Como ejemplo de una gran explotación de regadío tenemos a la finca El Porcal (Fig. 8.13 c), de propiedad particular. En este mapa podemos ver el doble proceso típico de las explotaciones de estas características.

Por un lado, se mantiene el cultivo en regadío tradicional roturando, incluso, sotos, como se ve en el norte de la parcela; al mismo tiempo cede parte de su propiedad para la extracción de áridos, generándose posteriormente lagunas (que en la actualidad son las zonas calificadas como de mayor valor ecológico en el Parque Regional).

La figura 8.13 (d) muestra la gestión del territorio de una serie de parcelas propiedad de una empresa inmobiliaria, en este caso Vallequillas S.A., que controla la práctica totalidad de los coscojares de El Pingarrón. En este caso la finalidad de este tipo de empresas parece claro, la construcción de áreas residenciales, que afortunadamente sólo se han materializado en las urbanizaciones Vallequillas y La Vega del Pingarrón, ante la presumible idea de la empresa de urbanizar todo el coscojar. Aparte de la construcción de las urbanizaciones sobre cultivos tanto de secano como de regadío, éstas traen aparejadas la conversión de los terrenos circundantes a ellas en eriales, como podemos ver en el mapa, así como el abandono de cultivos en secano de las áreas más desfavorecidas. La explotación de una gravera al sur de la propiedad tampoco parece estar reñido con el carácter inmobiliario de la empresa. Estos procesos ambientales parece que hubieran sido los de las numerosas parcelas propiedad de

PROCESOS AMBIENTALES 1956-1992

EL PORCAL

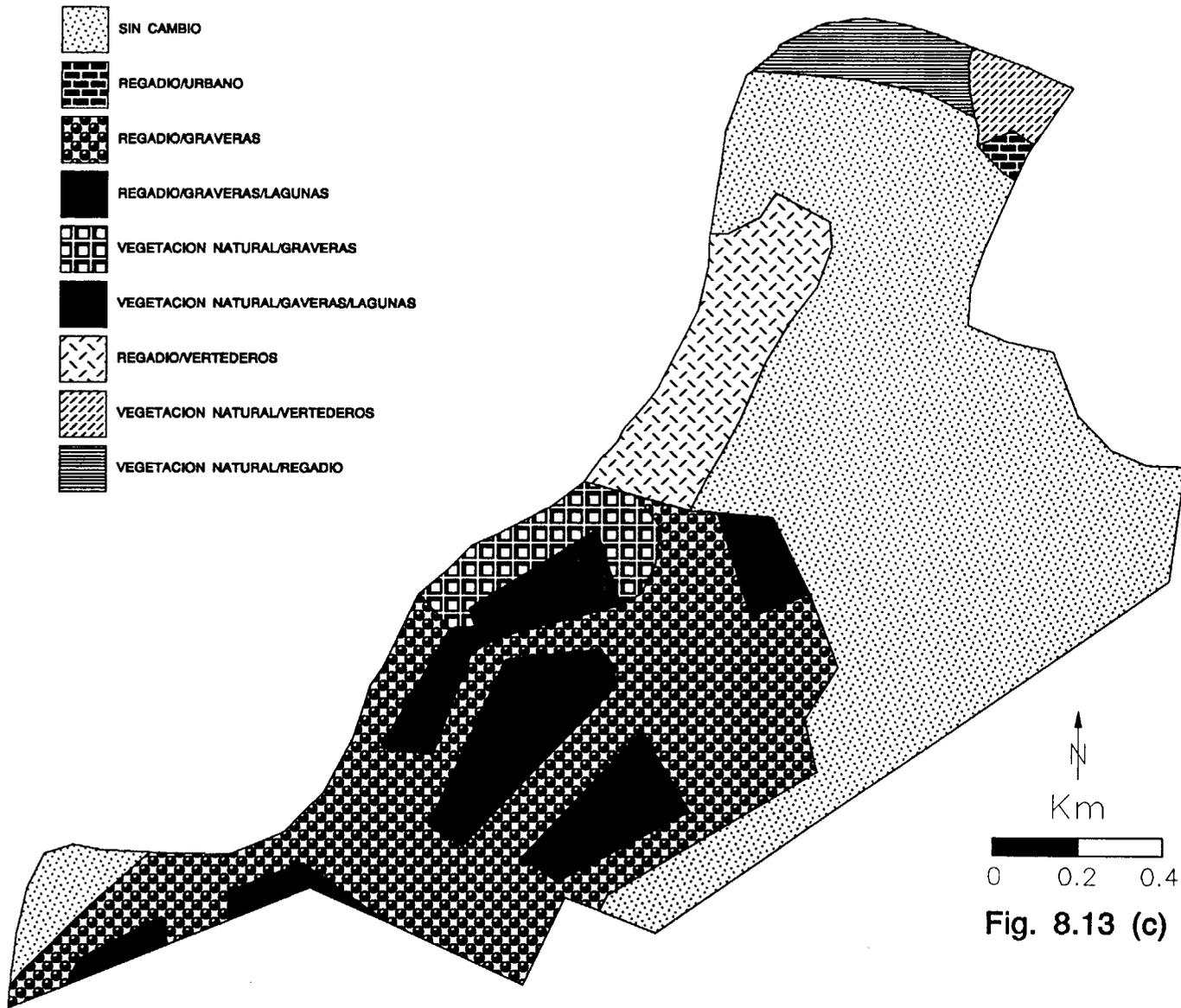


Fig. 8.13 (c)

PROCESOS AMBIENTALES 1956-1992

PARCELAS >25 HAS. PROPIEDAD DE VALLEQUILLAS, S.A.

366

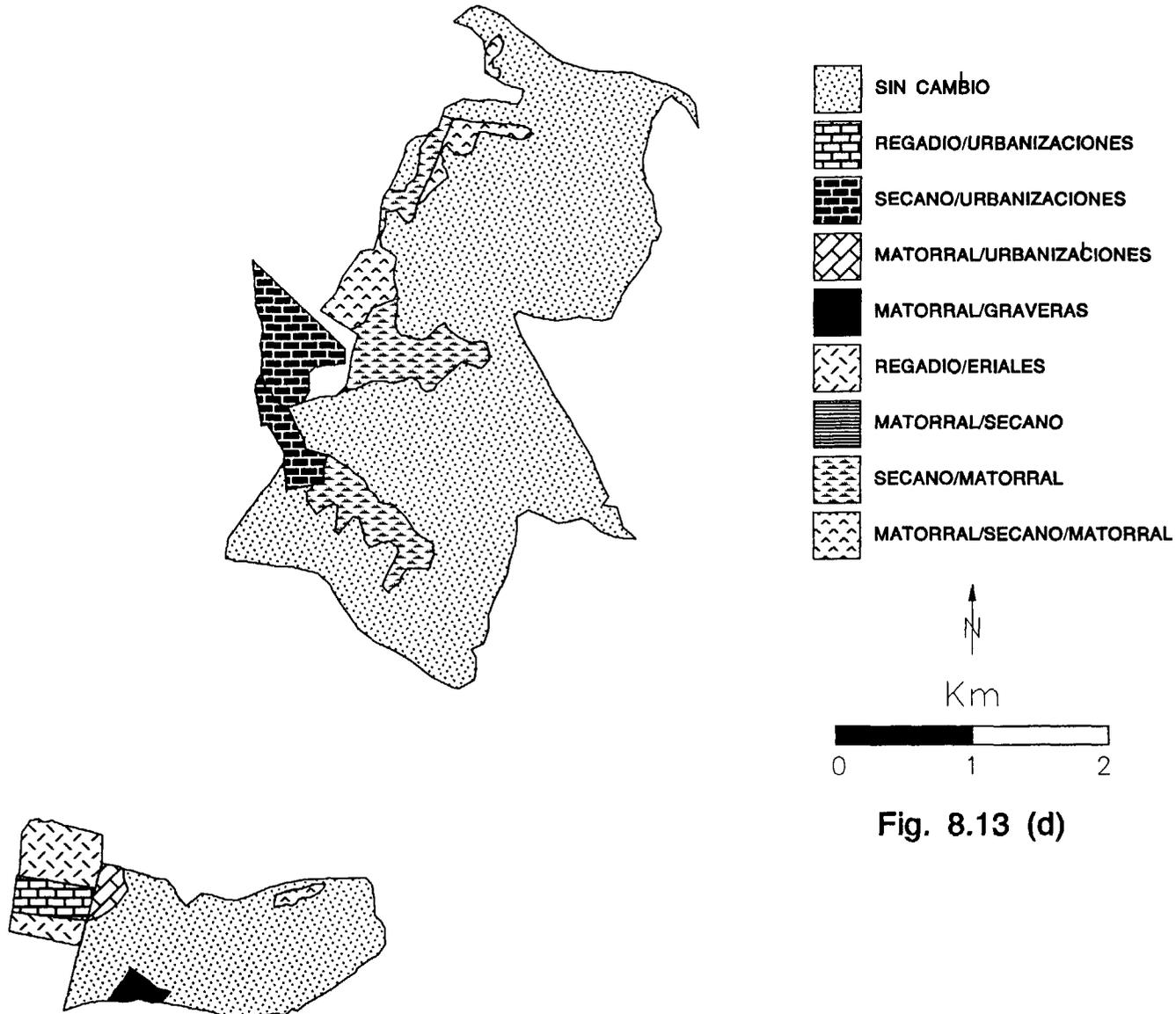


Fig. 8.13 (d)

empresas inmobiliarias que tenemos en la zona, de no ser por las calificaciones del suelo llevadas a cabo por el planeamiento municipal de los años ochenta.

Por último, podemos analizar los terrenos gestionados por una empresa minera, en este caso Asland, como muestra la figura 8.13 (e). En este área (El Porcal) el uso agrícola se abandona y la zona sigue la dinámica regadío-erial en expectativa-gravera-laguna. Este tipo de empresas dominan la zona de El Porcal, por lo que la tendencia es de ampliación de la gran laguna existente en la actualidad.

Con estos ejemplos hemos pretendido demostrar que procesos como la instalación de graveras, la roturación de sotos y matorrales para su puesta en cultivo, el abandono de secanos o de regadío, la instalación de vertederos o la construcción de urbanizaciones, en un principio ilegales, tienen una clara relación con el tipo de propiedad. Esta relación aparece clara en las parcelas propiedad de inmobiliarias o empresas mineras, pero también es evidente en empresas mercantiles de carácter agropecuario que han diversificado sus actividades. Por el contrario, muchas de las grandes propiedades de carácter particular han continuado con su explotación tradicional, aunque también han aceptado la instalación de graveras o la construcción de áreas residenciales en sus terrenos, pero con una incidencia menor. Ejemplos de este último tipo los podemos encontrar en fincas como Casa Eulogio, La Boyeriza o Góñez de Abajo.

8.4.4 Infraestructuras de conexión y procesos ambientales

Otro agente transformador que hemos considerado han sido las infraestructuras de conexión y, más concretamente, la atracción que ejerce la construcción de nuevas carreteras o la ampliación de las antiguas sobre la instalación de usos urbanos (podemos retomar la figura 8.5 para observar la evolución de las vías de comunicación).

En 1956 las vías principales eran las carreteras generales a Aragón y a Valencia y algunas de las escasas plantas industriales ubicadas en la zona en esta época aparecían claramente asociadas a ésta. Ya en el límite entre San Fernando y Torrejón aparece una instalación, que, seguramente, Rafael Sánchez Ferlosio vió construir:

"Estaban haciendo una fábrica, allí a la izquierda del camino, que ahora iba encajonado entre la valla de las obras y la alambrada de la viña nueva. Largas naves, con techos de cemento; los andamios vacíos."

PROCESOS AMBIENTALES 1956-1992
PARCELAS >25 HAS. PROPIEDAD DE ASLAND S.A.

368

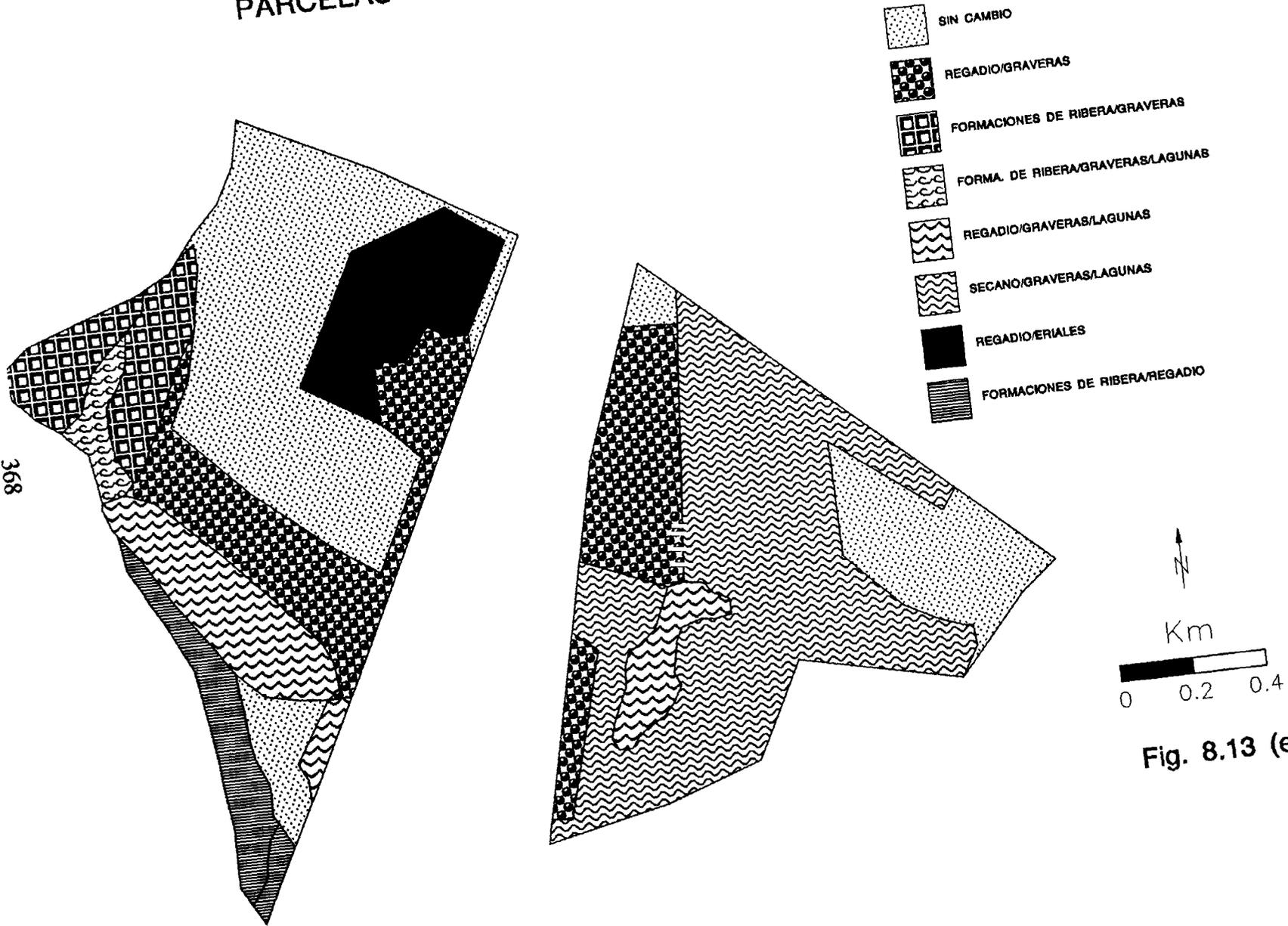


Fig. 8.13 (e)

Las instalaciones de Radio Nacional de España se ubican en una de los cruces de carreteras más importantes de la zona, como es el encuentro entre la carretera de Chinchón y la General de Valencia, en el Puente de Arganda. Posteriormente, los polígonos industriales de la zona se construirán, siguiendo la carretera, desde las áreas regadas de la vega hasta el núcleo urbano de Arganda.

Las primera instalaciones de la avícola Gallina Blanca, hoy abandonadas, también se instalan a la vera de la carretera de Valencia, ya en el extremo del término municipal de Arganda.

En el período 1956-1983 se construye la variante de Torrejón de Ardoz.

Si superponemos la superficie existente a 500 metros a ambos lados de esta carretera con los procesos ambientales ocurridos en este período (mediante la realización de *buffers* y la superposición de mapas) veremos que ha cambiado el 55% de este territorio, mientras que en toda la zona el cambio baja al 31%. Como se ve éste es un área mucho más dinámica que el resto de la zona, lo que se completa al analizar el tipo de cambios, que han sido, en primer lugar, de cultivos en secano a eriales y, en segundo lugar, de cultivos en secano a industria. La construcción de la variante de Torrejón en la N-II supuso un claro aliciente para la instalación de plantas industriales a partir del núcleo original de Torrejón de Ardoz. En este caso tenemos una expansión industrial de la periferia hacia el centro metropolitano en lo que hoy día es una de las zonas más codiciadas por las inmobiliarias en la Comunidad madrileña.

La ampliación de la carretera de Valencia hasta el Puente de Arganda favoreció claramente la construcción de las urbanizaciones de Rivas que se empiezan a desarrollar en esta época y que, como veremos más adelante, se sitúan en el hipotético cruce entre el límite del término de Madrid y esta carretera.

En 1993 se pone en servicio el tramo de autovía entre el Puente de Arganda y Perales de Tajuña, que seguramente atraerá la instalación de plantas en sus márgenes, especialmente en el cruce entre el viejo y el nuevo trazado.

Entre 1956 y 1983 se amplían las carreteras locales comunicándose Mejorada del Campo con la carretera de Torrejón a Loeches. En un área de 500 metros alrededor de esta carretera (realizando un análisis de proximidad similar a los anteriores) un 50% de su superficie cambia de ocupación en esta fecha (frente al 31% del total del territorio). La construcción de esta carretera tiene una clara incidencia en la instalación de fábricas en el

cruce de las dos carreteras y favorece la aparición de las urbanizaciones ilegales de Valdecelada y El Soto de Aldovea.

El nuevo trazado realizado en el período 1983-1990 para la carretera entre Vicálvaro y Mejorada del Campo, en plena vega, parece que también influye en la instalación de plantas industriales dispersas y el crecimiento en esta dirección del pueblo. En un perímetro de 500 metros alrededor de esta variante sólo ha cambiado de ocupación en 7% de su superficie, aunque los cambios son significativos en una de las zonas más fértiles del área: regadío-eriales-urbano y seco-eriales-urbano.

En la etapa 1983-1990 se producen dos actuaciones sobre las carreteras secundarias de la zona. Por un lado se construye la variante de Velilla y por otro se comunica San Martín de la Vega con la carretera de Chinchón. En cuanto a la última los procesos más significativos son la instalación de graveras sobre los secanos que circundan esta carretera, con una clara ampliación de estas plantas hacia el sur siguiendo esta vía. En el caso de la variante de Velilla ésta establece un claro límite a la futura expansión de este pueblo.

La preferencia de las instalaciones mineras por la cercanía a las carreteras también parece clara en la mayor cantera de calizas de la zona, la que se sitúa al borde la N-III en el páramo de Arganda.

Si parece evidente la influencia de las vías de comunicación sobre la instalación de áreas urbanas, especialmente de áreas industriales, podemos inferir que las nuevas actuaciones atraerán nuevos asentamientos. Este el caso del área al este de la futura M-50 (consultar la figura 8.5), el triángulo que se formará por el nuevo acceso de la carretera de Chinchón a la autovía de Valencia o la variante de San Martín de la Vega.

Este análisis se puede completar con una descripción cartográfica de los procesos de cambio que han tenido lugar a lo largo de las carreteras de la zona.

La figura 8.14 muestra el trazado de la M-506 (de la carretera de Andalucía a San Martín de la Vega) y nos sirve para explicar el dinamismo de las zonas en donde se conjuga una vía de comunicación y el límite oeste de nuestra área de estudio. En este caso el análisis de proximidad es doble ya que se realiza tanto con respecto a la carretera como atendiendo al límite municipal.

PROCESOS AMBIENTALES 1956-1992

CARRETERA M-506 (DE LA N-IV A SAN MARTIN DE LA VEGA)

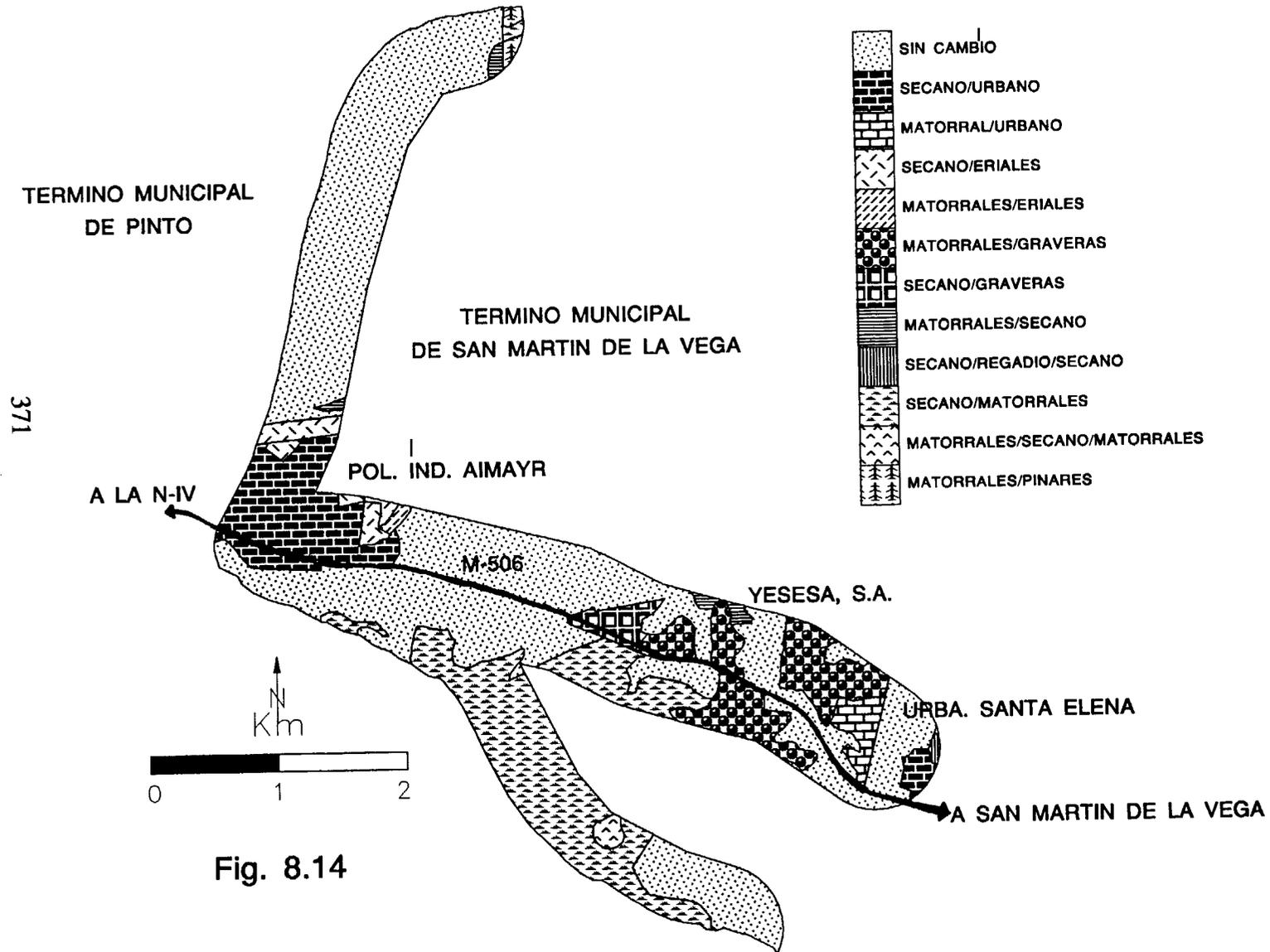


Fig. 8.14

En el mapa podemos observar los asentamientos surgidos a lo largo de esta carretera como el polígono AIMAYR (en el borde justo del término de San Martín), las instalaciones de Yesesa (no olvidemos que el transporte es básico en este tipo de minería en la que la materia prima tiene un escaso valor) y la urbanización Santa Elena, en un área carente de valores ambientales y perversa situación topográfica.

El límite oeste del área parece tener también una atracción especial en el caso de Rivas-Vaciamadrid. La Figura 8.15 presenta la superficie que se sitúa a 500 metros tanto del límite del término municipal como de la autovía de Valencia a su paso por este municipio. Como se puede apreciar aparece clara la ubicación de las urbanizaciones Covibar-Pablo Iglesias en este lugar, al igual que el Polígono de Santa Ana. La construcción de la urbanización Madrid Este se sitúa al final de esta línea que forma la autovía, dejando un espacio intermedio que probablemente se rellenará con nuevas áreas residenciales e industriales.

La figura 8.16 presenta el área más claramente influenciada por las vías de comunicación como es el espacio comprendido entre la autovía de Aragón y la línea de ferrocarril Madrid-Zaragoza. El mapa refleja la primera ubicación de las plantas en el límite del término de Torrejón, el posterior relleno industrial de la zona entre el antiguo trazado y la variante de Torrejón y una dinámica de expansión hacia el este, representado en el flamante Parque Empresarial de San Fernando. Al norte de la autovía se ubican algunas fábricas dispersas (en un caso con una colonia de bloques de viviendas asociada) y dos instalaciones que necesitan una parcela de grandes dimensiones y buenas comunicaciones como es el centro comercial PRYCA y el Parque Acuático de San Fernando.

La prensa (*El País*, 24 de octubre de 1994) nos ofrece una entrevista a uno de los promotores inmobiliarios (como se califica él mismo) y la historia de las parcelas situadas a la ribera del Jarama entre la autovía y la vía del ferrocarril. Esta finca, el Prado de Viveros, propiedad de una de los grandes propietarios de la zona como es la familia Figueroa, fue vendida a este empresario (conocido por ser el vicepresidente del club de fútbol Real Madrid) en 1992 por 440 millones de pesetas (con una superficie de 103.364 metros cuadrados). Al mismo tiempo adquiere otra finca de 26.000 metros cuadrados por 114 millones.

PROCESOS AMBIENTALES 1956-1992

N-III A SU PASO POR RIVAS-VACIAMADRID

373

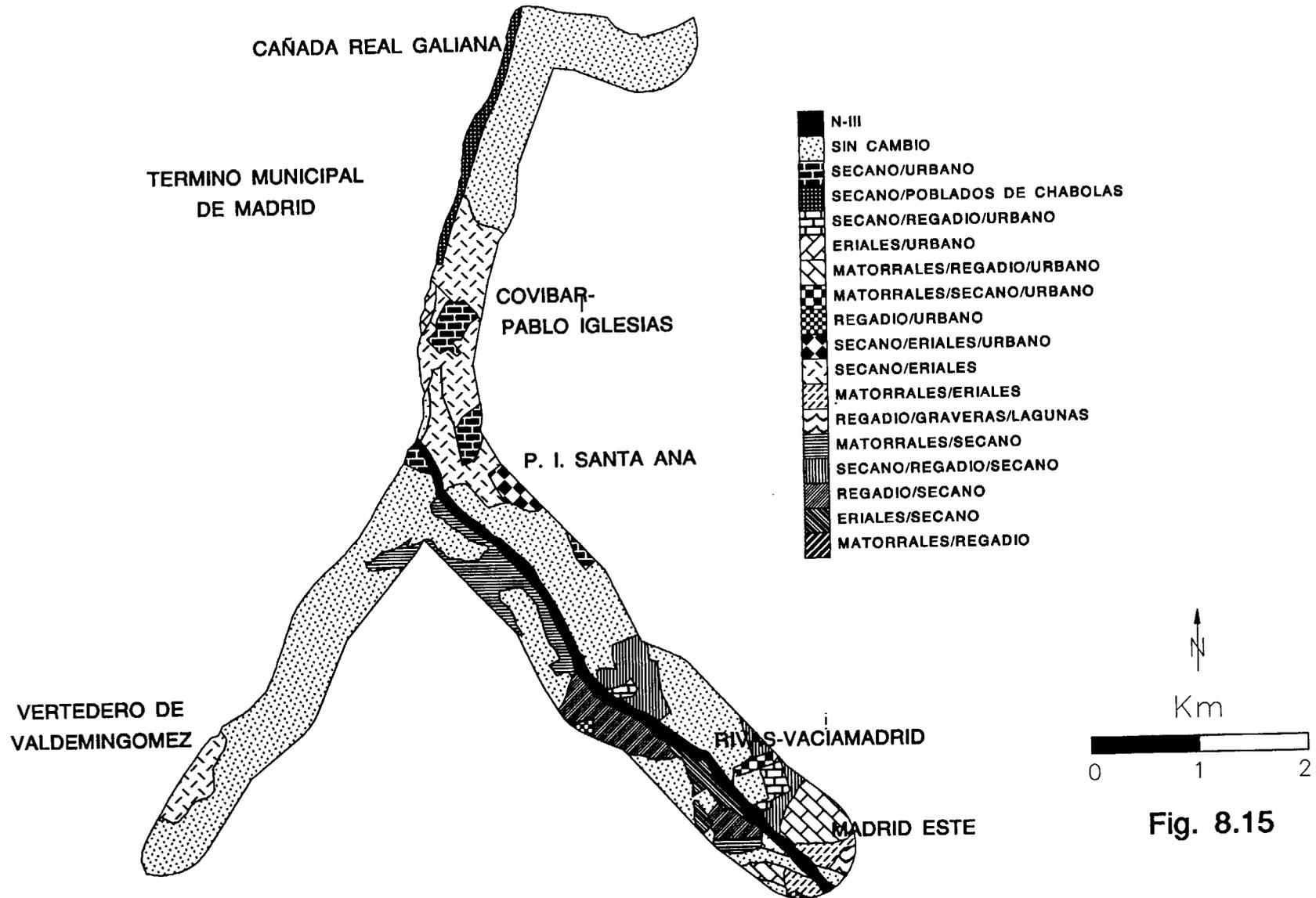


Fig. 8.15

PROCESOS AMBIENTALES 1956-1992

N-II A SU PASO POR SAN FERNANDO DE HENARES

374

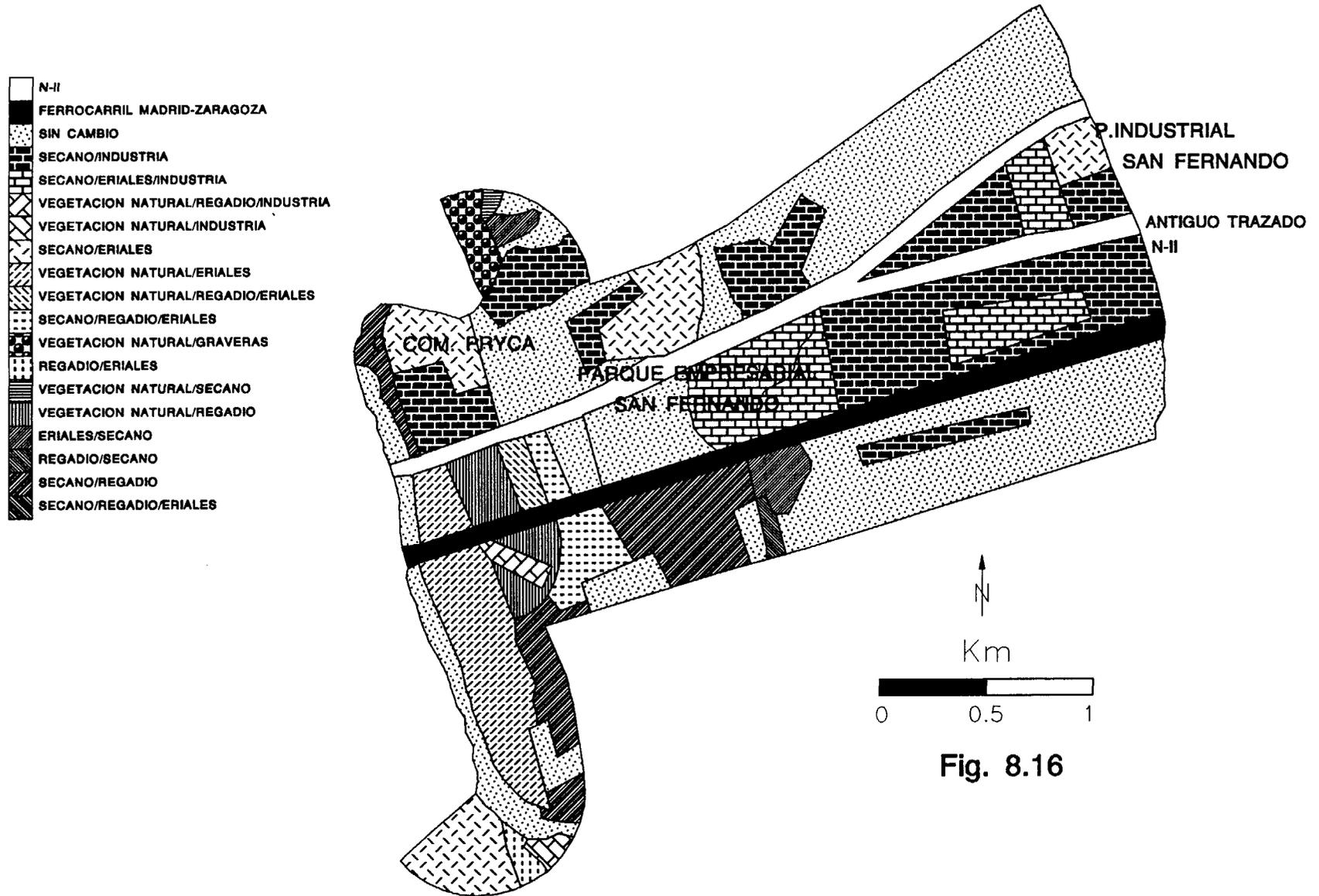


Fig. 8.16

El Ayuntamiento de San Fernando recalifica los terrenos para su uso industrial a cambio de que el empresario entregue una finca próxima de 30.000 metros cuadrados para el realojo de los chabolistas de la carretera de Los Berrocales y construya una carretera que una el centro de San Fernando con la N-II (no sabemos si teniendo en cuenta que el trazado de la M-50 es muy similar). Las cuentas del proyecto según el empresario son las siguientes:

- a) **Gastos:** la compra de las fincas y del terreno para el realojo de los chabolistas ascienden a 986 millones de pesetas. a esto hay que añadir la construcción de la carretera, de la que sólo pagará el suelo al permutársele la construcción por más suelo urbanizable, con 200 millones más y la urbanización del polígono que ascenderá a 578 millones. La inflación y los gastos de comercialización de los cuatro años, que durará la edificación, harán un total, según el empresario, de 2.000 millones de pesetas.

- b) **Ingresos:** suponiendo la posibilidad de edificar 45.800 metros cuadrados, a una media de 50.000 pesetas el metro cuadrado, la venta total ascenderá a 2.290 millones de pesetas. La venta de las parcelas que hacen fachada con la autovía el empresario ya la tiene comprometida con un centro comercial de bricolaje y a una gran superficie de artículos de deporte, que desean una ubicación "de fachada" a la carretera.

En total, y según el empresario, este obtendrá una ganancia de, aproximadamente, 300 millones de pesetas.

Es un ejemplo muy elocuente sobre los procesos que están ocurriendo en esta zona y las enormes expectativas levantadas en torno a la construcción de la M-50, demostrando una vez más la preferencia de las grandes superficies comerciales por los cruces de las grandes vías.

Este ejemplo, además, explica los procesos sufridos por este tipo de fincas con expectativas de ser urbanizadas en las que se rotura la vegetación natural para instalar cultivos, se abandonan y se vuelven a cultivar para pasar a convertirse definitivamente en eriales.

La figura 8.17 ilustra el proceso de relleno de los polígonos industriales, ubicados en la cuña que forman la N-III y la carretera de Chinchón a Alcalá en Arganda, ampliada en estos momentos por el nuevo trazado de la autovía de Valencia. La urbanización de este espacio se ha realizado a partir de la instalación de las plantas industriales alrededor de estas vías, quedando en el centro un inmenso solar que poco a poco va siendo relleno.

Por último, la figura 8.18 muestra la evidente expansión industrial a lo largo de la carretera que une Mejorada del Campo y Velilla de San Antonio, que llegará a constituir un continuo urbanizado. La estrategia de construir primero en los extremos del espacio a urbanizar también se pone de manifiesto en esta zona, lo que acarrea la formación de áreas baldías ocupadas frecuentemente por escombreras. También se puede apreciar en el mapa como la variante de Velilla delimita la expansión del área urbana de este núcleo y como los secanos circundantes se abandonan y son colonizados por el matorral.

8.4.5 Planeamiento y procesos ambientales

Comparando el mapa de la figura 8.6, en el que mostrábamos todo el suelo que había estado alguna vez calificado como urbano, con las áreas urbanizadas en 1992 veremos como el planeamiento ha creado unas expectativas sobre determinados lugares que ha favorecido su urbanización, incluso en contra de las consideraciones de posteriores calificaciones.

El planeamiento delinea el espacio que va a quedar tanto fuera como dentro de la ciudad, creando tensiones entre los usos urbanos, los agrarios, los extractivos o los ecológico-recreacionales (HERBERT, 1991).

Esta capacidad transformadora del planeamiento a lo largo del tiempo será la que abordaremos, dejando la capacidad de la políticas territoriales de evitar dinámicas consideradas negativas para el siguiente capítulo.

En este sentido el ejemplo más claro lo volvemos a encontrar en las urbanizaciones de Rivas, de cuya construcción da fe la figura 8.19. Si la zona ocupada actualmente por estas urbanizaciones aparecía calificada por el Plan General de Ordenación del Area Metropolitana de Madrid de 1963 como área forestal, el P.G.O.U de este municipio de 1979 calificaba la mayor parte de este como urbanizable, aunque no fue aprobado por COPLACO.

PROCESOS AMBIENTALES 1956-1992

LA N-III Y LOS POLIGONOS INDUSTRIALES DE ARGANDA

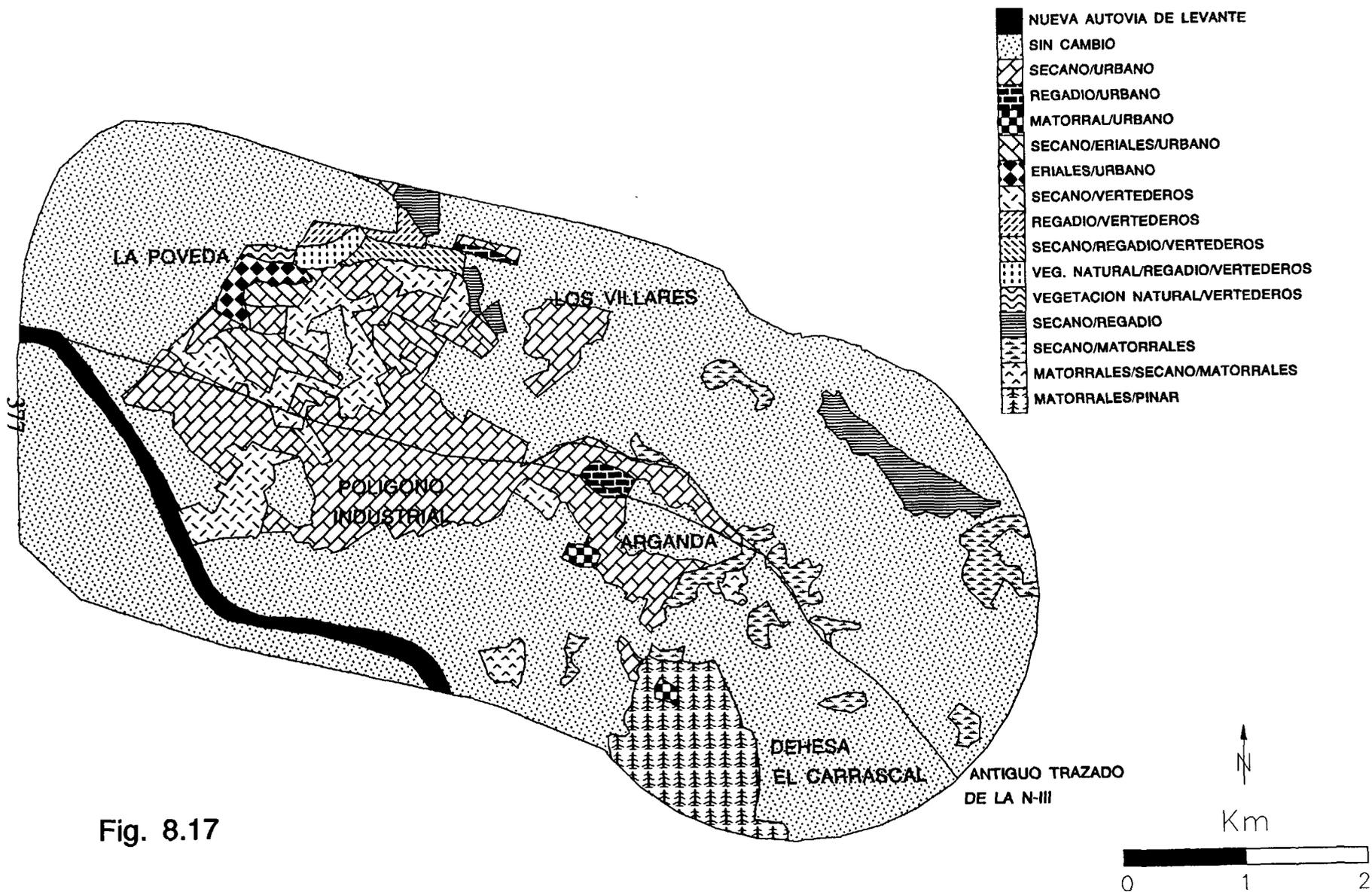


Fig. 8.17

PROCESOS AMBIENTALES 1956-1992

MEJORADA DEL CAMPO-VELILLA DE SAN ANTONIO

378

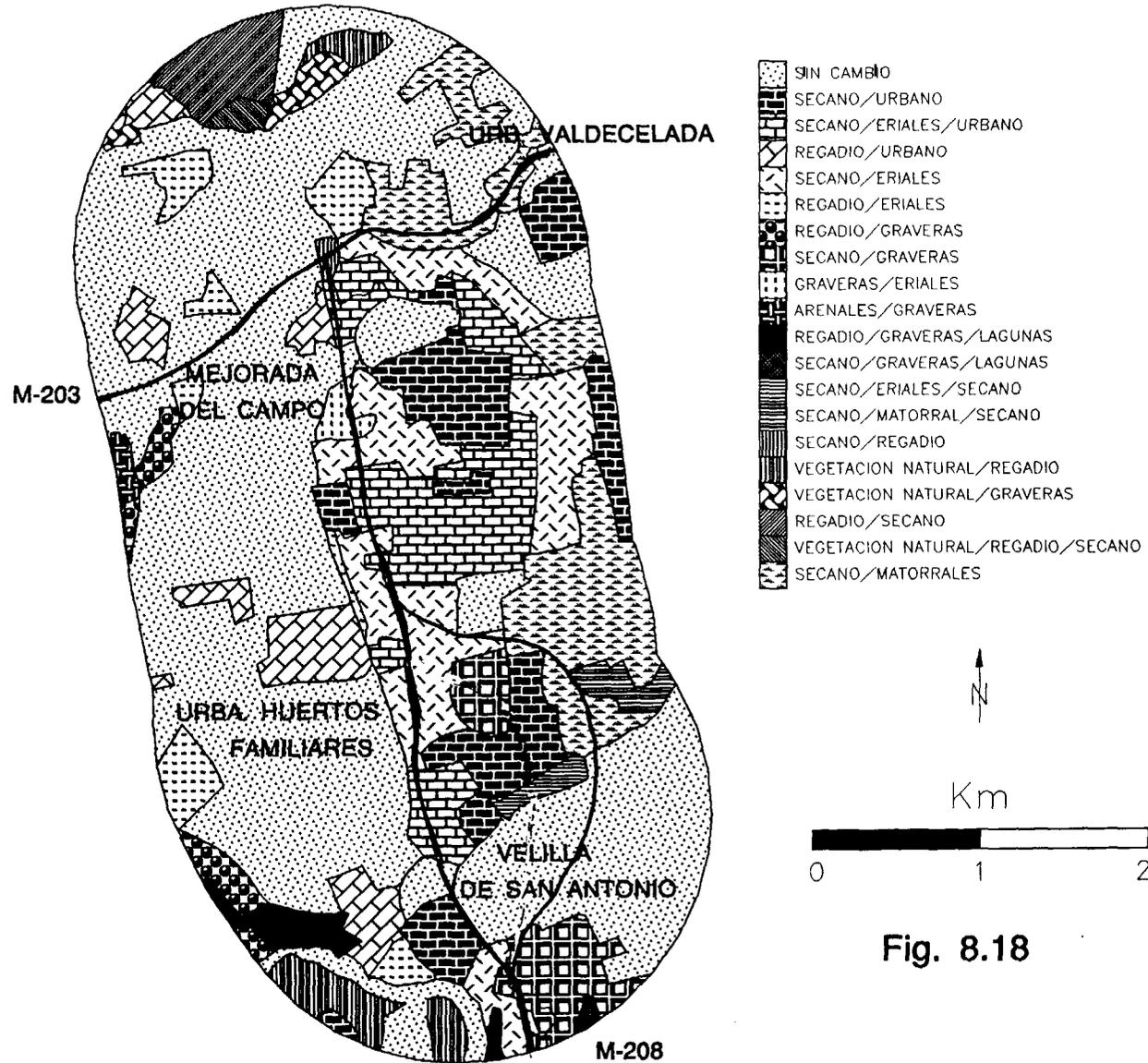


Fig. 8.18

PROCESOS AMBIENTALES 1956-1992
 URBANIZACIONES DE RIVAS-VACIAMADRID

379

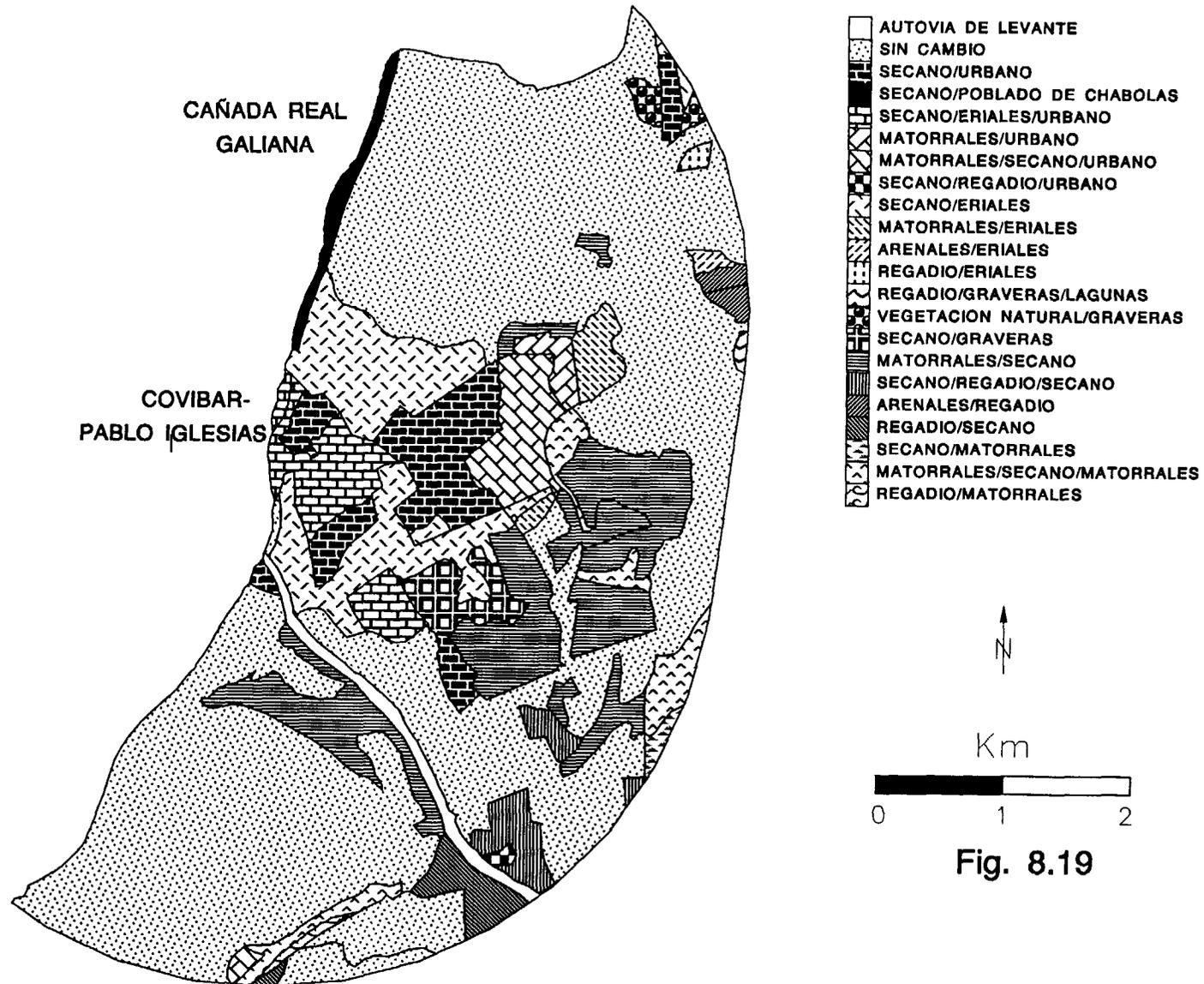


Fig. 8.19

Aún así en el P.G.O.U de 1985 se calificaba este espacio como suelo urbano residencial, ante los hechos consumados, ampliando con la calificación de un área al oeste de suelo urbanizable programado residencial.

La figura 8.19 presenta el proceso de expansión de este área residencial, con eriales entre los espacios edificados y creándose una orla de escombreras y procesos de "matorralización" en los alrededores.

En este caso el planeamiento creó unas expectativas de urbanización que se han ido cumpliendo a lo largo de los años. La figura 8.20 es un mapa en estado condicional que hace referencia a este aspecto. Este mapa se ha realizado superponiendo el mapa de ocupación del suelo de 1983 al de planeamiento de 1979, y depurando el mapa obtenido ante el gran número de polígonos ficticios generados.

El mapa refleja como sería el municipio de Rivas-Vaciamadrid en 1983 si se hubiesen cumplido los objetivos del planeamiento de 1979. Se trata, simplemente, de superponer la ocupación del suelo real en 1983 con el suelo calificado como urbano por el P.G.O.U. de 1979. Si se compara este mapa condicional con el real de 1983 se ve que no existe un gran parecido, pero, en cambio, pensamos que este mapa traza las líneas de como será el municipio en el futuro o como se está transformando en la actualidad si atendemos a las categorías residenciales e industriales.

Las áreas calificadas como residenciales en 1979 en la finca Autocampo no se han materializado en toda su extensión, pero la promoción Madrid Este, ubicada algo más al oeste que en el planeamiento, es una clara heredera de aquellas calificaciones. Tampoco se han edificado las áreas calificadas como residencial a ambos márgenes de la carretera de Vicálvaro-Mejorada, pero la compra de propiedades por inmobiliarias en la zona parece indicar que el crecimiento del área puede continuar en esta dirección. Actualmente la construcción de áreas residenciales sigue las mismas líneas que las planteadas en 1979, pero con una diferencia de concepto. En aquel momento se preferían áreas topográficamente dominantes y actualmente estos espacios se preservan como zonas ecológicas. La construcción de áreas residenciales en este municipio simplemente ha bajado de los cerros al llano.

Aunque el planeamiento de 1979 de Rivas-Vaciamadrid calificaba una desproporcionada cantidad de suelo dedicado a industria a lo largo de la N-III, el polígono de Santa Ana se ha instalado sobre esos mismos lugares. En estos momentos aparece de una forma clara como este espacio puede convertirse en una zona industrial y de servicios entre el área residencial Covibar-Pablo Iglesias y Madrid Este, con una ampliación de la primera hacia el norte y el presumible crecimiento de la segunda promoción.

RIVAS-VACIAMADRID

OCUPACION DEL SUELO SEGUN EL P.G.O.U. DE 1979

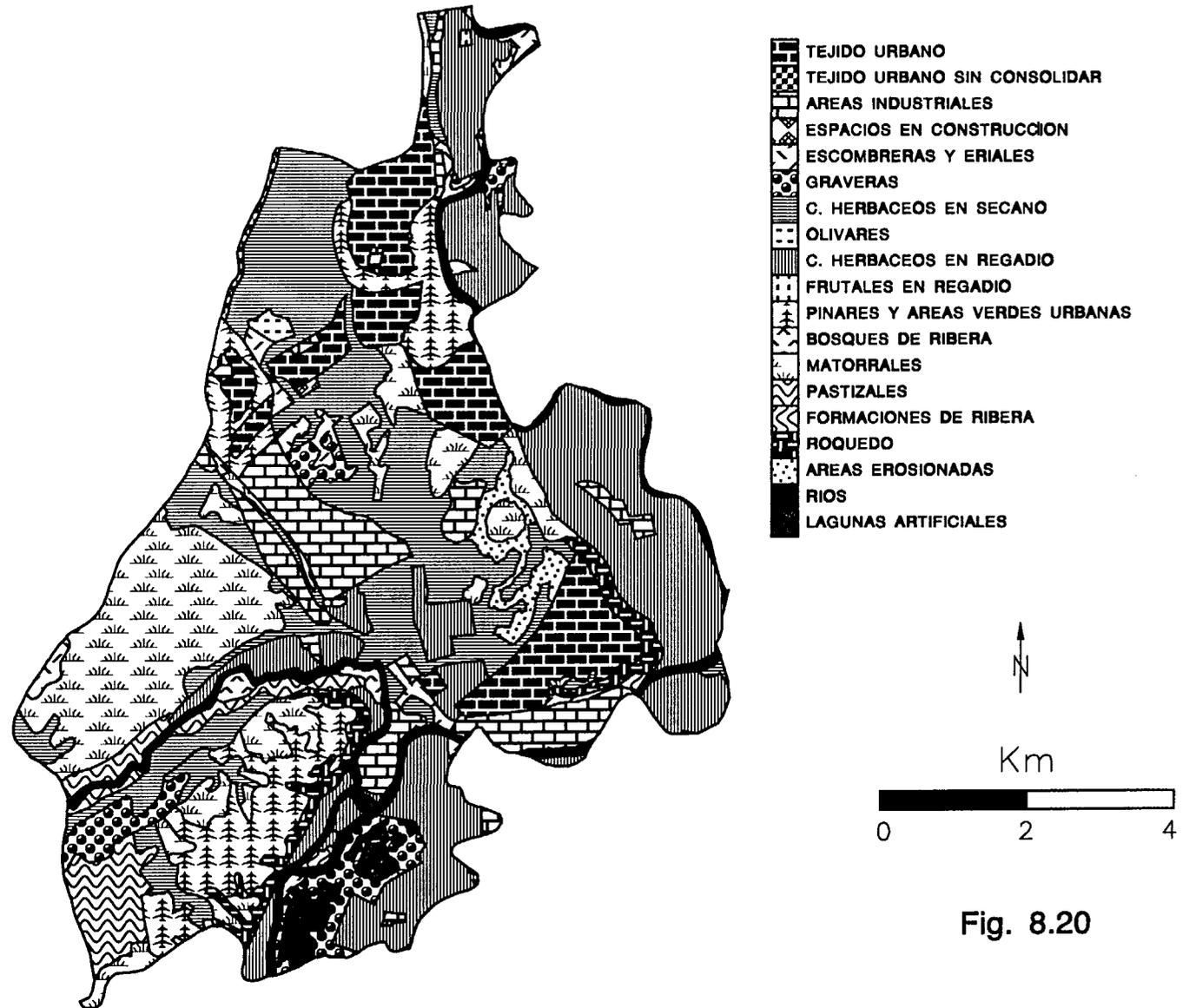


Fig. 8.20

Si el Plan General de Ordenación del Area Metropolitana de 1963 preveía para los actuales polígonos de San Fernando de Henares su conversión en regadío, el P.G.O.U. de este municipio en 1972 se encargó de poner las cosas en su sitio calificando el área como zona industrial y reserva de suelo industrial. En este caso la construcción de plantas industriales colmató la zona entre la antigua N-II y la variante de Torrejón, no ocurriendo lo mismo con el Polígono de Las Fuentecillas en el norte y la zona al sur de la vía del tren, planeada como una inmensa zona de reserva de suelo industrial y, actualmente, claro espacio de expansión del Polígono de Las Monjas, en Torrejón. El crecimiento de estos polígonos continuó, siguiendo la N-II, hacia el oeste, con el Parque Empresarial de San Fernando y, al lado del río, con el centro comercial PRYCA y el parque acuático.

La función residencial e industrial de Mejorada y Velilla aparece de forma clara en todo el planeamiento, habiendo sobrepasado, como podemos ver en los diversos mapas, la realidad a las previsiones.

Lo mismo ocurre con los polígonos de Arganda, con un paulatino proceso de relleno a partir del planeamiento de 1971.

La expansión de San Martín de la Vega hacia el oeste, siguiendo la carretera de Pinto, es patente tanto en el planeamiento como en la realidad, como ya hemos comentado anteriormente.

En definitiva, y en cuanto a la instalación de áreas industriales y residenciales, el planeamiento ha propiciado procesos ya iniciados, en unos casos adaptándose a la dinámica de construcción de plantas o áreas residenciales y en otros liberando, desde los primeros planes, una enorme cantidad de suelo para estos usos.

Para concluir, podemos resumir las causas por las que se han producido los procesos de cambio ambiental en el valle del Jarama, que presuponemos extrapolables a otros muchos lugares.

En primer lugar, los lugares cambian porque en un determinado momento los diferentes agentes demandan alguno de los recursos de un área. En muchos casos esta demanda crea conflictos entre los diferentes usos que se le puede dar a un territorio. El proceso de cambio será más o menos rápido según la necesidad que se tenga de ese recurso, como el ejemplo de las graveras para nuestra zona.

Los cambios, en definitiva, dependen de las acciones de los diferentes agentes, que podemos concretar en las demandas y aspiraciones de los actuales o potenciales pobladores

de esa zona, los gestores del territorio (tanto los propietarios particulares, como las empresas mercantiles y la administración que afecta al territorio) así como las propias dinámicas naturales.

En el primer caso, la población, una variante fundamental a analizar puede ser su dinámica. El aumento de la población en un territorio trae aparejado una presión sobre el mismo, transformándolo por la propia ubicación de áreas residenciales que, además, modifica el área circundante a ellas. La despoblación de un lugar creará, asimismo, procesos transformadores, en general asociados al abandono de las actividades humanas y la expansión de la vegetación natural.

Las áreas industriales y de servicios generarán una dinámica similar.

Uno de los agentes con una actuación transformadora más significativa serán los gestores del territorio, ya sean estos propietarios o no del suelo. En este sentido existirá una clara tensión entre los propietarios del suelo, que optarán por la explotación de los recursos que sea más rentable económicamente en un momento determinado, y las políticas territoriales, que pretenderán conciliar los diferentes usos del territorio. En una época determinada uno de los actores tendrá un mayor poder, encauzándose los procesos, de esta forma, en un sentido u otro.

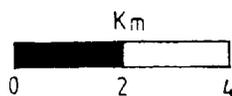
Evidentemente, las empresas mercantiles tendrán más capacidad de transformación de un territorio que los particulares, ya que movilizan más recursos tanto económicos, como técnicos y de control de la información.

Una pieza clave dentro de las actuaciones públicas serán las infraestructuras de conexión que permitirán el acceso y la instalación de áreas de actividad económica en sus alrededores.

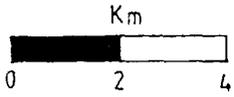
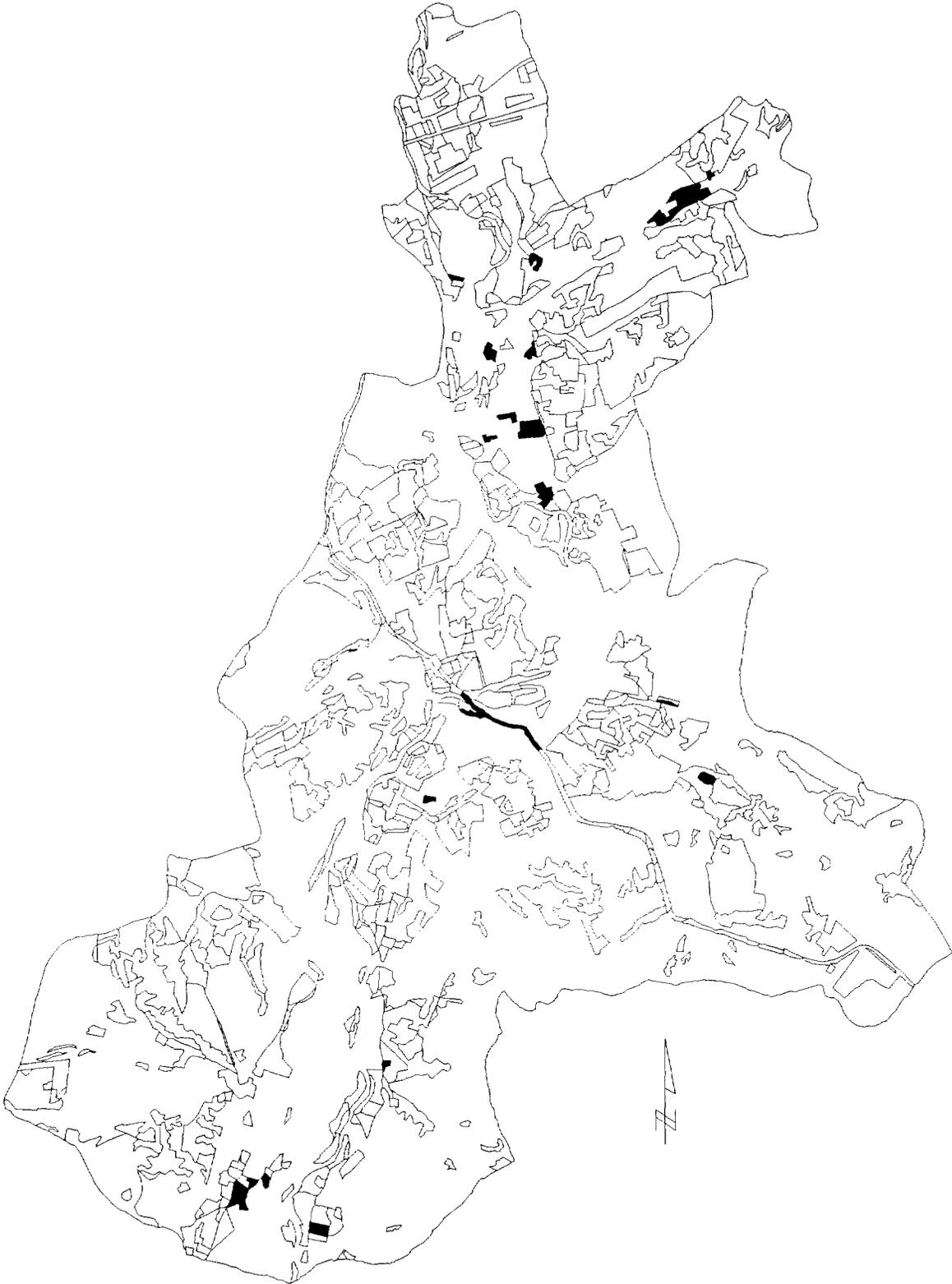
ANEXO:

MAPAS DETALLADOS DE PROCESOS AMBIENTALES

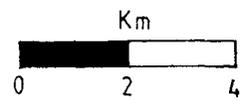
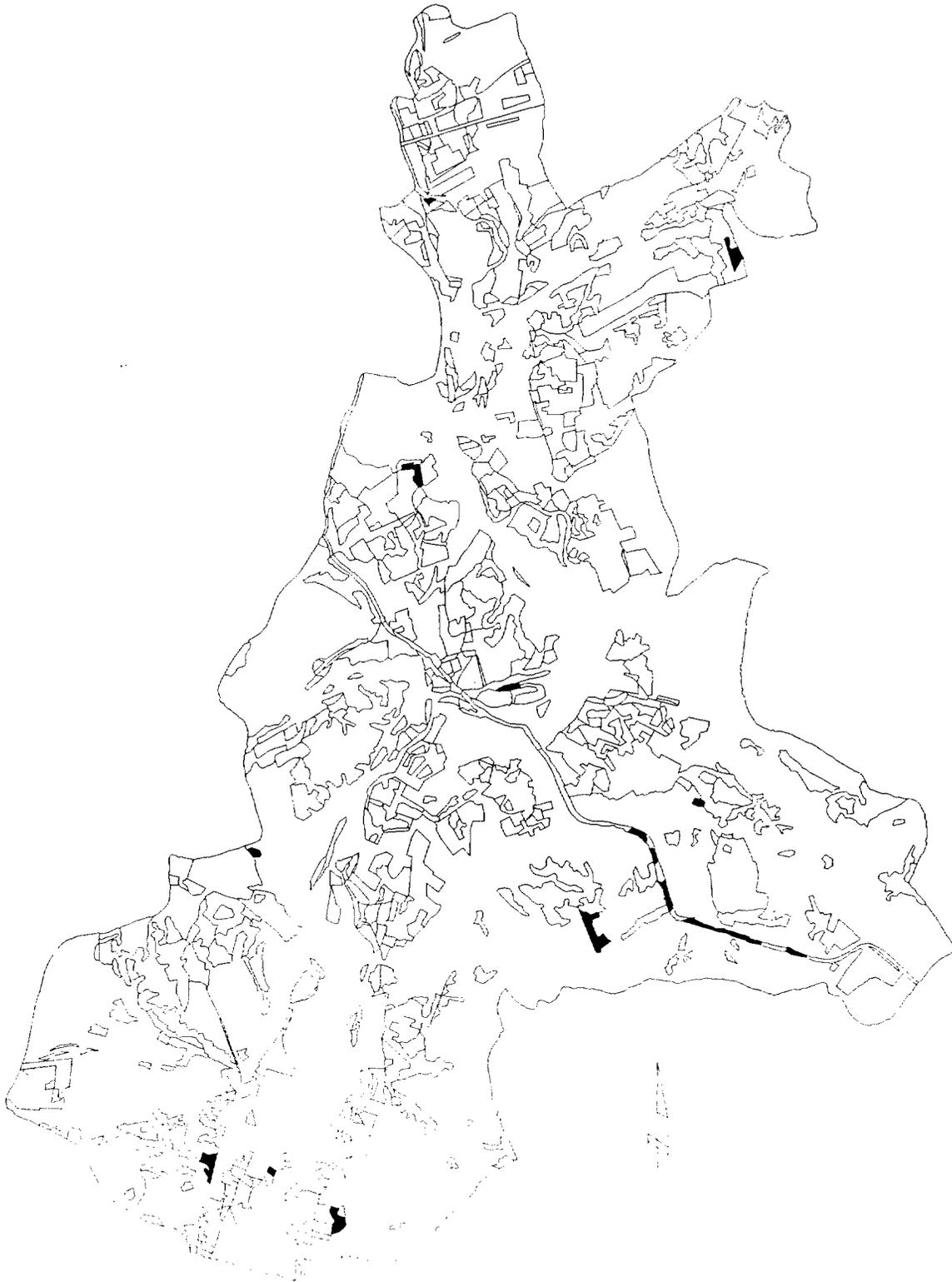
C. EN SECANO A AREAS URBANIZADAS



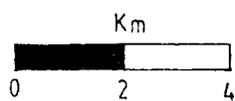
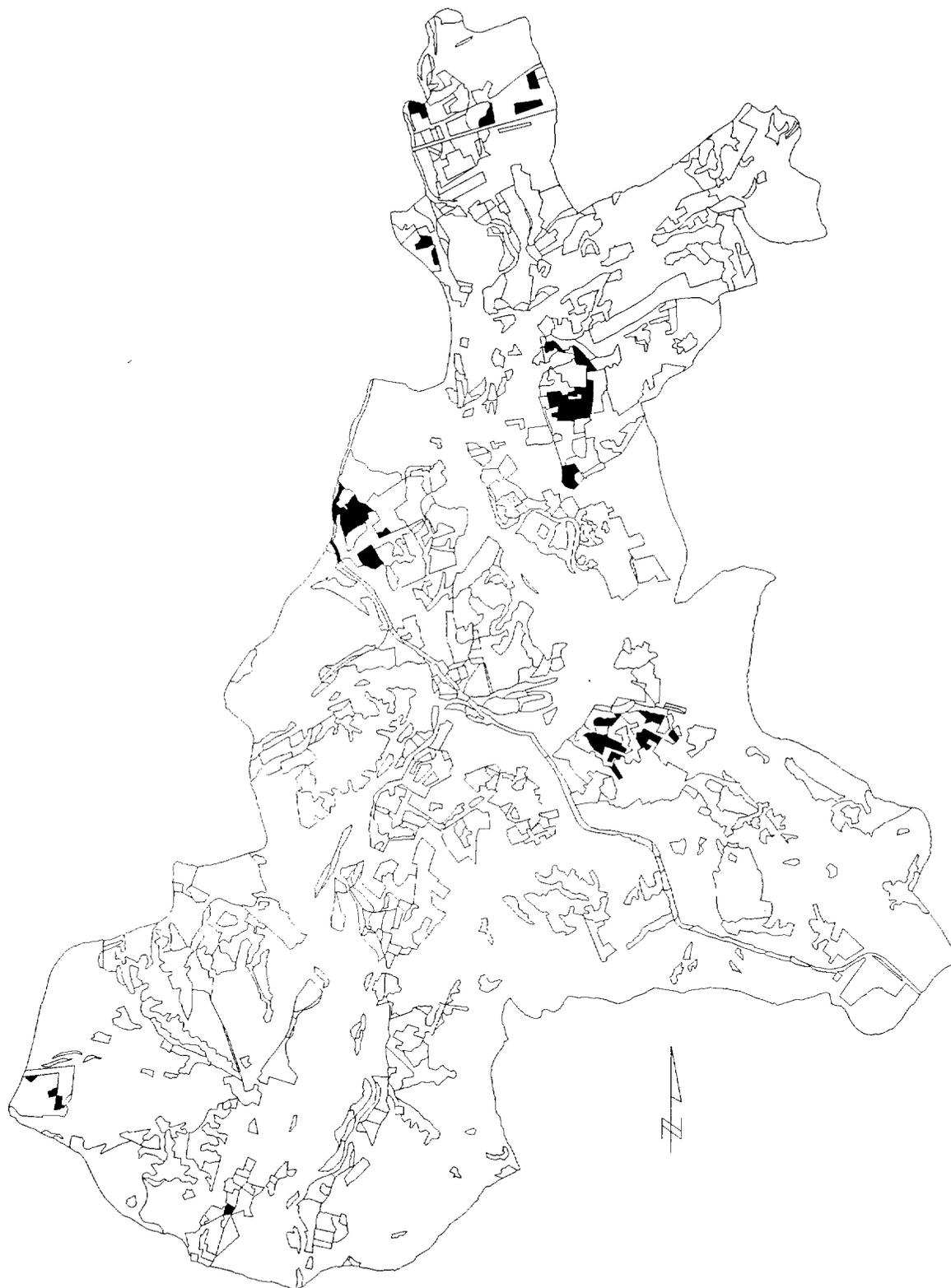
C. EN REGADIO A TIPOS DE OCUPACION URBANOS



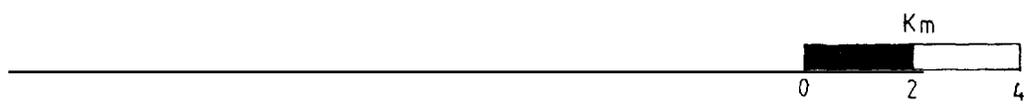
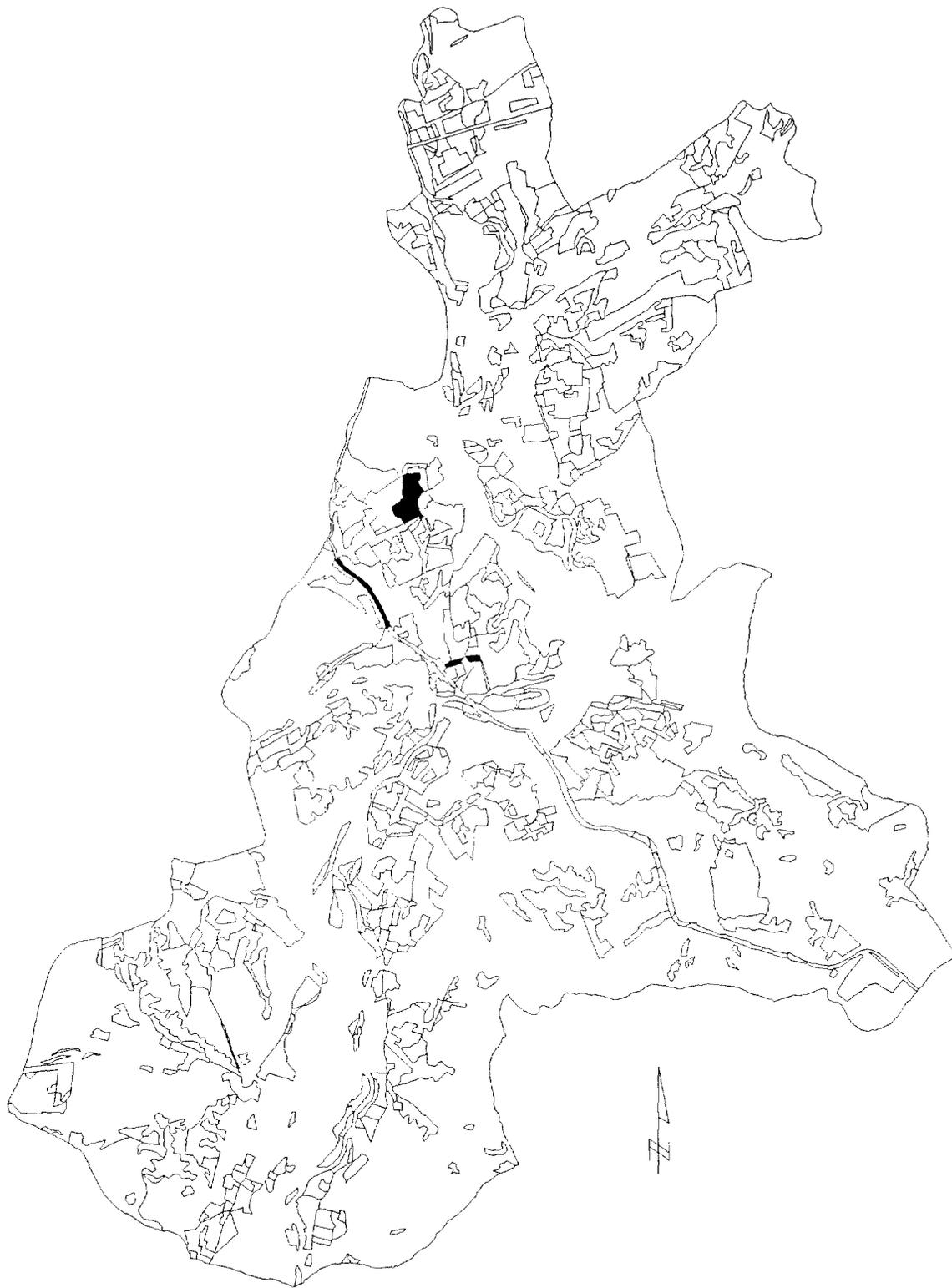
VEGETACION NATURAL A TIPOS DE OCUPACION URBANOS



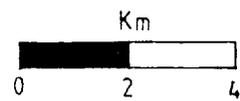
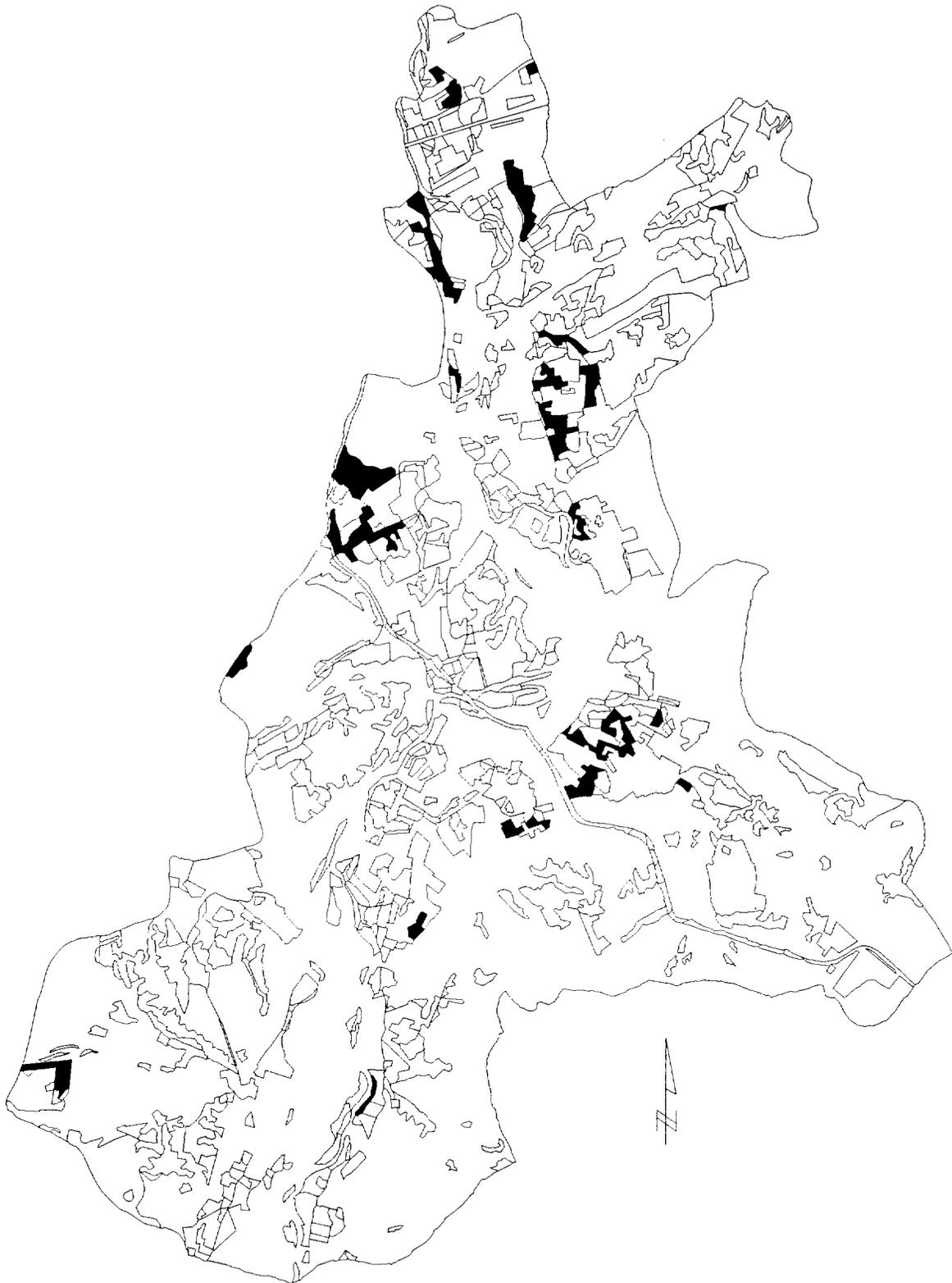
C. EN SECANO/ERIALES/URBANO



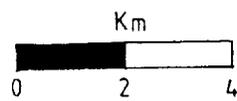
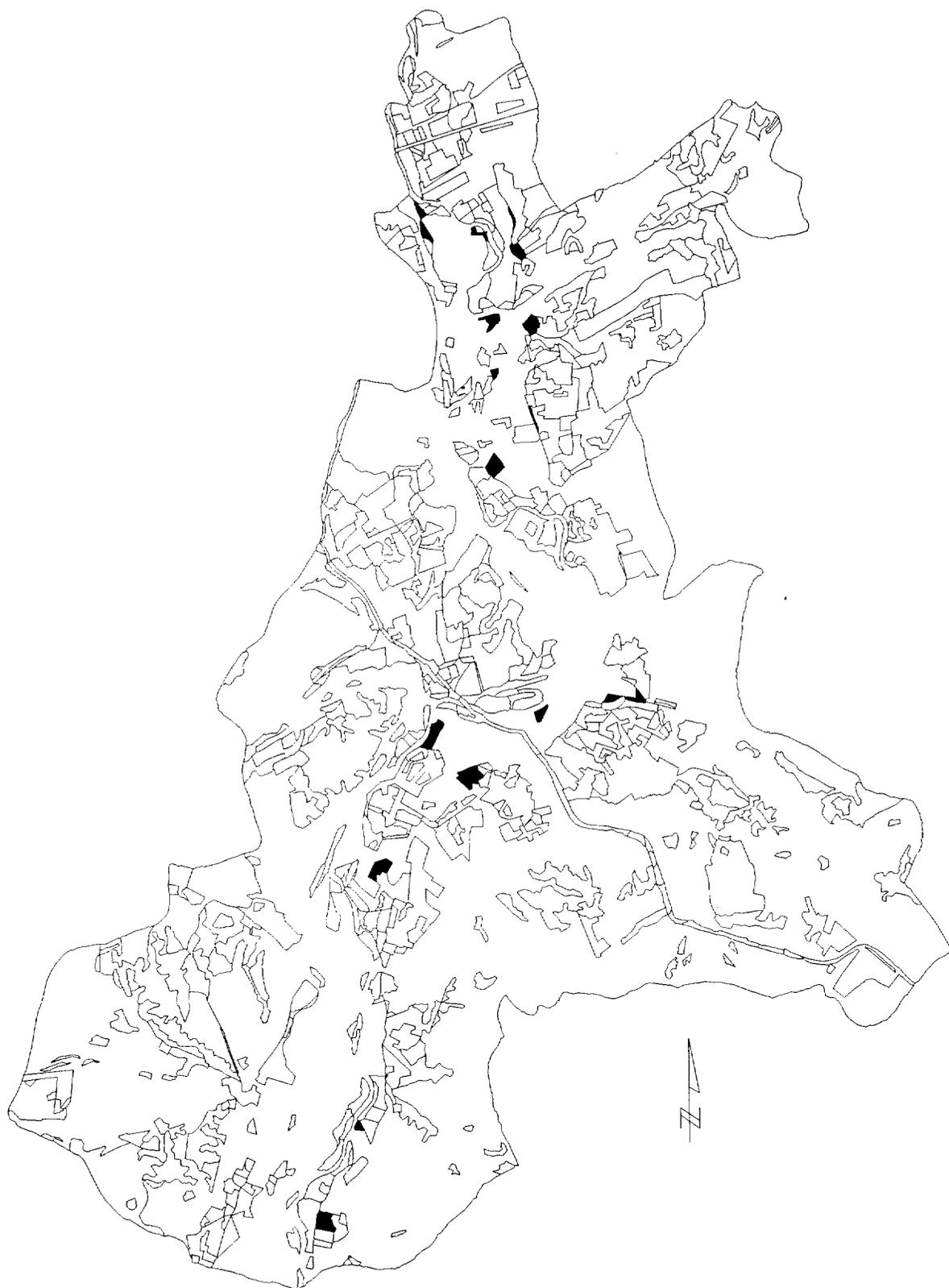
VEGETACION NATURAL /SECANOS /TIPOS DE OCUPACION URBANOS



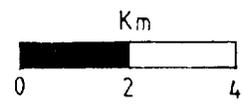
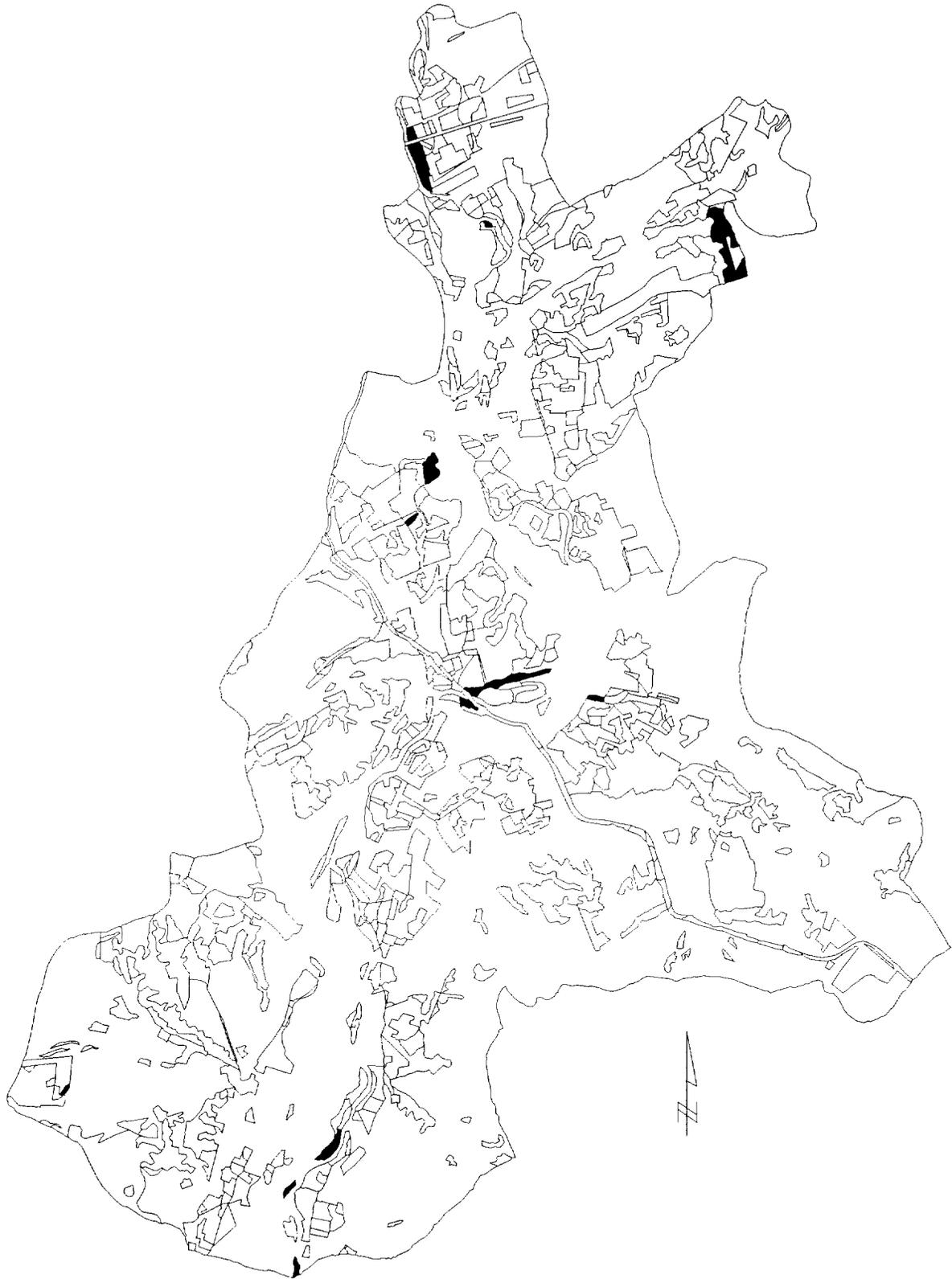
C. EN SECANO A VERTEDEROS Y ERIALES



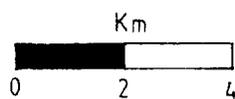
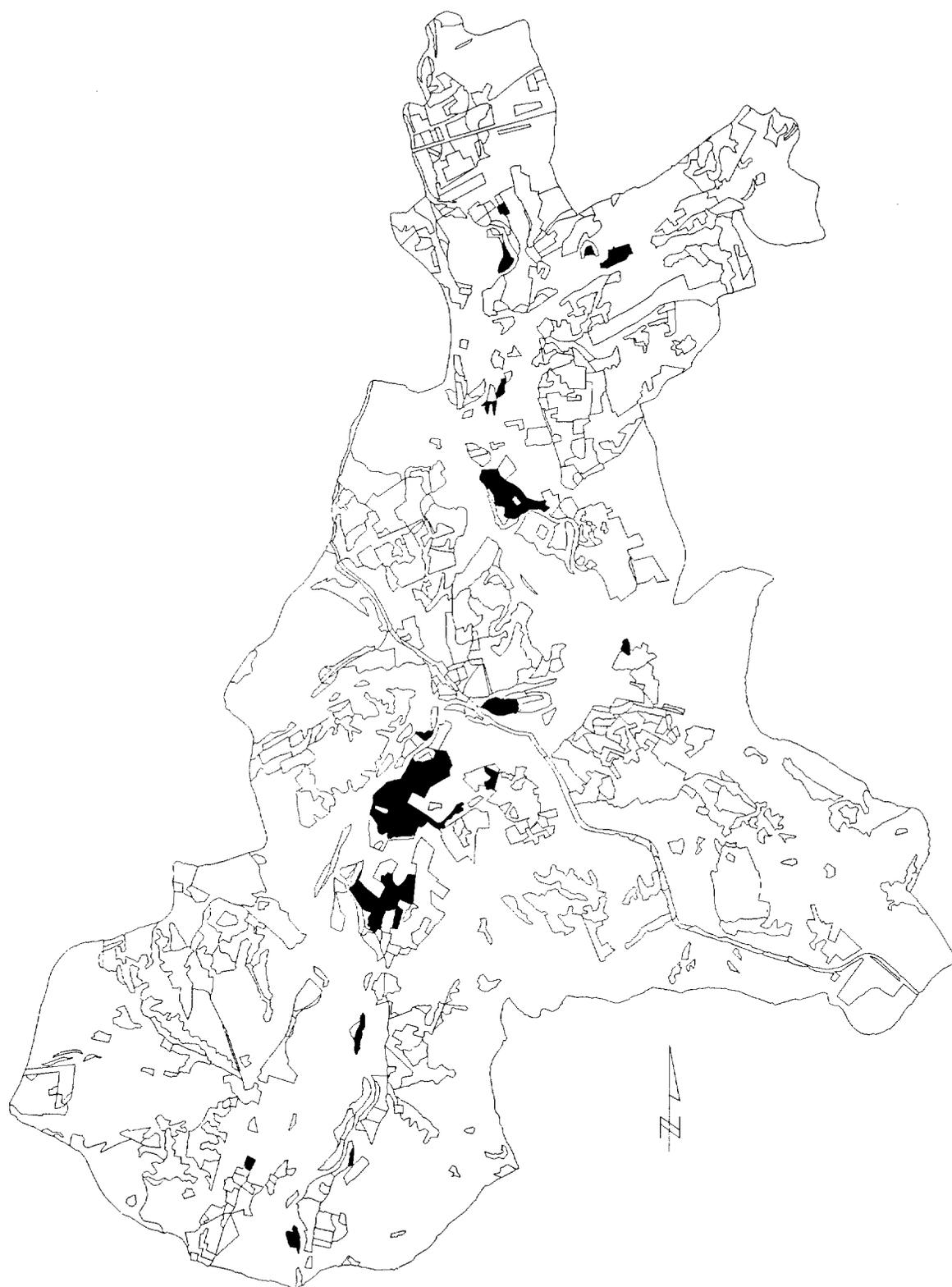
C. EN REGADIO A VERTEDEROS Y ERIALES



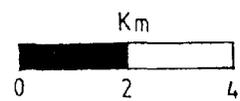
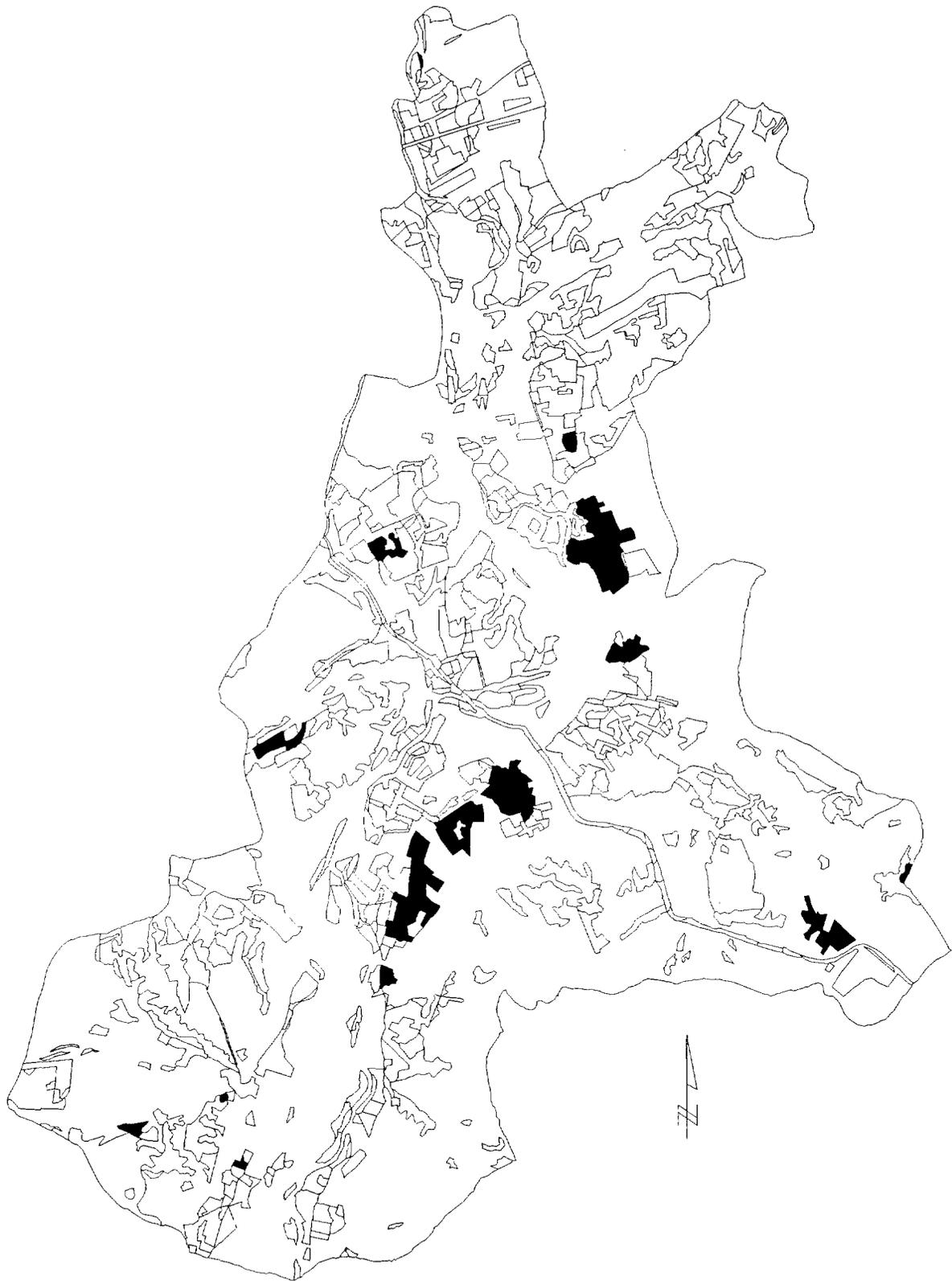
VEGETACION NATURAL A VERTEDEROS Y ERIALES



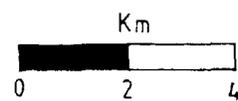
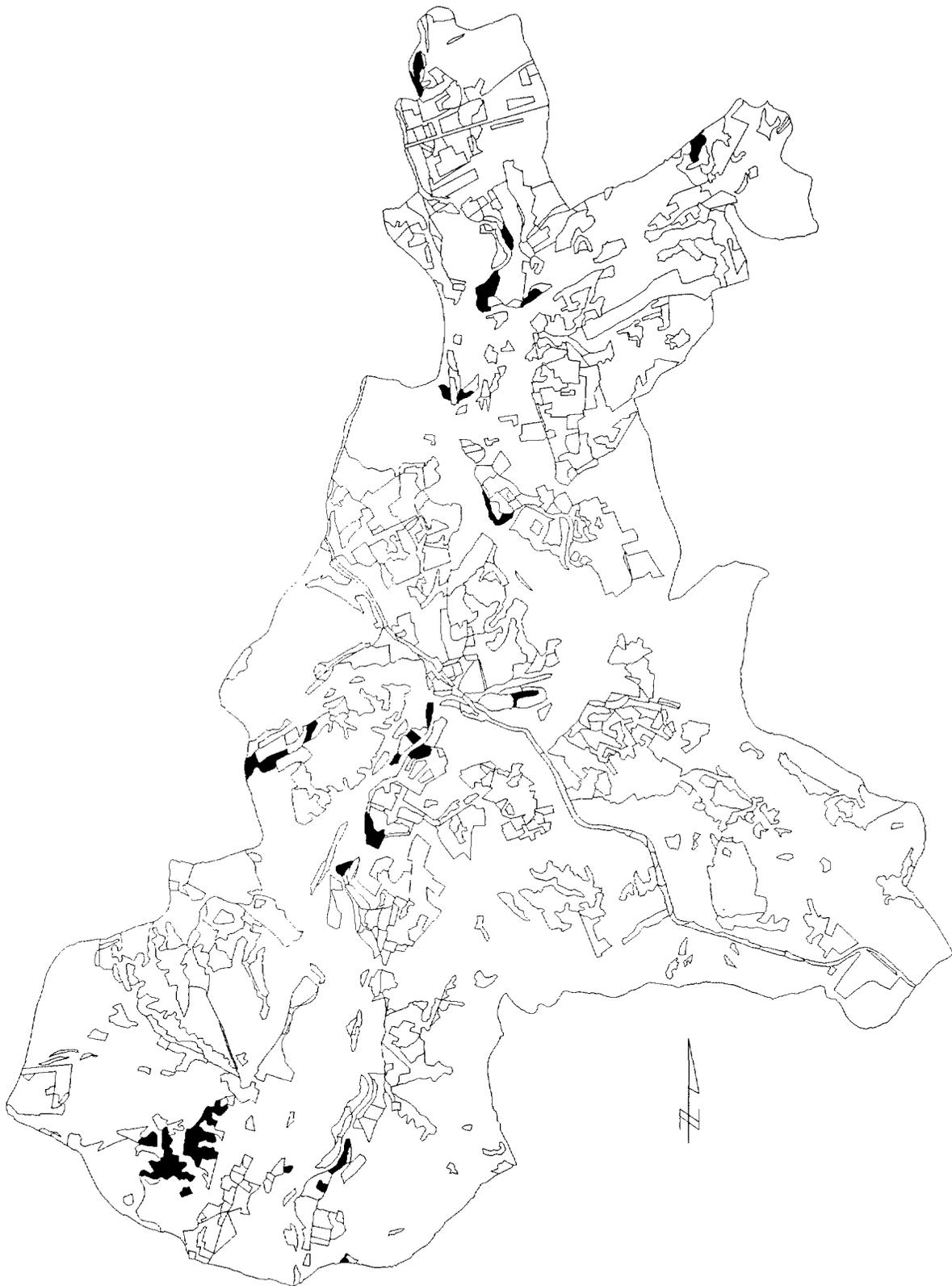
C. EN REGADIO A GRAVERAS Y LAGUNAS



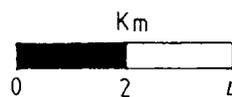
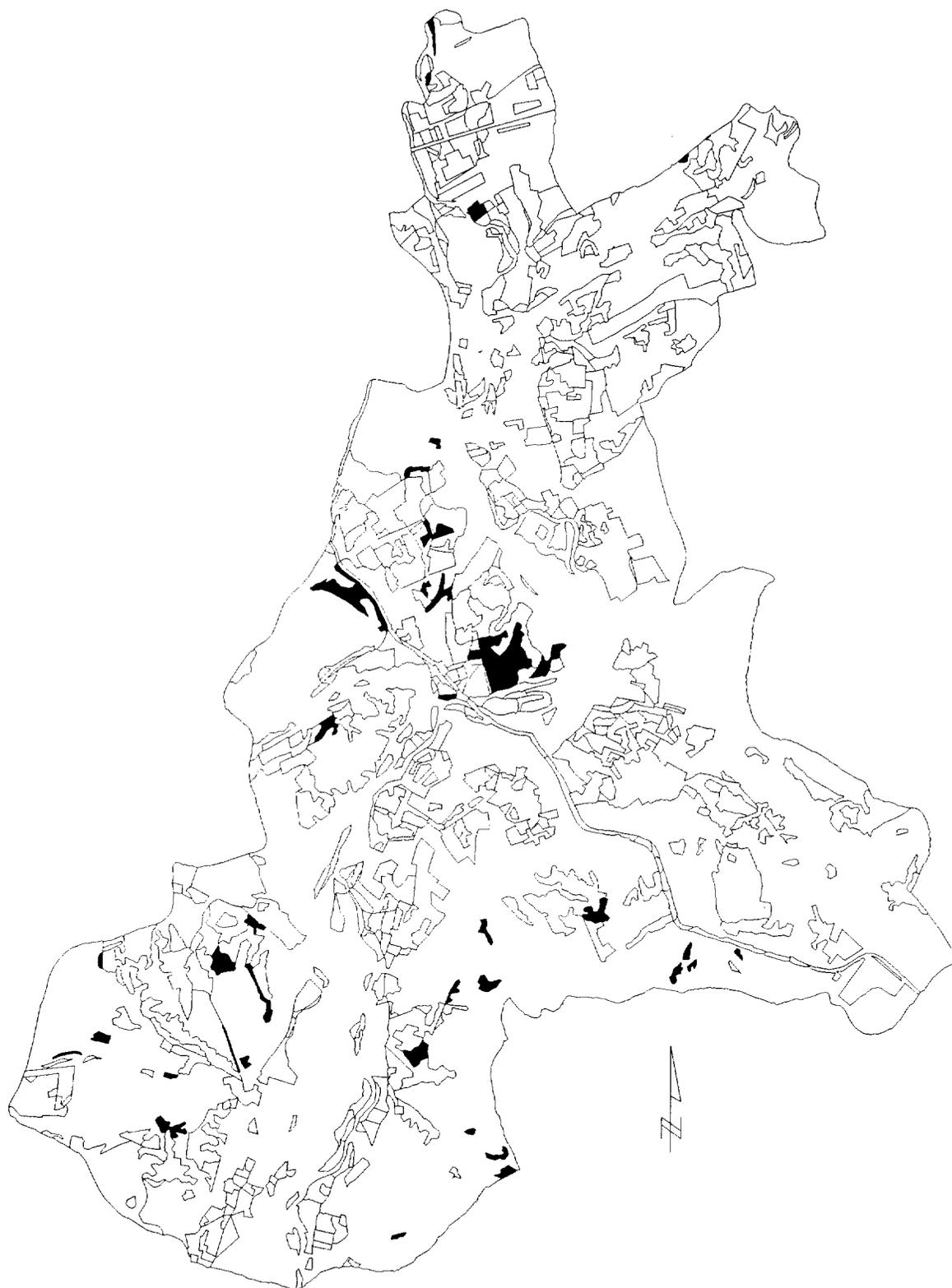
C. EN SECANO A GRAVERAS, CANTERAS Y LAGUNAS



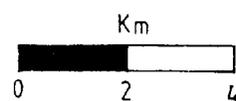
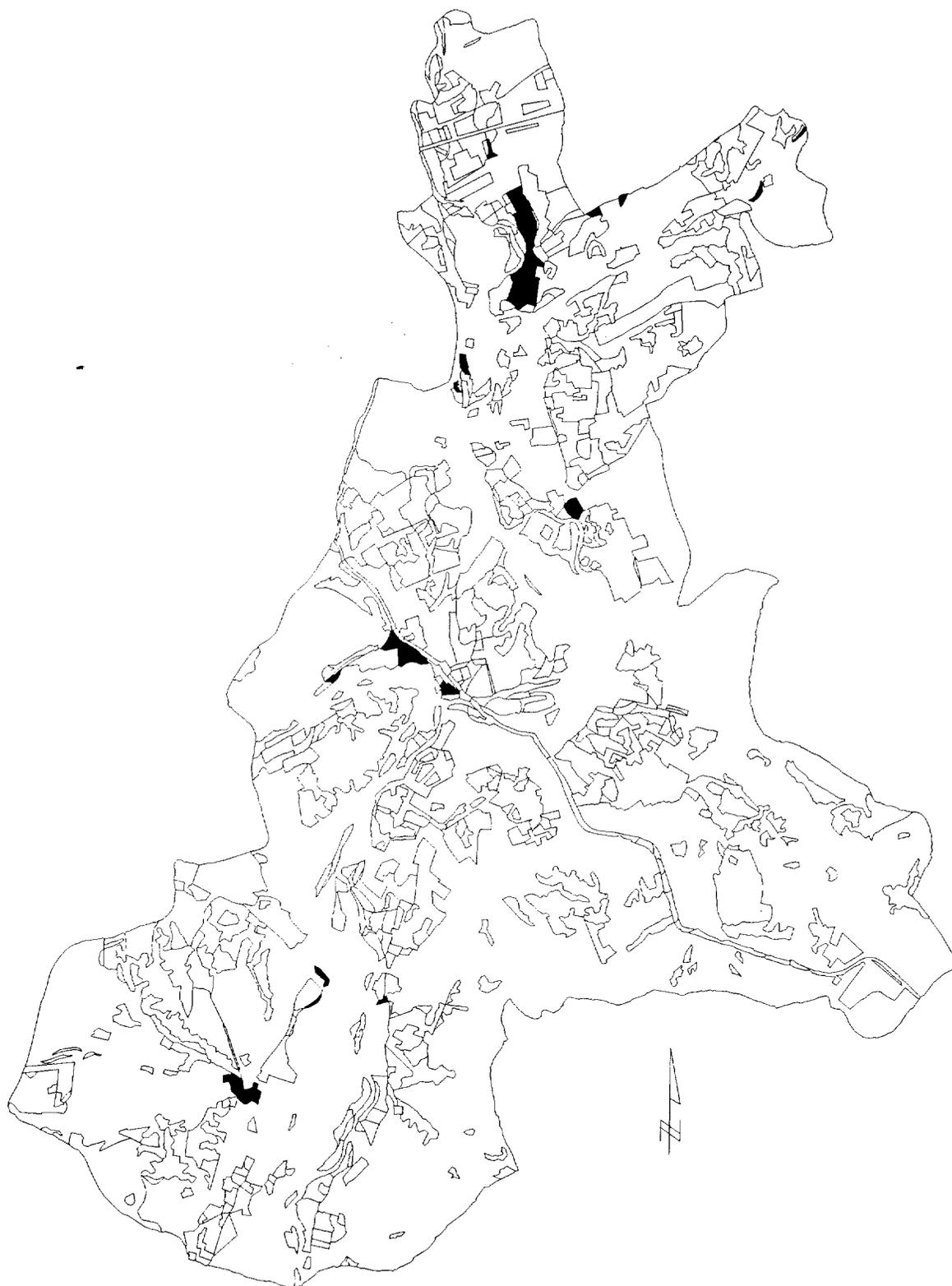
VEGETACION NATURAL A GRAVERAS Y LAGUNAS



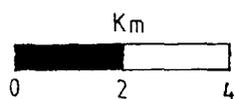
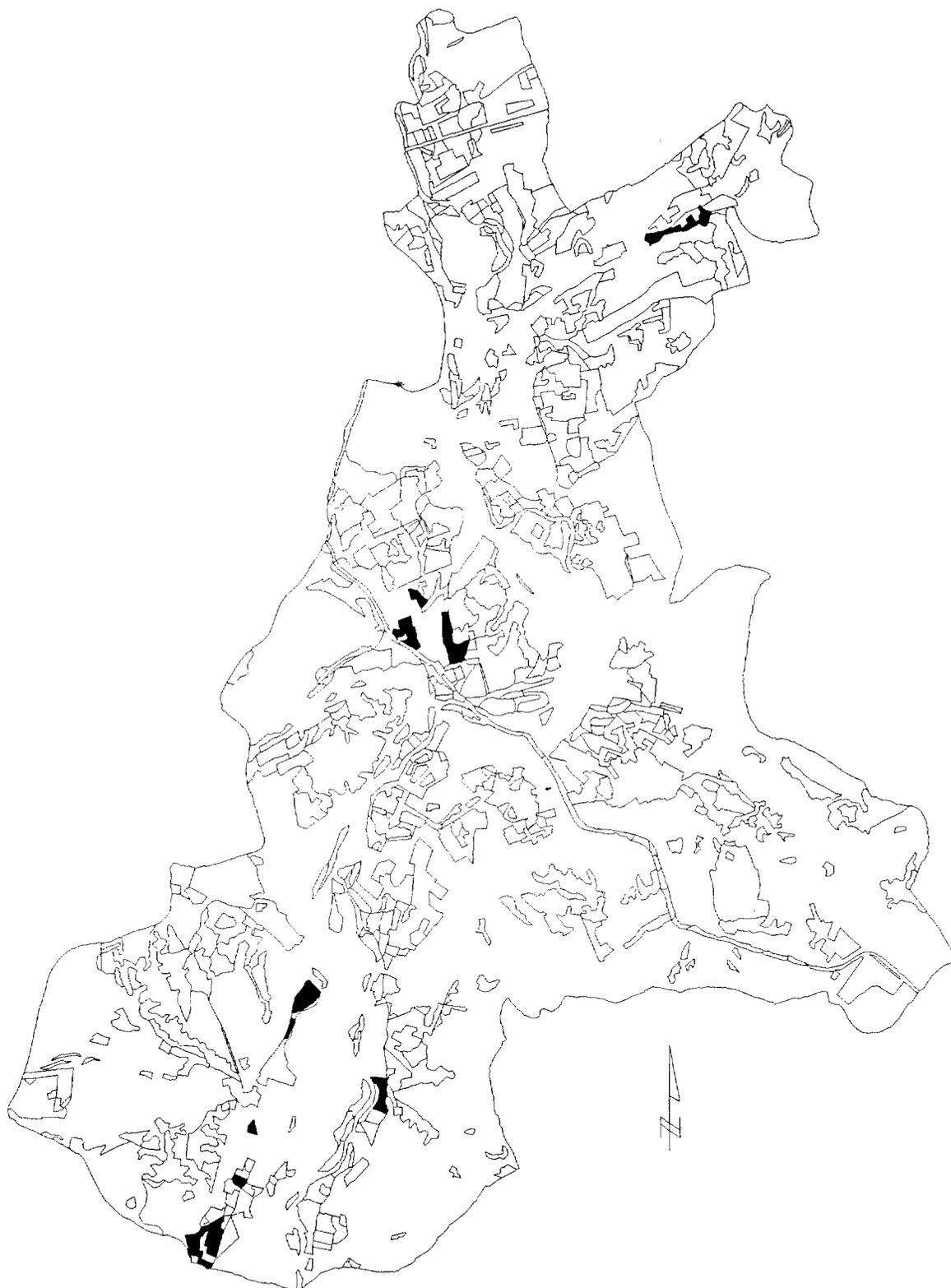
VEGETACION NATURAL A SECANO



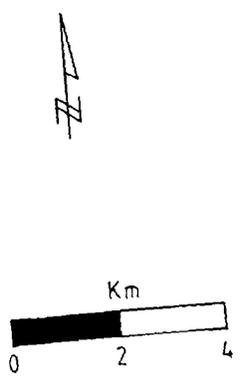
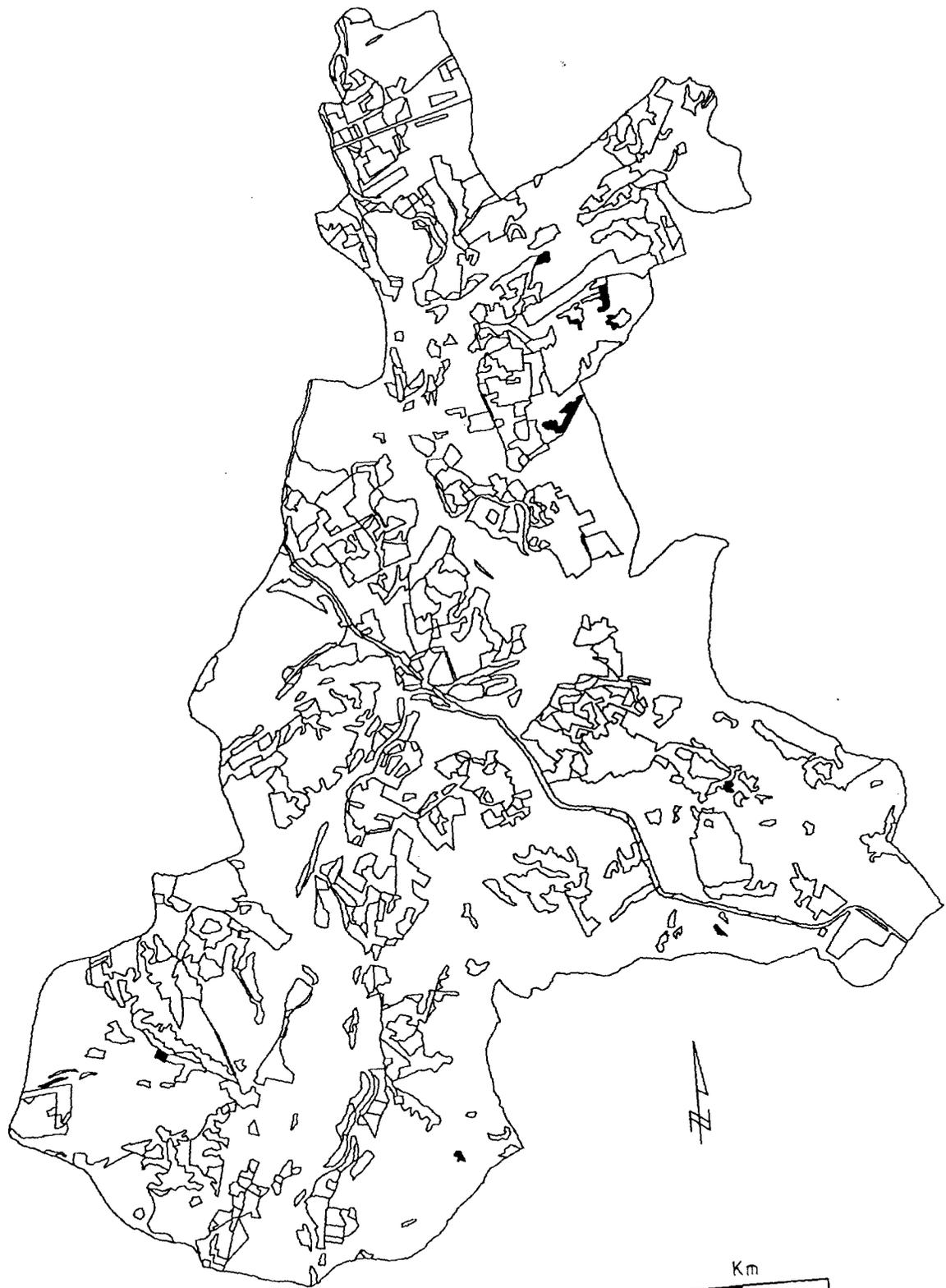
CULTIVOS EN REGADIO A CULTIVOS EN SECANO



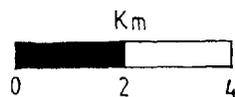
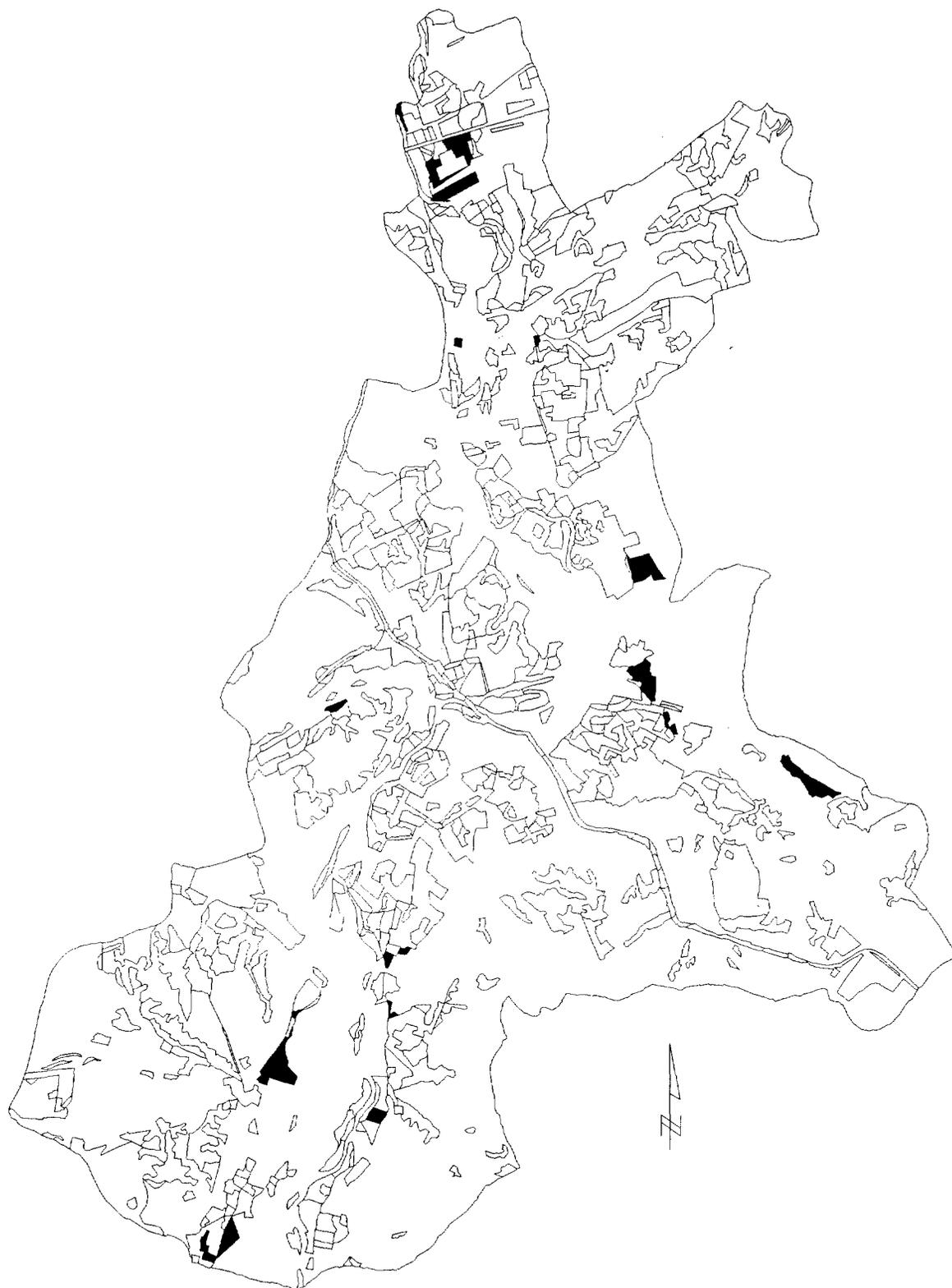
C. EN SECANO/C. EN REGADIO/C. EN SECANO



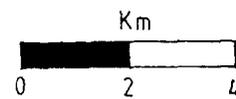
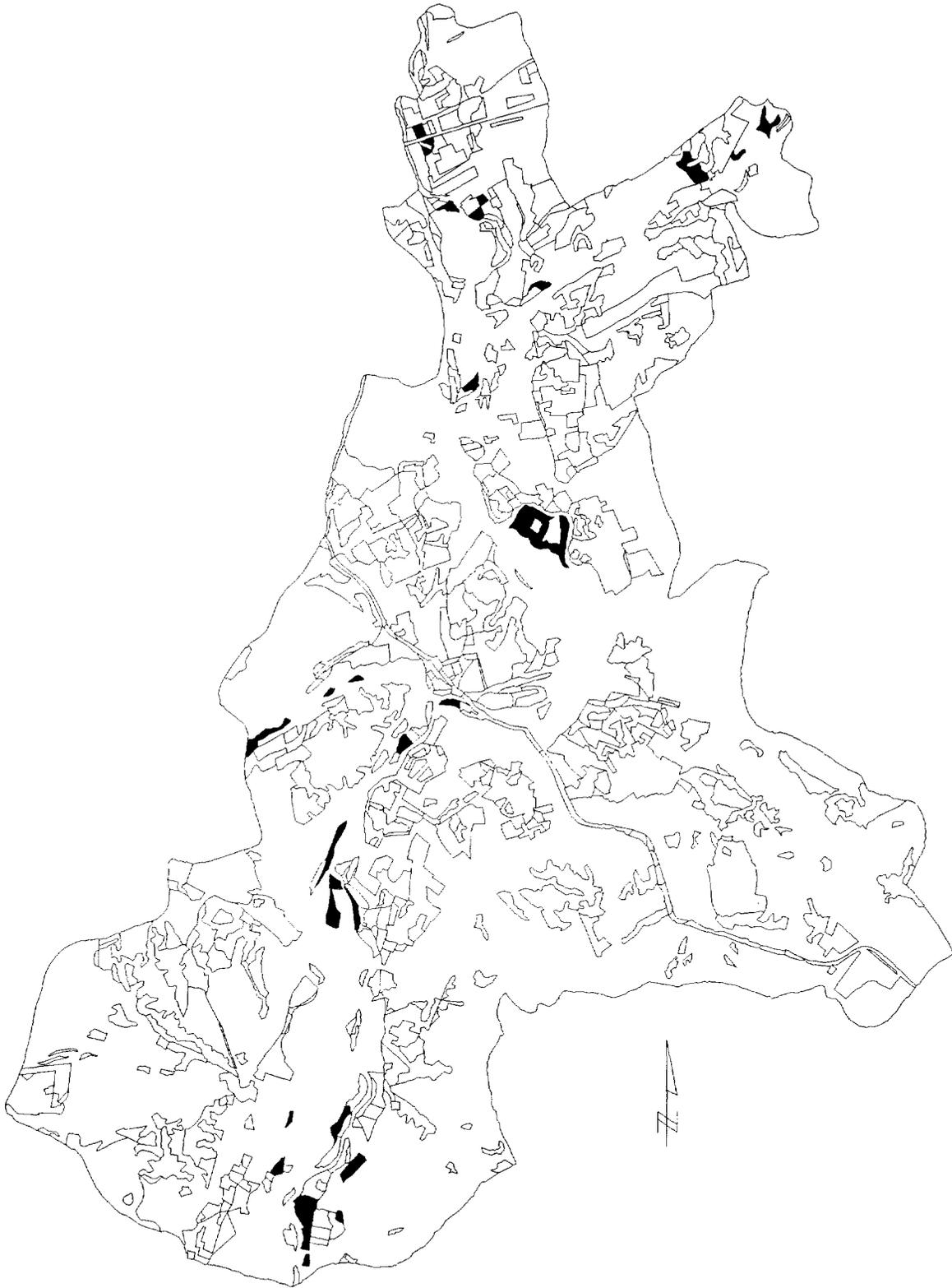
C. EN SECANO/MATORRALES/C. EN SECANO



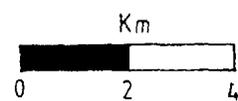
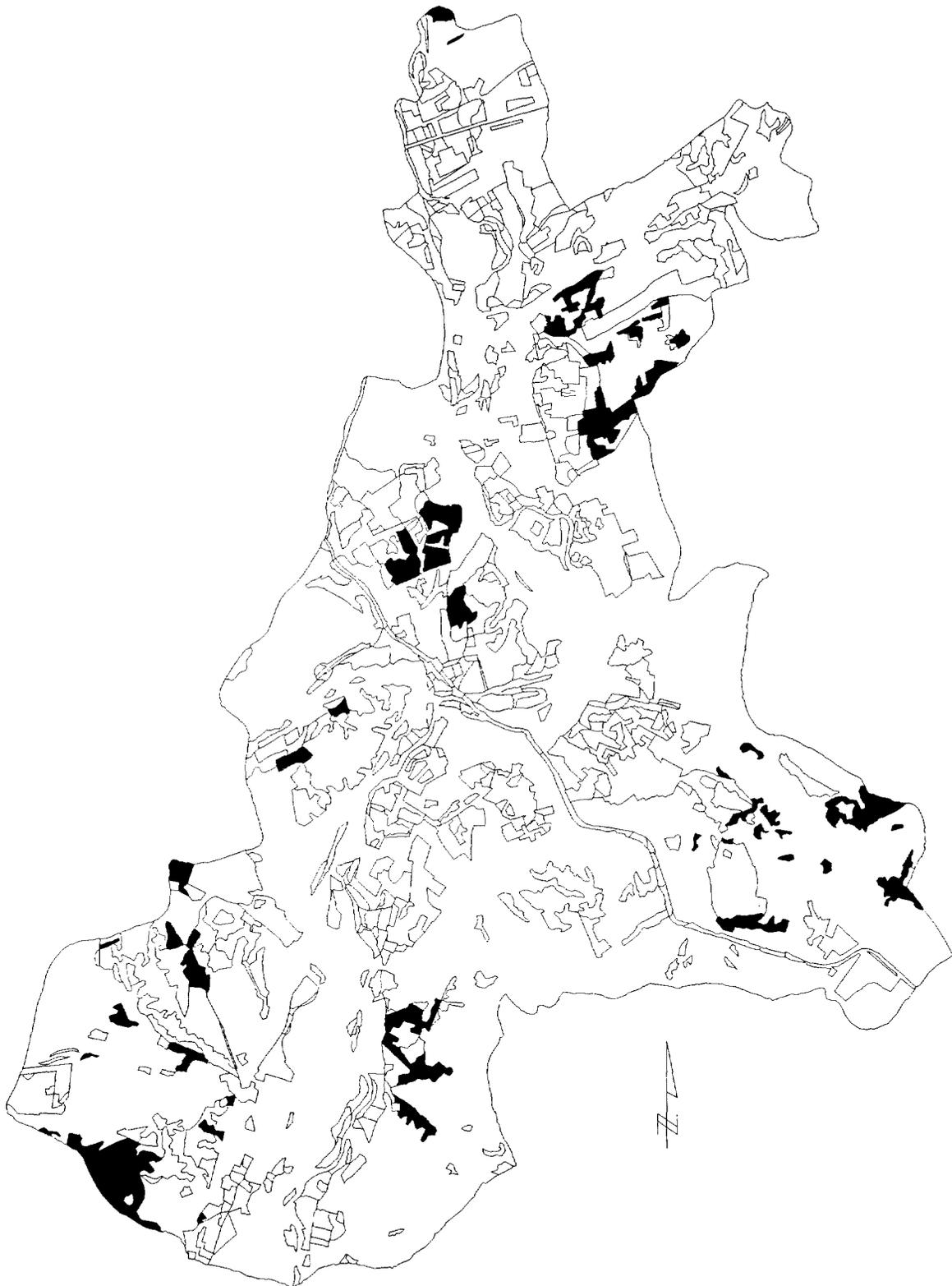
C. EN SECANO A REGADIO



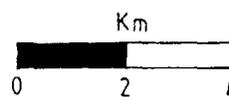
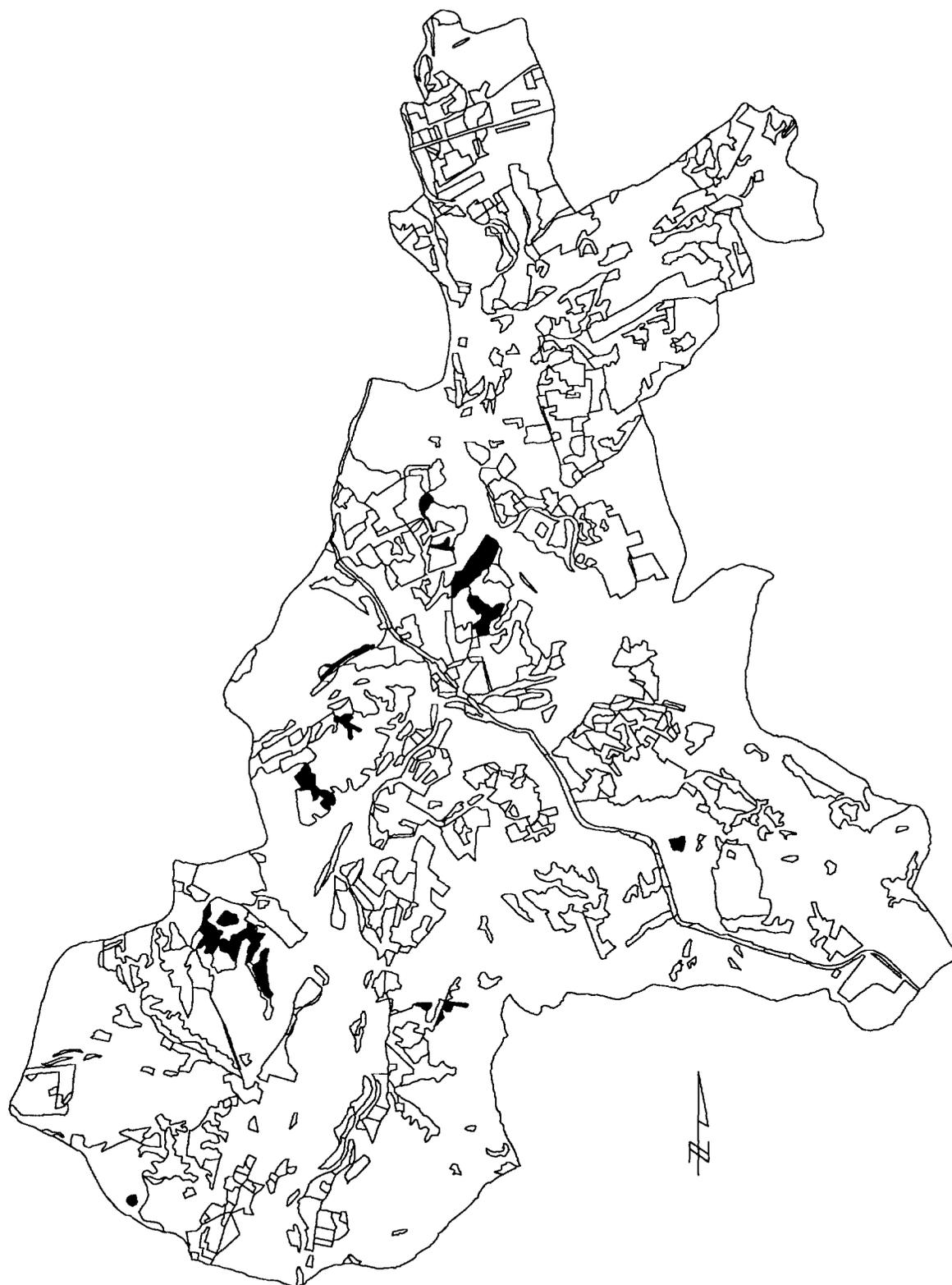
VEGETACION NATURAL A CULTIVOS EN REGADIO



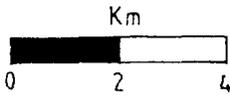
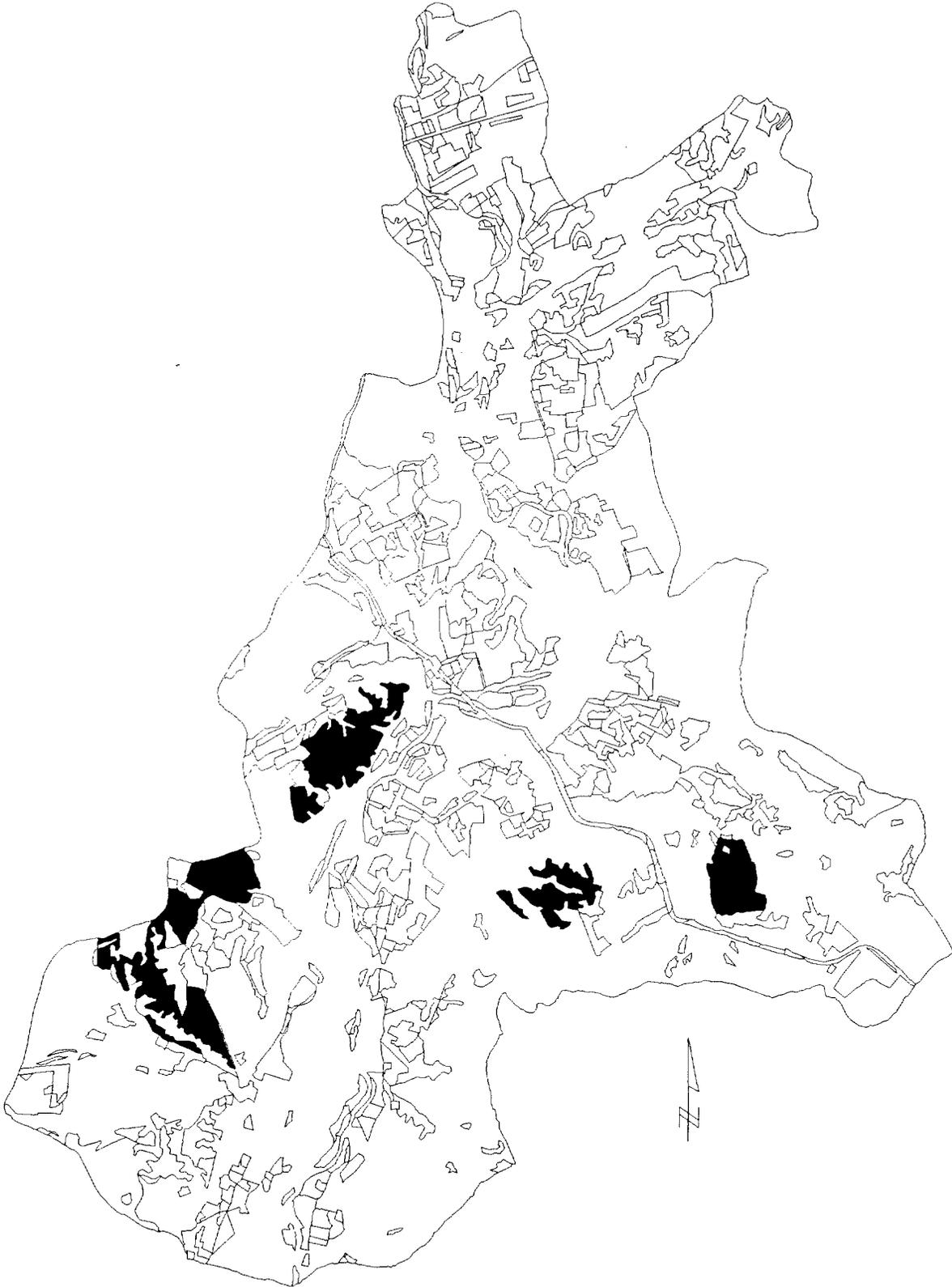
C. EN SECANO A VEGETACION NATURAL



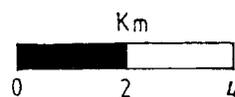
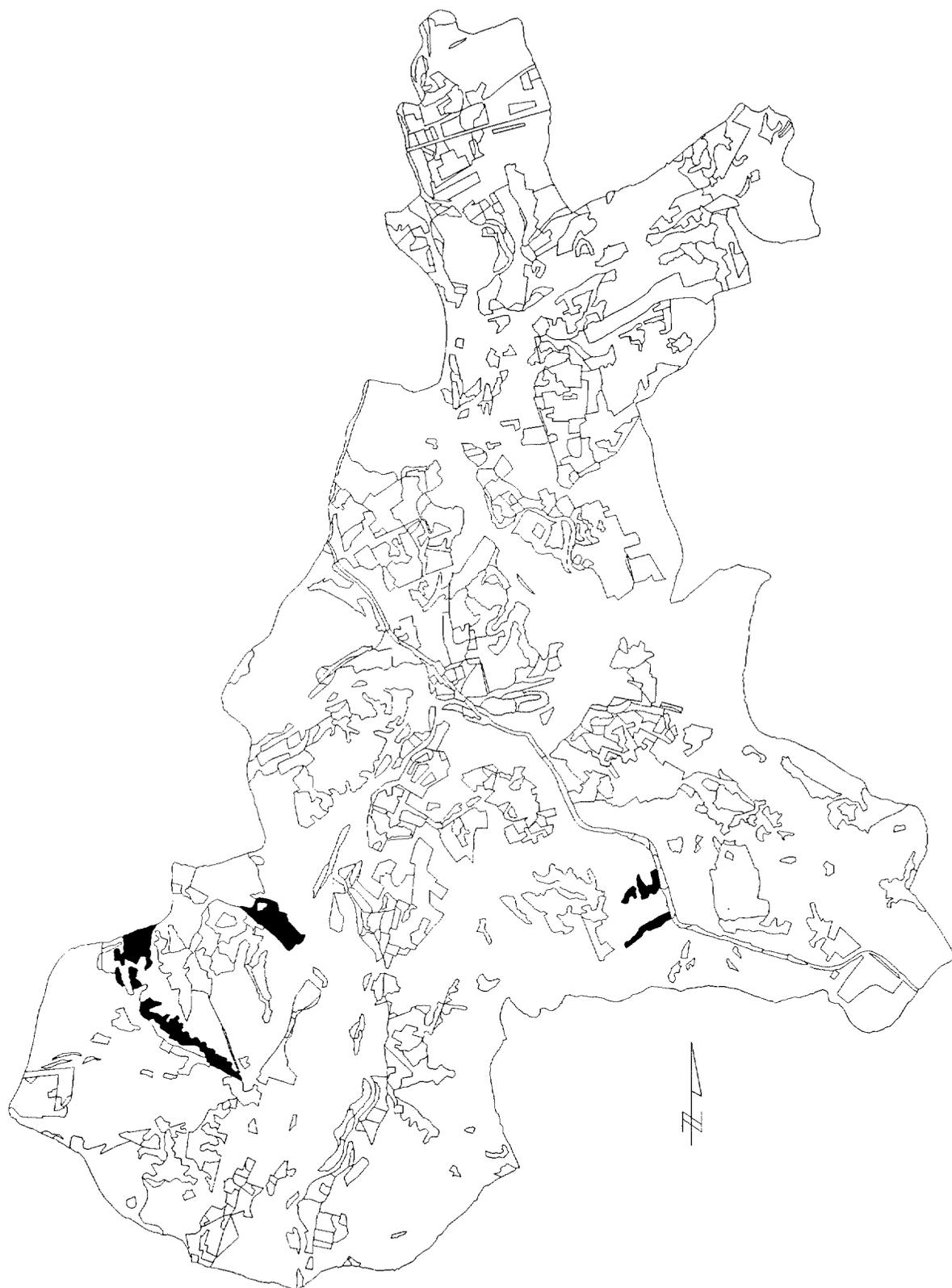
MATORRALES/C. EN SECANO/MATORRALES



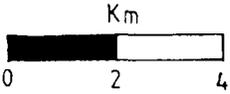
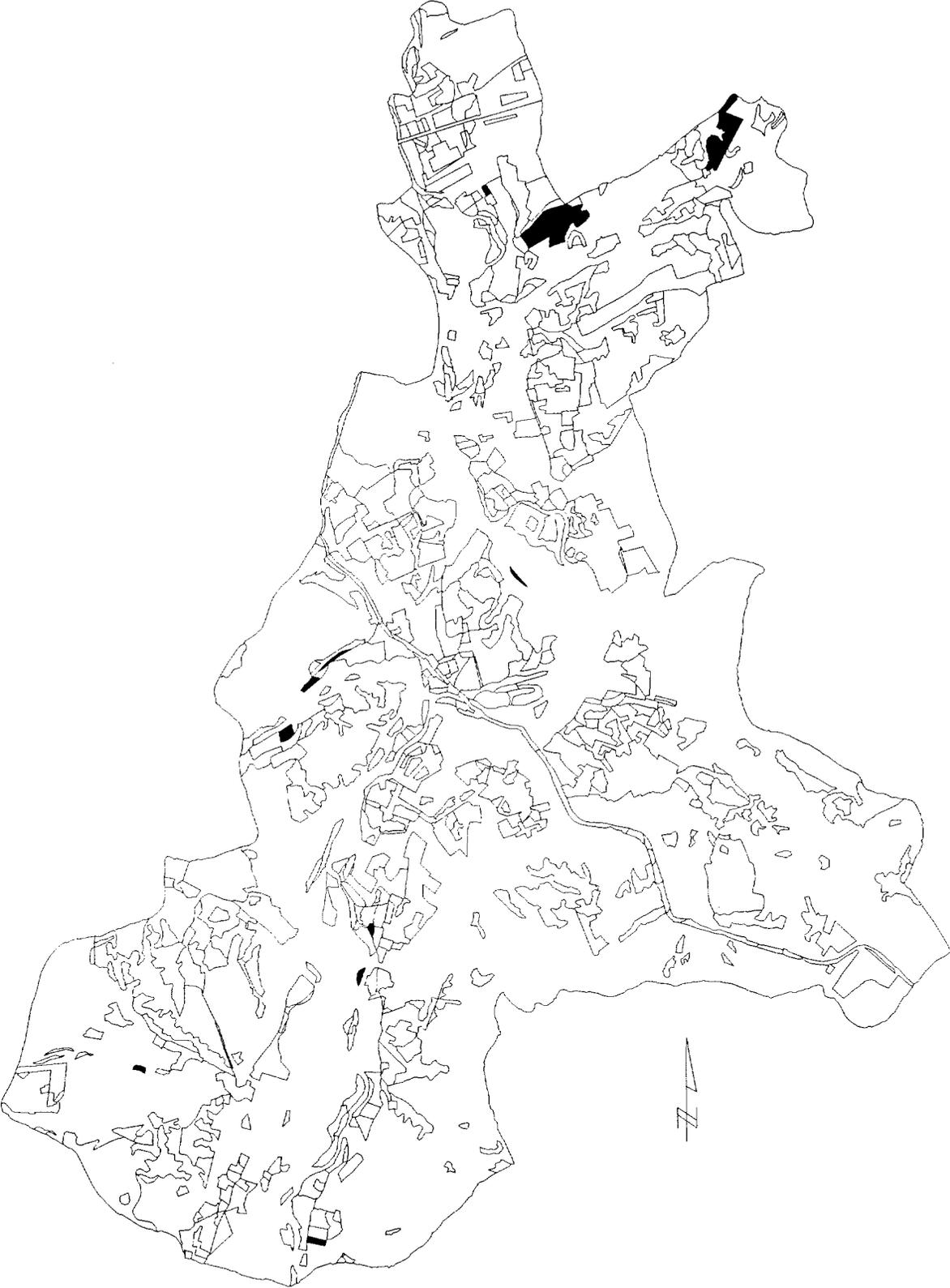
MATORRALES Y MATORRALES ARBOLADOS A PINARES



MATORRALES/ROTURACIONES FORESTALES/MATORRALES



CULTIVOS EN REGADIO A VEGETACION NATURAL



9 DEGRADACIÓN Y RENOVACIÓN AMBIENTAL EN EL VALLE DEL JARAMA

"Covadonga y Agustina viven en un mundo riquísimo en olores y polvo. El olor de la basura descompuesta por el calor en el cercano vertedero de Valdemingómez, el polvo blanquecino que levantan los camiones de desechos que entran y salen de él continuamente. Día y noche. Las dos hermanas, adolescentes, se encargan de combatir la peste con insecticida perfumado en los dormitorios, con armario de espejo, y en el desangelado salón, con chimenea, que construyó Hilario, el padre, que es albañil".

El País, 19-6-1994.

9 DEGRADACIÓN Y RENOVACIÓN AMBIENTAL EN EL VALLE DEL JARAMA

Hasta este momento hemos analizado la sustitución de tipos de ocupación del suelo por otros sin llegar a evaluar la degradación que han podido generar esos cambios, según la definición que planteábamos en la primera parte de este trabajo.

La degradación ambiental la entendemos como una pérdida de la capacidad de un territorio de satisfacer una demanda particular, siguiendo las ya comentadas ideas de BLAIKIE y BROOKFIELD (1987).

En esta definición de degradación ambiental hemos de tener en cuenta aspectos que ya han sido tratados en capítulos anteriores.

Uno de estos son los recursos de un territorio, que están en función de las demandas hacia ese territorio o, lo que es lo mismo, las funciones que se determinan para un espacio concreto en un momento determinado.

El valle del Jarama presentaba una clara función de espacio agrícola suministrador de trigo y vino hasta el siglo XIX en que, con la construcción de infraestructuras hidráulicas, el aprovechamiento de las fértiles tierras de la vega pasó a ser uno de los recursos básicos. Posteriormente la demanda sobre la zona se centró en espacio para construir tanto áreas residenciales como áreas industriales. Ligado a la expansión urbana, tanto del área como de la región madrileña, los materiales de construcción se convirtieron desde los años setenta en uno de los recursos básicos, tanto por su cantidad y buena calidad como por su cercanía a los lugares de consumo. También debemos considerar como recurso la capacidad de la zona de acoger instalaciones o funciones no deseadas por otras áreas, siendo el ejemplo clásico la reiterada preferencia por la ubicación de los vertederos de Madrid en este territorio. Por último, tampoco debemos olvidar uno de los recursos más carismáticos en los últimos tiempos en la zona, como es la capacidad del valle del Jarama de suministrar espacios naturales para el ocio en un área, como es el sureste madrileño, no excesivamente bien dotada de ellos.

De las líneas anteriores podemos deducir que los procesos de cambio ambiental no son vistos de la misma forma tanto por los diferentes gestores del territorio, como por los usuarios del mismo. El concepto de degradación ambiental que nosotros empleamos tiene un componente subjetivo de enorme importancia, que no debemos olvidar al tratar estos temas, y que ya apuntábamos en el capítulo anterior al hablar de los conflictos entre recursos.

Tampoco debemos olvidar que la ciencia no es neutra y, al estudiar un tema, el investigador siempre está condicionado por su forma de entender la realidad.

Los problemas de degradación ambiental no serán vistos de la misma manera si el observador es un pequeño agricultor, el propietario o gestor de una gran hacienda o una sociedad anónima agropecuaria, las empresas mineras o las inmobiliarias, los ayuntamientos, los ecologistas o las personas que pasean, montan en bicicleta, observan aves, pescan o cazan en la zona.

Un buen ejemplo de puntos de vista diferentes entre los gestores del suelo lo constituye la pugna entre los agricultores (de San Martín de la Vega, especialmente) y la Administración ante el régimen jurídico que establece la Ley de creación del popularmente conocido Parque del Sureste (y que nosotros creemos que debería denominarse Parque del Jarama).

Esta Ley determina, en su artículo 6, que la Comunidad de Madrid puede ejercer el derecho de tanteo y retracto cuando se realice una transmisión patrimonial en los terrenos incluidos en los límites del Parque. Lo que para la administración y los ecologistas es visto como la posibilidad de expropiar los terrenos que pueden verse afectados por procesos de degradación ambiental, por parte de los agricultores es sentido como una pérdida de capacidad de gestión y manejo de sus tierras conforme a sus intereses, aunque pensamos que es una percepción infundada.

En otros casos una ocupación del suelo, como son las graveras, que, a priori, puede ser considerada como un proceso de fuerte deterioro ambiental, no se percibe como tal por amplios sectores. Además de los propios gestores de las empresas de extracción de minerales los agricultores ven esta actividad como un complemento a sus rentas ya sea, como hemos visto, arrendando la explotación de los recursos de sus fincas (como los áridos) o participando activamente en esta actividad empresarial.

La administración tampoco considera las actividades mineras como degradación ambiental, siempre que se realicen adecuadamente los planes de restauración, y buen ejemplo de ello lo tenemos con respecto a la finca El Piul. Esta hacienda aparece calificada en la Ley del Parque Regional como zona de explotación ordenada de los recursos naturales, entre los que se incluyen los mineros y, en declaraciones a la prensa del entonces responsable de medio ambiente de la Comunidad, éste señalaba que era apropiada la conversión de áreas cultivadas con productos agrícolas excedentarios a graveras.

Los ecologistas tampoco tienen una fuerte oposición a la instalación de graveras y más cuando forman lagunas que pueden ser regeneradas y convertidas en un magnífico espacio natural. Una de estas lagunas, la de Las Madres, está gestionada directamente por un grupo ecologista al igual que la del Parque Tierno Galván lo es por la Sociedad Española de Ornitología.

Finalmente, los que pasean, pescan o montan en bicicleta por algunos de estos espacios restaurados (como la laguna de El Campillo) en ningún momento sienten que se encuentran en un espacio en donde se puede haber producido una fuerte degradación ambiental, desconociendo, en muchos casos, la génesis de estos espacios.

Entonces, ¿qué debemos considerar como degradación ambiental?. La respuesta a esta interrogante la podemos encontrar recordando la ecuación de la degradación ambiental planteada en la primera parte de este trabajo. La degradación ambiental es consecuencia de los procesos naturales y de la interferencia humana, que puede ser paliada tanto por la propia dinámica de restauración natural como por las políticas de renovación ambiental.

En nuestro caso la interferencia humana puede ser abordada, siguiendo las ideas de la economía ambiental que, en nuestro caso, tratamos como economía política regional, desde dos puntos de vista.

Por una lado las exacciones al medio de recursos o materiales difícilmente renovables, que ya no podremos legar a las generaciones futuras. En este sentido la pérdida de suelo fértil es un proceso que encaja perfectamente en este grupo. La instalación de tipos de ocupación permanente como las áreas residenciales o industriales está imposibilitando la amplia capacidad de esos suelos para la producción agrícola. Ni que decir tiene que la instalación de graveras en estos territorios es un proceso de degradación ambiental cuando lo que se extrae es la propia materia que hace fértil a ese suelo y se transporta a otros lugares para otros usos.

Otro recurso difícilmente renovable en la zona son las áreas de vegetación natural, en un área carente de ellas. De esta forma, también consideramos degradación ambiental la sustitución de formaciones arbóreas de ribera, sotos no arbóreos o matorrales arbolados por cultivos, graveras o áreas urbanizadas.

Además de las exacciones de recursos difícilmente renovables la interferencia humana en el medio acarrea inserciones en éste.

Estas inserciones son, en gran medida, producto de las actividades residenciales e industriales. La polución que generan estas actividades se puede concretar tanto en la

degradación de las aguas superficiales de la zona, la instalación de escombreras y vertederos o la aparición de eriales en los alrededores de los núcleos urbanizados.

Como polución también puede ser considerado el polvo generado por la extracción de áridos, los olores de la zona o el ruido producto de la actividad del cercano aeropuerto de Madrid-Barajas.

También vamos a considerar como procesos de degradación ambiental debidos a la interferencia humana los derivados de la marginalidad espacial de la zona.

La ubicación en este territorio de instalaciones no deseadas (como los vertederos o las incineradoras de residuos sólidos), el chabolismo, las urbanizaciones ilegales o los espacios industriales desestructurados puede ser circunscrito a la desigualdad entre los espacios, en este caso la función rurbana de este área de contenedor de residuos o instalaciones no deseadas en otros lugares.

Estos procesos de degradación ambiental pueden ser contrarrestados por la propia dinámica de renovación natural. Como ejemplos podemos analizar la "matorralización" de áreas antes ganadas a la vegetación natural o la recolonización de espacios agrícolas en regadío en los que este uso ha sido abandonado.

Finalmente, es necesario evaluar las políticas de renovación ambiental. Estas pueden subdividirse en dos categorías. Las primeras son las que tienen una plasmación directa en el espacio, como pueden ser las repoblaciones forestales, la recuperación de las áreas afectadas por las graveras o la creación de parques como el Parque del Henares en San Fernando. Por otro lado, están las políticas que evitan una transformación negativa del espacio, como los planes del medio físico o el planeamiento municipal del suelo no urbanizable. De esta forma, evaluamos las políticas ambientales empleadas en la zona mediante otro de los posibles tratamientos de la información en un SIG temporal, como es el condicional.

Para concluir este capítulo se hará referencia a otro tiempo cartográfico, como es el futuro. A modo de conclusión, y teniendo en cuenta tanto los procesos ambientales que se han producido en la zona, como los gestores del territorio, las infraestructuras de conexión y el planeamiento se realizará un mapa que presentará la ocupación del suelo de la zona en un futuro próximo. La validez de este trabajo se podrá comprobar una vez que el tiempo real y nuestro tiempo futuro coincidan. Las divergencias entre uno y otro evaluarán nuestro método de trabajo.

9.1 Exacciones de recursos difícilmente renovables

Cuando pensamos en recursos agotables o de difícil renovación lo hacemos en relación a energías fósiles como el carbón, el petróleo o el gas natural. Pero también tenemos que incluir, cuando hablamos de esta categoría, otro tipo de recursos como los productos alimenticios y las materias primas minerales. A esta clasificación habría que añadir los ecosistemas naturales, ante uno de los temas claves al estudiar los recursos como es su escasez.

En nuestra zona podemos plantear la cuestión de la exacción de los recursos naturales en función de la capacidad del área de producir alimentos (reflejado en la presencia de suelos fértiles y en clara relación con la cantidad y la calidad de otro recurso fundamental como es el agua); la existencia de recursos minerales, como los materiales para la construcción (arena, grava, yeso, cal) y en la presencia de espacios de interés natural (así como la potencialidad para su creación, como los ecosistemas generados a partir de las lagunas artificiales), recurso este último que adquiere una especial relevancia en un territorio carente de ellos y con una demanda evidente.

Las transformaciones de un tipo de ocupación a otro a lo largo del tiempo pueden ser analizadas desde este punto de vista, comenzado por la pérdida de zonas que concentran tanto suelo fértil y agua (ya analizaremos posteriormente su calidad), la degradación de ecosistemas naturales de cierto interés, así como la actividad de las graveras y la capacidad de generar nuevos ecosistemas de un alto valor natural a partir de éstas, como son las lagunas artificiales.

9.1.1 Pérdida de suelo fértil en la vega

Como ya vimos en los capítulos anteriores algunas áreas de nuestra zona de trabajo se encuentran entre las más fértiles de la Comunidad de Madrid.

El mapa de la figura 9.1 representa esas áreas de máxima capacidad agrícola de nuestra zona.

Este mapa, así como los datos que presentaremos a continuación, son el resultado de la explotación de nuestro Sistema de Información Ambiental del Jarama, en este caso mediante operaciones de superposición.

OCUPACION DEL SUELO 1992 SUELO DE ALTA CAPACIDAD AGRICOLA

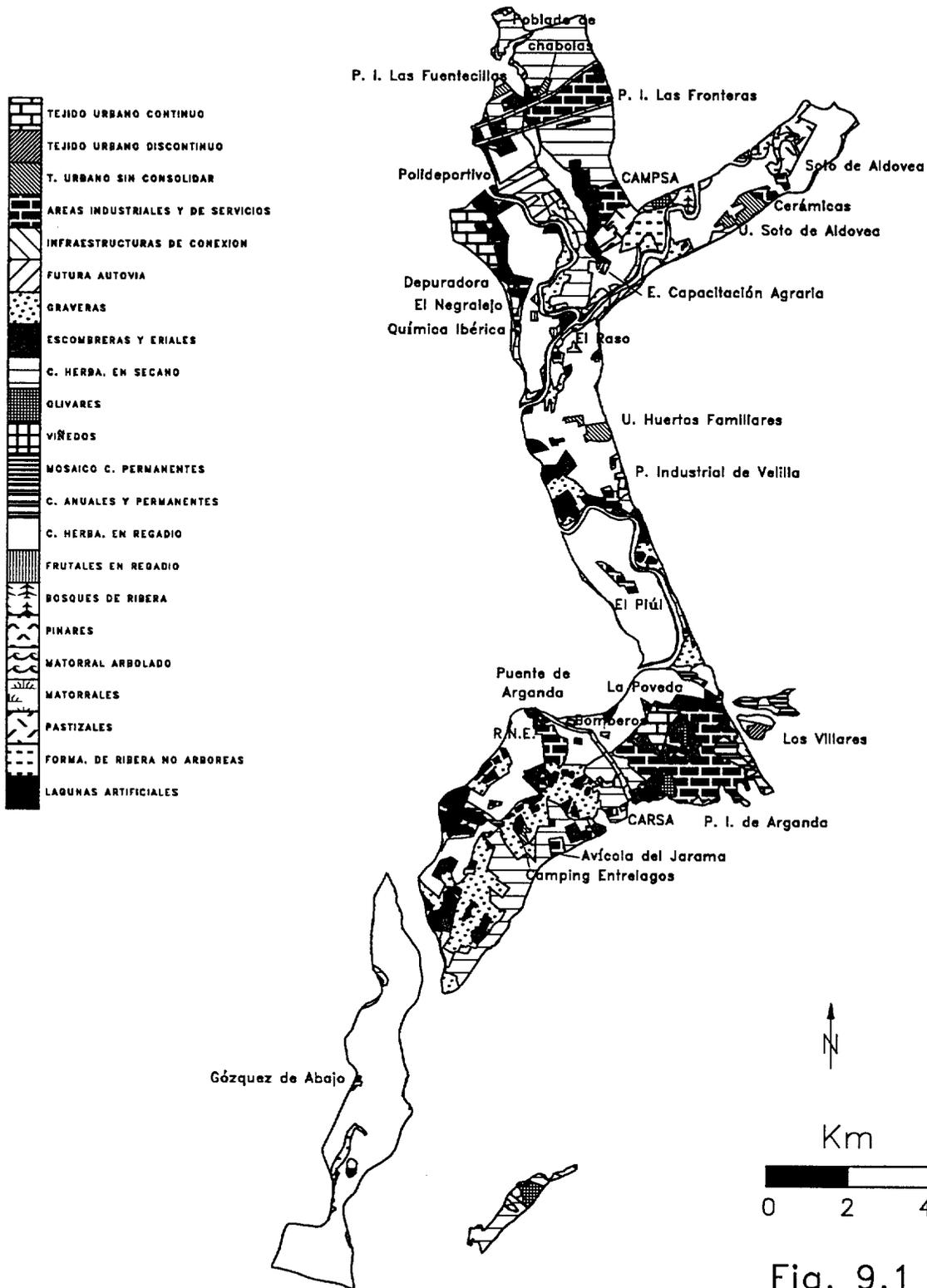


Fig. 9.1

Como podemos observar se incluye la práctica totalidad del término municipal de San Fernando de Henares (a excepción de Coto Baezuela en el extremo este), las vegas de Mejorada y El Piul, las terrazas en el margen izquierdo del Jarama en Rivas-Vaciamadrid, así como las terrazas altas del mismo en Arganda, y el margen derecho de este río en San Martín de la Vega. En concreto 8.710 has. que se traducen en el 27% del territorio.

Todo este espacio nunca ha estado ocupado por cultivos en regadío, como las terrazas altas de San Fernando y Arganda, fundamentalmente por la no disponibilidad de agua. El regadío ocupaba en 1992 el 43,1% de este área de alta potencialidad agrícola, subiendo este porcentaje al 60,7% si también tenemos en cuenta los cultivos no regados. El 1,8% de este área se encontraba ocupada en 1992 por vegetación natural (formaciones de ribera no arbóreas, pastizales y matorrales, fundamentalmente).

El 28,4% de estas tierras de alta fertilidad se encontraban ocupadas en 1992 por tipos que podemos considerar como urbanos. Dentro de esta categoría la tipología que ocupaba más superficie era la de áreas industriales (790 has.), las graveras (770 has.), los eriales y escombreras (570 has.), el tejido urbano continuo (200 has.), el tejido urbano sin consolidar (100 has.), las infraestructuras de conexión (29 has.), y las urbanizaciones (16 has.).

En resumen, de este espacio fértil el 34% del mismo se encontraba ocupado por otros usos que no son agrícolas ni vegetación natural (no olvidemos tampoco que el regadío ha tenido una fuerte expansión en el área en perjuicio de los sotos fluviales).

El mapa de la figura 9.1 nos puede ayudar a entender el porqué de la instalación de usos urbanos en estas tierras fértiles. Las graveras no se incluirán en este análisis, sino que se estudiarán más adelante.

En los suelos fértiles de la vega se han asentado tradicionalmente las instalaciones o los caseríos de las grandes explotaciones agrarias. En el mapa se pueden observar ejemplos como El Negralejo, Soto de Aldovea o Baezuela en San Fernando de Henares, El Piul en Rivas-Vaciamadrid o Soto Pajares o Gózquez de Abajo en San Martín de la Vega.

A estas explotaciones tradicionales se les unieron a partir de la década de los sesenta instalaciones industriales y de servicios, en muchos casos salpicando la vega, aunque en otros muchos organizadas en polígonos industriales.

Una de las primeras grandes industrias instaladas en la zona, como la Azucarera de Arganda, lo hace sobre estos suelos fértiles de la vega. El gran polígono industrial de

Arganda se expande hacia el oeste siguiendo la N-III, lo que hace que sus plantas se instalen sobre los suelos más productivos de este municipio. En esta expansión industrial, apoyada por el planeamiento, primó más la cercanía a la carretera y las buenas condiciones topográficas que la alta capacidad agrícola de la zona.

El Polígono Industrial Las Fronteras, El Parque Empresarial de San Fernando y el Polígono Industrial Las Fuentecillas, en San Fernando de Henares, se instalan también sobre suelos fértiles, en este caso cultivados en secano por la falta de infraestructuras hidráulicas. Hemos de tener en cuenta además que el crecimiento tanto urbano como industrial de San Fernando se enfrenta a la alta capacidad agrícola de la mayor parte de los suelos englobados en su término municipal.

Además de los polígonos las plantas industriales salpicaron la vega en todos los municipios. En San Fernando de Henares nos encontramos con las instalaciones de CAMPSA, las de Química Ibérica, una empresa de artes gráficas en la carretera a Mejorada y fábricas de hormigón en el cruce de la carretera de Torrejón-Loeches con la de Mejorada.

En Mejorada el paraje El Raso, en el norte de la vega de este municipio, se encuentra salpicado de fábricas de cerámica y hormigones, con la empresa CORVIAM, S.A. a la cabeza.

En Arganda tenemos la barriada de Puente de Arganda con algunas instalaciones industriales, así como la Avícola del Jarama, o la planta de CARSA, dedicada al sector automovilístico, ocupando las fértiles tierras de las terrazas altas del Jarama.

Las plantas dispersas en la vega las podemos agrupar en dos tipologías atendiendo a su actividad y frecuencia con la que aparecen (COMUNIDAD DE MADRID, 1992b).

Por un lado se encuentran aquellas relacionadas con el sector químico, que además de necesitar una gran superficie prefieren sitios aislados para su actividad así como disponibilidad de agua. Ya hemos hablado de las fábricas instaladas en la carretera de San Fernando a Mejorada, a las que añadiremos algunas industrias asfálticas del Puente de Arganda (como PACSA), las plantas en el Polígono Las Fuentecillas (de muy escasa ocupación) o en los bordes del polígono de Arganda.

La segunda tipología, las fábricas de materiales de construcción, buscan estos lugares por los mismos motivos, a lo que se une la cercanía a las fuentes de materias primas. Ya hemos comentado las plantas ubicadas en El Raso, en Mejorada, junto con las numerosas instalaciones de este tipo alrededor del Puente de Arganda.

Si la instalación de plantas industriales diseminadas prácticamente acabó con el planeamiento de los años ochenta, paradójicamente no ocurre lo mismo con las instalaciones de servicios públicos en la vega.

Ya hemos comentado muchas veces la ubicación de Radio Nacional de España. A este primer ejemplo podemos añadir otros muchos más, como el polideportivo municipal de San Fernando en la misma ribera del Jarama o las instalaciones de los bomberos en Arganda, entre el río y los polígonos industriales.

Además de éstos aparecen en la vega otros servicios públicos que podemos considerar como inevitables como son las depuradoras o la Escuela de Capacitación Agraria, que mantiene los regadíos que aparecen en el mapa al oeste de El Castillo de Aldovea.

La instalación de áreas residenciales en la vega no es tan frecuente como la industrial. La Poveda, en Arganda, ocupa los terrenos fértiles de la terraza alta de este municipio, al norte del polígono industrial. El resto de áreas residenciales son actuaciones en su mayoría fuera de planeamiento. Este es el caso de las urbanizaciones instaladas en la vega como Las Acacias (o Huertos Familiares) en Mejorada del Campo o la urbanización de El Soto de Aldovea. En Las Castellanas, en el norte de San Fernando, tenemos una tipología similar, pero en este caso encuadrada dentro del chabolismo. El camping de Arganda y el camping Entrelagos, en Soto Pajares, se ubican también en la vega y ya hemos comentado como su población es en un alto porcentaje estable.

Como se puede ver, y obviando las graveras, las tierras fértiles de la vega se vieron acosadas a partir de la década de los sesenta tanto por la instalación de polígonos industriales como por plantas dispersas tanto de productos químicos como de materiales para la construcción. Las áreas residenciales no han tenido una especial incidencia en esta exacción de suelo fértil y cuando lo han hecho también aparecían ligadas a este recurso, como las urbanizaciones ilegales que ofertaban una parcela en regadío.

9.1.2 Pérdida de vegetación natural

La pérdida de vegetación natural en un área tradicionalmente carente de este tipo de ocupación es otra de las exacciones de recursos difícilmente renovables en el período estudiado.

Pero no todos los tipos de vegetación natural han perdido superficie entre 1956 y 1992.

Los encinares de la Dehesa de Valtierra presentan la misma superficie en 1956 que en 1992, 60 has. aproximadamente.

En cambio, el matorral arbolado ha perdido superficie. Las repoblaciones de **Pinus halepensis** de El Carrascal han tenido buena culpa de este hecho, así como algunas roturaciones para su puesta en cultivo.

Los propios matorrales, de los que los espartales son los dominantes, han pasado de 7.200 has. en 1956 a 6.200 has. en 1992, aunque con una tendencia a aumentar la superficie que ocupan. Ya hemos comentado varias veces las "áreas de tensión" entre los matorrales y los cultivos en secano.

Los bosques de ribera tampoco pierden superficie en el período 1956-1992, ya sea sustituyendo a formaciones no arbóreas en 1956 o mediante repoblaciones, como las choperas de El Castillo de Aldovea.

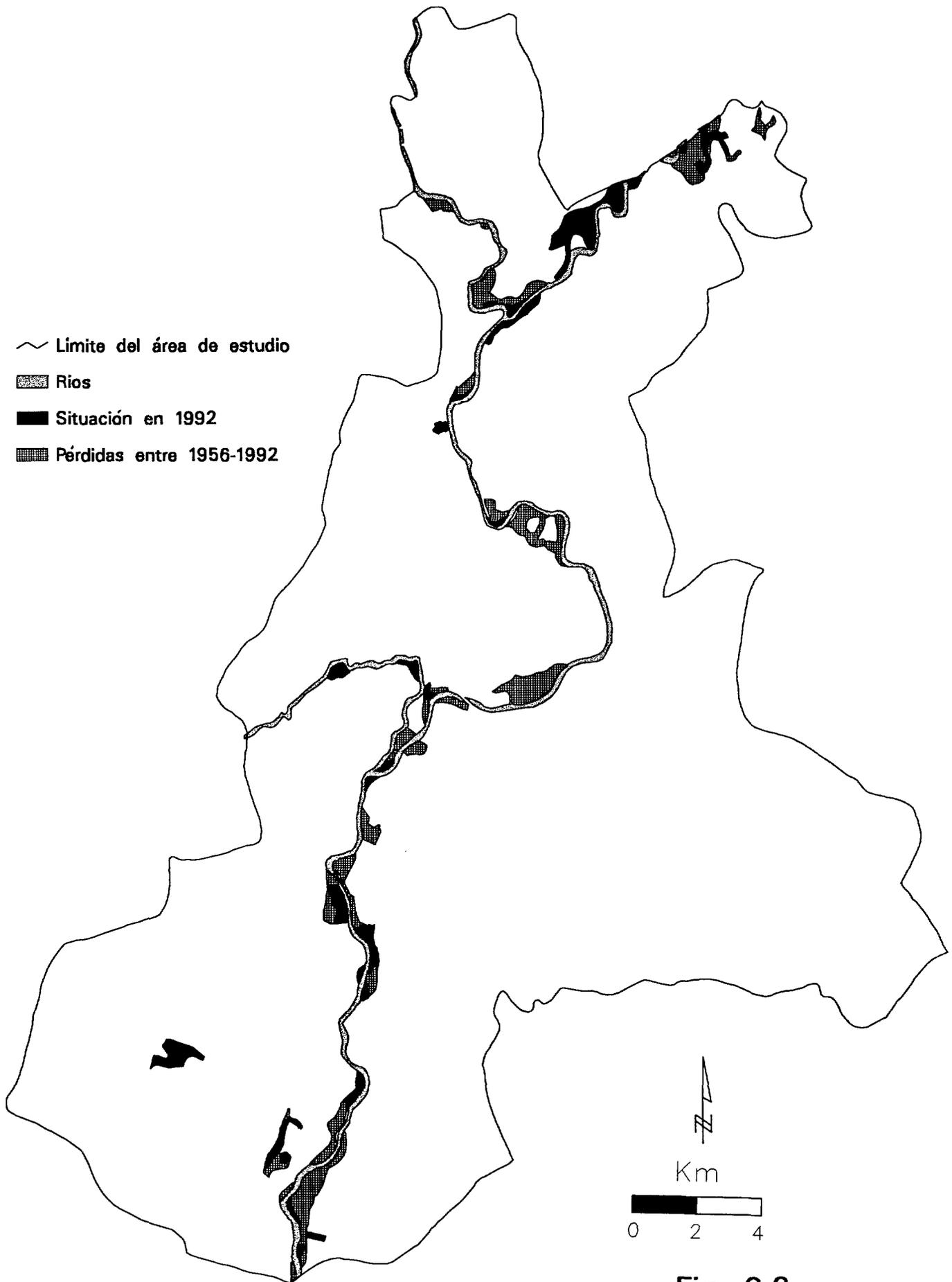
Son las formaciones de ribera no arbóreas las que han disminuido significativamente su presencia en el valle del Jarama. Estas formaciones (carrizales, tarayales o prados de ribera) han pasado de ocupar 915 has. en 1956 a 319 en 1992.

El mapa de la figura 9.2 (realizando mediante operaciones de selección temporal en nuestro SIG) representa la situación de las formaciones de ribera no arbóreas en 1992 así como las pérdidas en este tipo de ocupación entre 1956 y 1992.

La pérdida de estas formaciones de ribera ha tenido dos causas principales: por un lado la expansión de la agricultura y, por otro, su sustitución por graveras y, en algunos casos, por lagunas artificiales. Las formaciones de ribera ocupan las zonas de más demanda, tanto por la agricultura como por las actividades extractivas, siendo, además, una de las zonas de más calidad ecológica del área, como demuestra la alta protección ofrecida a estos espacios por la Ley del Parque Regional.

El momento de mayor roturación de estos sotos no arbolados para su puesta en regadío es entre 1956 y 1983. En este período se rotura el noreste de la finca El Piul, más concretamente la finca Torrebermeja, con la instalación de pivots para el riego de cereales y maíz. Esta expansión agrícola también se manifiesta en la vega del este del casco urbano de San Fernando, en El Soto de Aldovea, en La Boyeriza o en el extremo sur de nuestra área de estudio, en San Martín de la Vega. En la mayoría de los casos se trata de grandes explotaciones que quieren movilizar al máximo sus recursos, como en el caso de El Piul, en donde la explotación ganadera existente demanda la puesta en cultivo de nuevas tierras.

PERDIDA DE FORMACIONES DE RIBERA ENTRE 1956-1992



Las graveras, en todo el período estudiado, han sustituido también ha numerosos sotos no arbolados. Las graveras han destruido los sotos de Los Prados, en la confluencia del Jarama y Henares, El Sotillo, en Velilla, El Campillo, en la finca Autocampo, en El Porcal y en el Soto de Pajares.

9.1.3 Las graveras

Vamos a analizar las graveras dentro del apartado de exacciones de recursos difícilmente renovables ya que estas substraen, por las características de su actividad, un recurso, como son las arenas, gravas, yesos y calizas que de ninguna manera van a poder retornar o ser regenerados.

Según el ITGME (1987) una de las graveras de San Martín extrae 900.000 toneladas al año de materiales para la construcción, bajando a las 700.000 t./año de las graveras de Torre Blanca, en Velilla.

Como se puede ver la degradación, en el sentido de exacción de recursos no renovables, es evidente, aunque, como analizaremos más adelante, para considerar a la actividad extractiva como degradación ambiental también hay que tener en cuenta las políticas de renovación ambiental, en este caso en forma de planes de restauración que estas industrias están obligadas por ley a efectuar.

En el mapa de la figura 9.3 aparecen las graveras presentes como tales en 1992 en nuestra zona, con el tipo de material que extraen, las que están definitivamente abandonadas y el sentido de expansión de las más dinámicas.

El valle del Jarama es la zona de mayor producción de gravas y arenas de la Comunidad de Madrid y, también, del centro peninsular. Este hecho se debe, además de su cercanía a Madrid y las relativamente buenas comunicaciones con los centros consumidores, al espesor y la extensión de los yacimientos. La serie detrítica basal, desarrollada a partir de un medio fluvial y formada por limos, arenas, arcillas y gravas de cuarcita llega al alcanzar espesores de 20 a 35 m. (PÉREZ-GONZÁLEZ, 1980), constituyendo uno de los mejores depósitos cuaternarios para las actividades extractivas de la cuenca del Tajo.

Estos depósitos cuaternarios tienen su máxima extensión superficial entre Velilla y Soto Pajares, como se encargan de recordarnos las plantas instaladas allí. La gravera Torre Blanca, con el abandono de la explotación del oeste de la misma y su expansión hacia el este, ocupa las terrazas altas de Velilla de San Antonio, estando gestionada por Graveras de Velilla, S.A. (ITGME, 1987).

AREAS DE EXTRACCION MINERA EN 1992

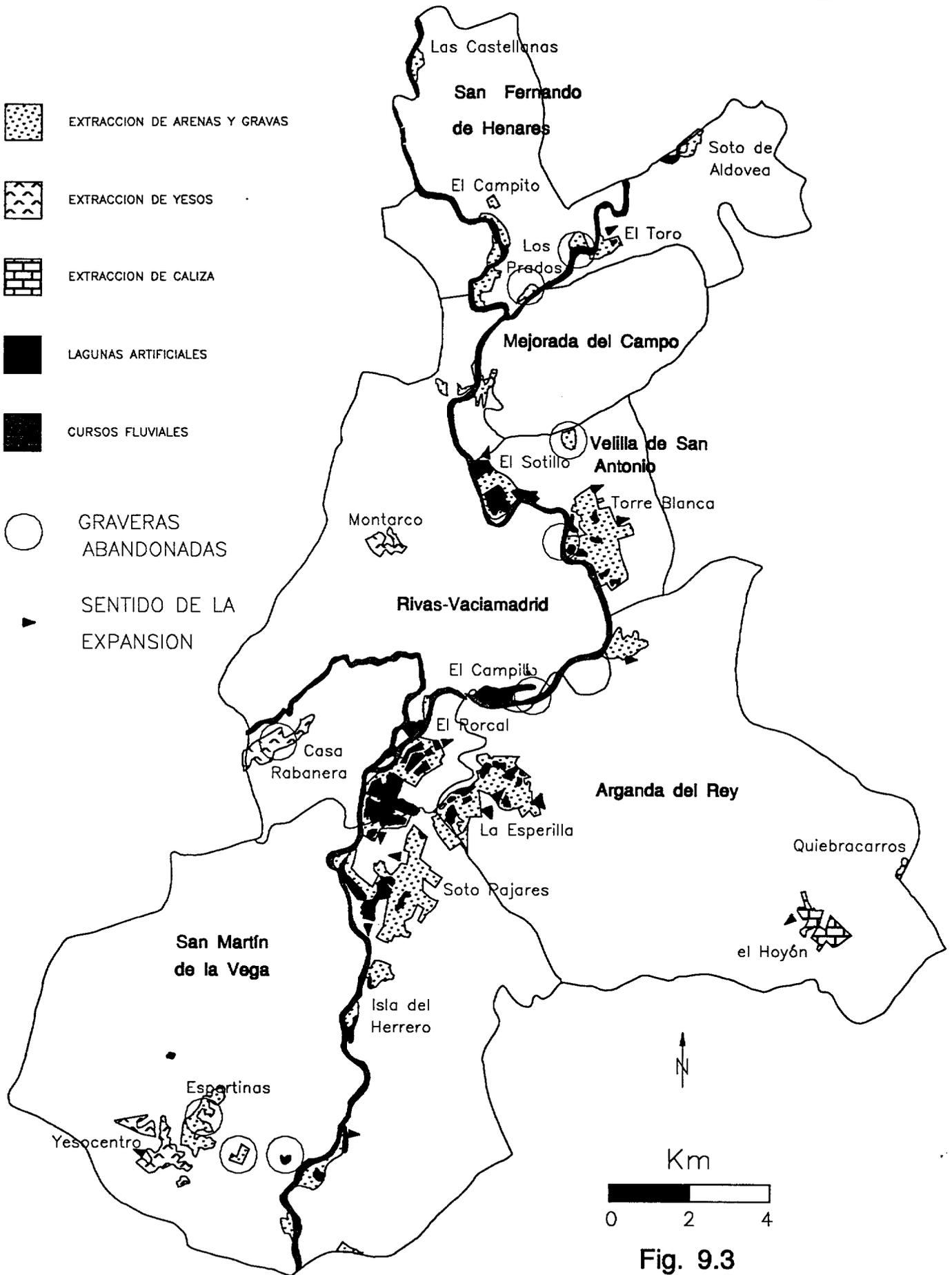


Fig. 9.3

En San Fernando tenemos también una numerosa presencia de graveras como en El Campito, gestionada por la empresa propietaria de El Castillo de Aldovea, o en Los Prados, en la confluencia del Henares con el Jarama.

En El Sotillo, en Velilla, la multinacional Pioner gestiona estas graveras, con una evidente expansión hacia el norte. Las graveras de El Porcal se encuentran gestionadas por la empresa ARIPRESA, aunque el terreno sobre el que realizan su actividad no sea de su propiedad, sino que se encuentra inscrito en el registro catastral a nombre de un particular. El dominio de esta empresa sobre esta zona ha llevado a cortar el camino público que la atraviesa, motivo frecuente de enfrentamientos con el Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid y los numerosos excursionistas.

Al este de El Porcal se encuentra el núcleo de graveras que manifiesta una degradación mayor, con lagunas utilizadas en muchos casos como vertederos. Se trata del núcleo de La Esperilla, con numerosas explotaciones gestionadas por pequeñas empresas y constructoras.

Soto Pajares es propiedad y se encuentra gestionada por una de las grandes firmas del sector, como es Readymix Asland, con un gran dinamismo, al igual que las graveras de La Serna, al sur de Torre Blanca, una de las explotaciones más dinámicas del último período analizado.

En la vega de El Pingarrón existen una serie de pequeñas explotaciones, con un discreto avance sobre el terreno circundante.

Las facies evaporíticas basales de la zona, formadas por yesos y margas yesíferas, determinan la extracción tradicional de yesos en este territorio. En Rivas-Vaciamadrid tenemos a la empresa Yesos Montarco, aunque el núcleo central se encuentra en San Martín, en la carretera a Pinto. Aquí tenemos a grandes firmas como Yesocentro o Yesos Hispania. Es bastante frecuente ver en las obras de la capital o en las tiendas de estos productos los sacos rotulados con la marca Yesocentro.

En las cercanías del Manzanares y al oeste de Casa Eulogio nos encontramos las canteras de Casa Rabanera, abandonadas en su extremo este pero no en el oeste, ya en el término de Getafe.

Las canteras de calizas aprovechan las calizas del páramo, como en el Hoyón, El Cazorro o Quebracarros, propiedad de Dragados y Construcciones.

No debemos olvidar que los municipios de Arganda y Rivas- Vaciamadrid se encuentran atravesados por la vía férrea del tren minero que enlaza las plantas de

Portland-Valderribas, propiedad del grupo de Construcciones y Contratas, de Morata y Vicálvaro.

Como se puede ver las graveras han transformado definitivamente algunos territorios de nuestra zona de estudio, como El Sotillo, Torre Blanca, El Porcal, La Esperilla, Soto Pajares o los yesares de San Martín. Al ser las graveras una forma de explotación del territorio no permanente, los espacios ocupados por éstas pueden devenir en diversas tipologías.

Muchas de ellas pueden volver a su actividad agrícola al ser rellenadas por escombros, aunque, evidentemente, siempre serán unas tierras de pobre calidad.

Otras pueden ser simplemente abandonadas y que sean recolonizadas por la vegetación natural, aunque con escaso éxito a corto o medio plazo, como en las canteras de Casa Rabanera (con algunos avances de leguminosas, como las retamas blancas) o en el este de Torre Blanca, con carrizales.

Estas graveras abandonadas, y las lagunas que han originado, se transforman cuando están cerca de un núcleo habitado, una industria o una carretera en vertederos y escombreras.

Y, por último, las graveras pueden ser recuperadas y convertirse en una importante área ecológica.

En un territorio de buenos yacimientos de áridos, en donde la calidad del agua de riego es deficiente y con necesidad de espacios de ocio, en lo que se convierten muchas graveras, es complicado determinar si este tipo de actividades pueden ser consideradas como focos de degradación ambiental.

Cuando después de analizar las políticas de renovación ambiental señalemos las graveras que han sido recuperadas satisfactoriamente consideraremos como degradación ambiental a aquellas que han sido abandonadas sin ningún plan de restauración y todas aquellas con evidentes signos de degradación, como vertidos a las lagunas o presencia de escombreras.

9.2 Inserciones en el medio

Las actividades humanas en el valle del Jarama y en todo el este madrileño al ser este río su desagüe, generan numerosas inserciones en el medio en forma de polución ambiental.

Aquí vamos a analizar, de forma somera debido a lo complejo del tema, cuatro de estas formas de contaminación.

La primera será la calidad de las aguas superficiales de nuestra zona, teniendo en cuenta tanto las fuentes que pueden alterar esa calidad (los vertidos urbanos y los industriales) como la aptitud del agua para determinados usos, como el agrícola.

En segundo lugar, se analizará uno de los fenómenos más característicos de la expansión urbana, como es la creación de zonas sin ningún uso aparente (eriales) o la utilización de las áreas circundantes como escombreras o vertederos.

A continuación analizaremos un tipo de polución generado por la actividad de las graveras, además de la transformación del paisaje, la contaminación de las aguas o la pérdida de suelo y vegetación natural, como es la actividad de tráfico pesado que se genera a su alrededor, causante de una remoción de polvo importante, de ruidos y de riesgo para la circulación. Aunque el polvo generado por el transporte de áridos parezca una forma de polución menor, basta circular por las pistas que transitan los camiones de transporte para darse cuenta que es un problema de vital importancia en estas áreas y que, además de las propias plantas extractivas, la industria de los materiales de la construcción domina un área mucho más importante en la zona.

Otro tipo de inserciones a estudiar será la polución acústica, en este caso provocada por un uso del territorio que se encuentra fuera de nuestra zona de estudio, como son los aeropuertos de Madrid-Barajas y el militar de Torrejón. A partir de datos de ruido generados por las aeronaves de estos aeropuertos tomados en los años setenta evaluaremos si la posterior expansión urbana del área ha tenido en cuenta esta circunstancia. El ruido es otra de las características más comunes de nuestra zona de estudio, encontrándose todo el norte de ella dentro del área de servidumbre de los aeropuertos anteriores.

Otra de las características ambientales tradicionales de nuestra área de estudio ha sido el persistente mal olor que desprendían los ríos, especialmente el Manzanares y el de los vertederos, tanto el antiguo de Autocampo como el actual de Valdemingómez. Desgraciadamente no disponemos de ningún indicador actual sobre este tipo de polución y mucho menos de su evolución temporal. De todas formas podemos inferir esta situación de los de la calidad del agua para los diferentes tramos de los ríos. En la actualidad la zona de la confluencia de los ríos Jarama y Manzanares tiene un olor característico a agua residual. Huele igual que si nos encontráramos contemplando las lagunas de decantación de una depuradora. Ya hemos comentado anteriormente como pensamos que la eliminación de buena

parte de los olores de esta zona ha permitido la instalación actual de áreas residenciales en Rivas-Vaciamadrid.

9.2.1 La calidad de las aguas superficiales

La calidad del agua (NOVOTNY y OLEM, 1994) refleja la composición del agua y es afectada tanto por causas naturales como por las actividades humanas, se expresa en términos medibles y determina el uso potencial del agua.

Los procesos de polución del agua y, por tanto, su degradación, ya que ésta no puede satisfacer todos los diferentes usos que se la demandan, se relaciona directamente con los cambios en la ocupación del suelo. El incremento de la población determina en buena medida la calidad del agua de los cursos fluviales aguas abajo de los nuevos asentamientos, al igual que la instalación de áreas industriales o de servicios, con el consiguiente riesgo de vertidos químicos tóxicos o de metales. Además de estos espacios urbanizados existen otros tipos de cambio con una gran incidencia sobre la calidad del agua como pueden ser la conversión de tierras a una agricultura intensiva.

Sin llegar a realizar un estudio excesivamente detallado, en este apartado pretendemos poner en relación los conflictos que se generan entre tres tipos de ocupación de nuestra área en relación a la calidad de las aguas superficiales. En primer lugar, las propias áreas urbanas generadoras de aguas residuales, en segundo lugar las industrias como posibles fuentes de polución y, finalmente, la agricultura, dependiente en principio tanto de la cantidad como de la calidad de este recurso.

La figura 9.11 pretende ser el resumen de todo lo que se diga en este apartado, por lo que se puede consultar para establecer la relación entre la calidad del agua y el uso del suelo.

Los cursos fluviales de nuestra zona de estudio no solamente actúan de colectores naturales de los casi 89.000 habitantes del área en 1991, sino que también lo hacen de buena parte de los cuatro millones y medio de madrileños. Ya calificamos esta zona como de desagüe al describir sus características en el Capítulo 5, comentado el mapa en el que se localizaban las depuradoras del este madrileño. Aunque el Manzanares ha tenido tradicionalmente la función de colector de Madrid, el Jarama y el Henares también han adquirido esta función desde mediados de siglo, recogiendo los vertidos de áreas urbanizadas

como San Sebastián de los Reyes, Alcobendas, Alcalá de Henares o las industrias ubicadas en el corredor del Henares.

Las industrias son un posible foco de polución de las aguas y nuestra zona abunda en este tipo de ocupación del suelo, tanto en San Fernando de Henares, como en Mejorada y, muy especialmente, en Arganda del Rey.

Finalmente, la agricultura entra en competencia directa con otros usos por el agua tanto por la disponibilidad de este recurso como por la calidad necesaria para su utilización para este fin. Recordemos que la agricultura de regadío ha tenido un peso muy fuerte en este territorio y recordemos también que en San Martín de la Vega, el municipio con más superficie de tierras cultivadas en esta categoría, en 1991 el 11,1% de la población ocupada lo era en la agricultura, frente al 1% de media en la Comunidad de Madrid.

Paradójicamente en nuestra zona han convivido tradicionalmente la función de desagüe de la ciudad de Madrid (recordemos que el Plan Integral del agua de Madrid y la construcción de grandes depuradoras es de principios de los años ochenta), con el abastecimiento de primicias por parte de los regadíos de la zona, especialmente la huerta de San Martín, que recoge el agua de riego a escasos metros más abajo de la desembocadura del Manzanares en el Jarama. Por tanto los datos de calidad del agua que vamos a describir para 1992 presentan el mismo carácter de aguas residuales que han tenido siempre los ríos de la zona, evidentemente aumentado por el incremento de hogares e industrias en este área, pero también, presuponemos, restringido por la depuración de todas las aguas que se vierten en estos ríos.

Las figuras que presentamos a continuación hacen referencia a distintos parámetros para el río Jarama en las siguientes estaciones de control (que se pueden ubicar en la figura 9.11), según los datos del Canal de Isabel II (CANAL DE ISABEL II, 1993):

- a) **J21**: ubicada en la confluencia del Lozoya con el Jarama. Los datos de esta estación se tomarán como referencia del estado del río Jarama en su tramo alto, aunque en este tramo ya recibe los vertidos de municipios como Rascafría, Lozoya o Buitrago y los residuos generados por numerosas explotaciones ganaderas.
- b) **J26**: estación ubicada en El Negralejo, aguas arriba de la confluencia del Henares con el Jarama. A partir de estos datos podremos determinar la incidencia en la calidad del

agua de las áreas urbanas del norte de Madrid, Alcobendas y San Sebastián de los Reyes, Coslada y el propio San Fernando de Henares. Las tierras en regadío de este municipio en las riberas del Jarama se riegan con estas aguas.

- c) **J27:** aguas abajo de la confluencia del Jarama y el Henares. Se pueden detectar en esta estación los vertidos industriales y urbanos de Torrejón y Alcalá de Henares. Los regadíos del Henares en nuestra zona se riegan con este agua, al igual que la vega de Mejorada.
- d) **J28:** entre Velilla y la depuradora de Arganda. Estos datos nos pueden servir para verificar la calidad del agua con la que se riegan los cereales en El Piul.
- e) **J29:** en la Presa del Rey, aguas abajo de donde el Manzanares vierte sus aguas en el Jarama. De esta presa parte el Canal del Jarama, que riega las huertas de hortalizas, que se consumen en crudo, de San Martín.
- f) **J30:** aguas abajo de San Martín de la Vega, en una zona eminentemente agrícola.

La figura 9.4 representa el caudal total para estas estaciones en los meses de febrero a diciembre de 1992. Aunque para todos los meses existe más de una medida hemos preferido realizar una media mensual para todos estos gráficos y así clarificar los resultados. Para el mes de enero no disponemos de datos.

Como se puede apreciar no se trata de los datos de un curso fluvial afectado únicamente por condiciones de pluviosidad o innivación, sino que depende de los retornos del agua regulada para el consumo humano e industrial. Aunque no tenemos datos de agosto, septiembre y octubre para la estación J21, es significativo el hecho de que en julio el caudal del Lozoya aumenta significativamente con respecto a junio, coincidiendo con la máxima ocupación turística del valle del Lozoya. La estación J26 mantiene esta tendencia de no disminuir su caudal en el verano, así como la J27 y la J28. Los aportes del Manzanares hacen que este tramo del río Jarama sea el más caudaloso, con un caudal que se mantiene en verano, con un pico en julio.

CAUDAL RIO JARAMA 1992 (m³/h)

428

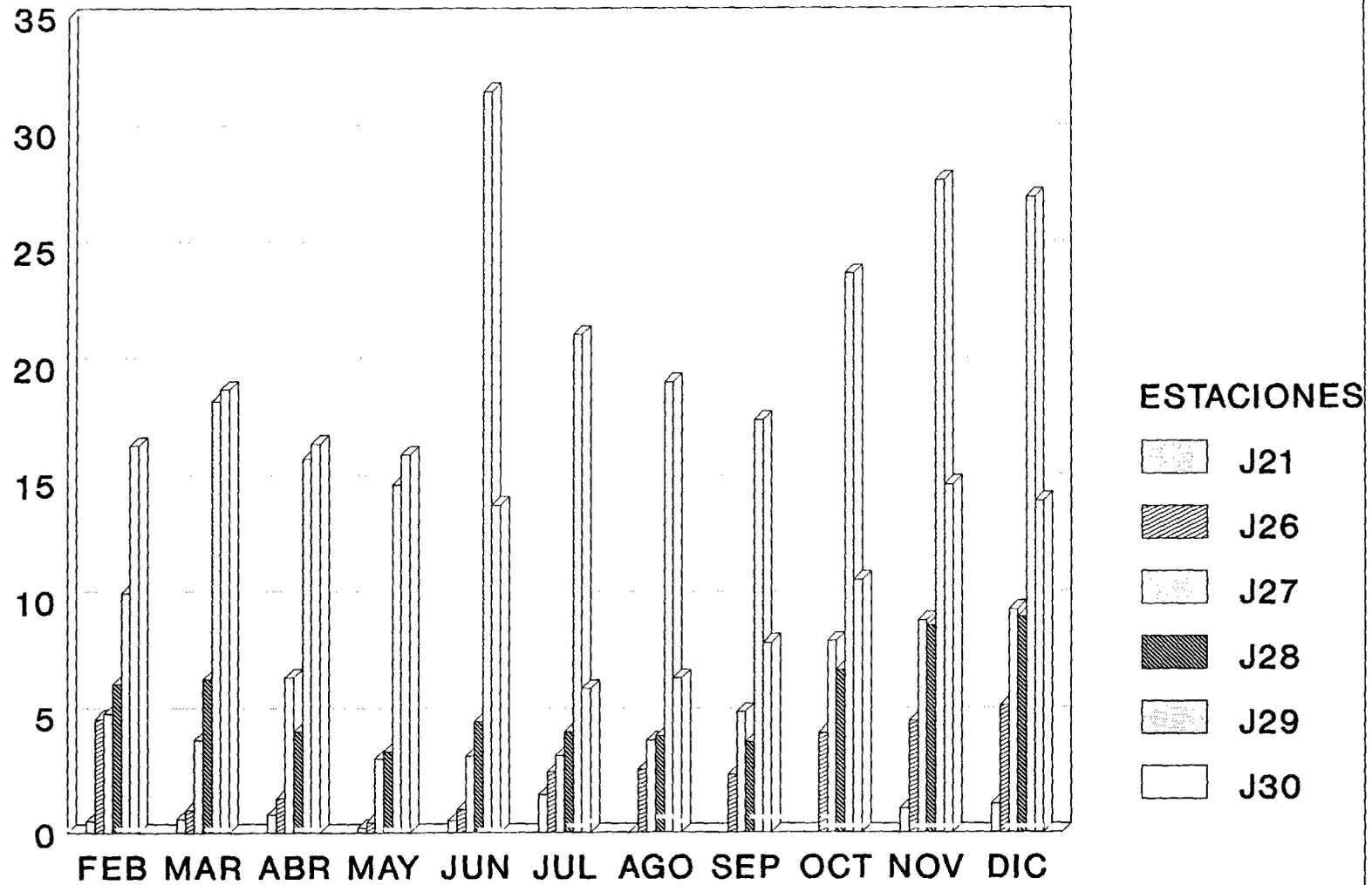


Fig. 9.4

En la siguiente estación ya se pueden ver los efectos del canal del Jarama sobre este caudal, que disminuye muy significativamente en verano debido al agua de regadío que no retorna directamente al río. Como se puede apreciar parece que los agricultores de esta zona, especialmente los de San Martín, no tienen especiales restricciones con respecto a la cantidad de agua que necesitan, cosa que no creemos que ocurre con la calidad.

La figura 9.5 da un primer indicador de calidad biológica del agua como es el contenido de oxígeno disuelto. La presencia de oxígeno es fundamental para mantener la fauna de un curso fluvial, estando las aguas superficiales limpias saturadas de este elemento y consumiéndolo rápidamente los desechos orgánicos (TEBBUT,1993). La Comunidad de Madrid (1984b), en el Plan integral del Agua (a partir de ahora PIAM), establecía que aguas con cantidades de oxígeno superiores a 7 mg/l eran aptas para todos los usos, entre 5 y 7 mg/l podían ser utilizadas para consumo mediante tratamientos convencionales, entre 3 y 5 mg/l para agua de riego e industrial y con cantidades menores prácticamente sin uso.

Como puede verse las estaciones del curso medio-bajo del Jarama se sitúan entre los 2 y los 4 mg/l, en el límite de la aptitud del agua para ser utilizada para el riego.

La estación de la confluencia del Lozoya (la J21) supera con creces los 7 mg/l que caracterizan un agua de buena calidad biológica, a excepción de los meses de verano, de los que sólo disponemos de datos para julio.

En la estación que recibe las aguas residuales del norte del área metropolitana de Madrid (la J26) la situación cambia sustancialmente. El valor más elevado de oxígeno disuelto es de 4,5 en diciembre, estando la media para el año 1992 en 2,64. Según los datos del PIAM estas aguas no serían aptas para su uso en riego agrícola.

La media de la estación J27 es de 3 miligramos de oxígeno disuelto por litro, en la J28 de 3,03 y la J30 de 3,61. En Los datos que hacen referencia a las aguas de la confluencia del Manzanares y el Jarama estas cifras bajan a 2,27 mg/l, prácticamente un medio aerobio. La carencia de oxígeno en esta estación se acentúa en los meses de verano, momento en que se están regando las huertas de San Martín de la Vega.

La mayor o menor cantidad de oxígeno disuelto en el agua determina la presencia de vida piscícola en el área, siendo frecuente la muerte de peces en la zona como consecuencia de la falta de oxígeno. En septiembre de 1993 (*El País*, 9-IX-1993) se produjo una de estas mortandades de peces, más concretamente de carpas, habituadas a vivir en estos ambientes, que se achacó a los vertidos realizados por un polígono industrial sin regulación de Barajas.

OXIGENO DISUELTO RIO JARAMA 1992 (mg/l)

430

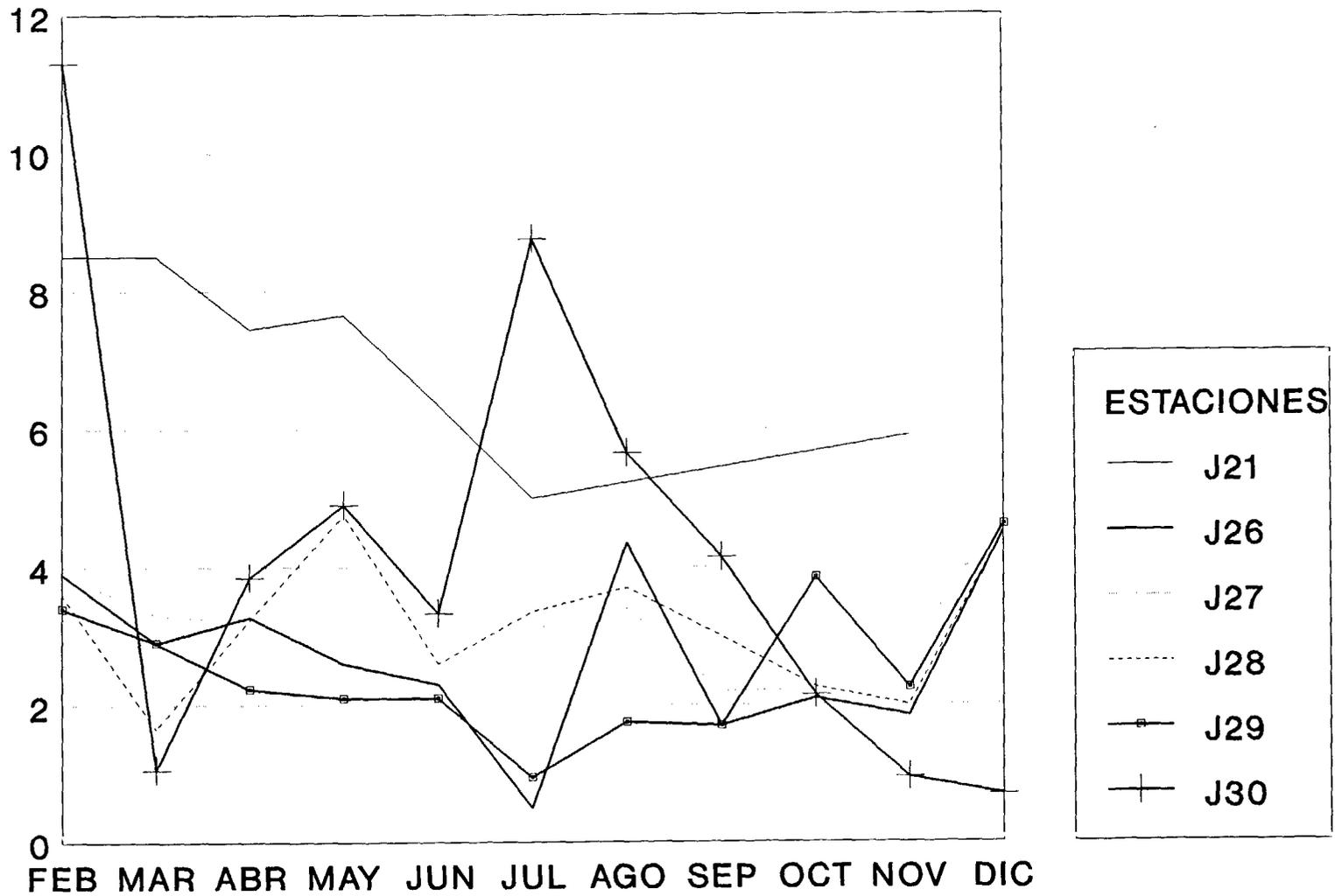


Fig. 9.5

Otro parámetro básico que podemos utilizar para determinar la calidad del agua es su PH. La figura 9.6 presenta este parámetro en 1992 para las estaciones que venimos analizando. El PH mide la intensidad de acidez o alcalinidad de una muestra, con una escala entre 0 y 14, con 7 como neutralidad, siendo ácido por debajo de 7 y alcalino por encima de este valor. La actividad biológica de las aguas se restringe a un intervalo entre 6 y 8. OTÉRO PÉREZ y LÓPEZ MOSQUERA (1993) señalan una serie de clasificaciones que determinan la aptitud del agua para riego según su PH. Así indican tres diferentes clasificaciones en las que se señalan los intervalos en los que no existen restricciones para el riego: de 6,5 a 8,4, de 5 a 9 y de 6,5 a 8.

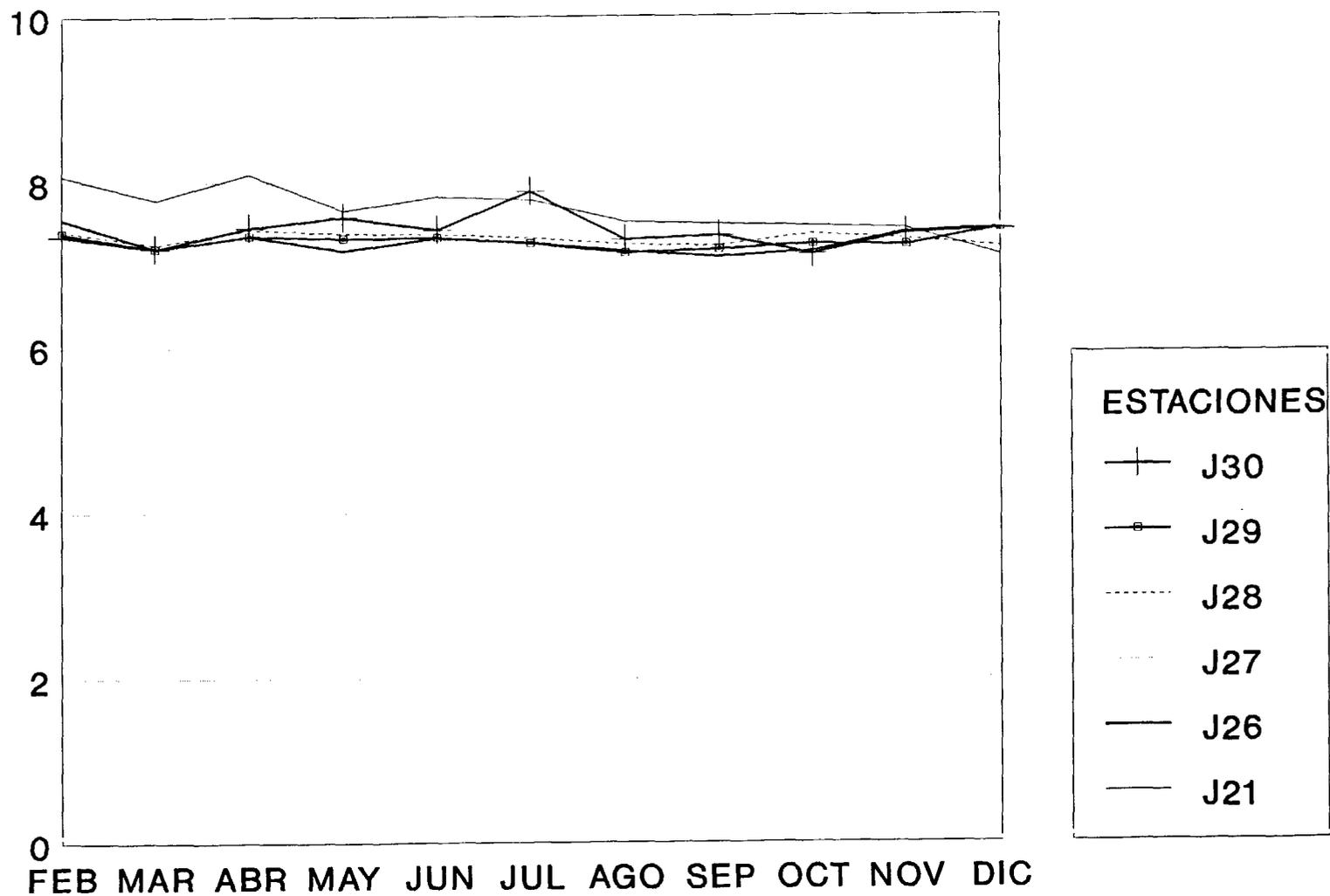
En nuestra zona en ningún momento se superan estos límites, por lo que, según este parámetro, las aguas son adecuadas para el riego. La estación en la confluencia con el Lozoya es la más alcalina de las seis, descendiendo esta alcalinidad en las estaciones aguas abajo.

Otros dos indicadores básicos en la calidad del agua son la demanda química de oxígeno (DQO) y la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), cuyas medidas para el río Jarama se representan en la figura 9.7 y la figura 9.8.

La demanda química de oxígeno mide la oxidación química de los compuestos orgánicos y determina la cantidad de materia orgánica de un desecho. El PIAM establece que el agua es adecuada para el riego cuando presenta una DQO entre 25 y 40 mg/l. El agua es de buena calidad y apta para todos los usos con una DQO menor de 20 mg/l. La estación J21 en el tramo alto del Jarama presenta una DQO de 15,87 mg/l de media. En la estación J26, en San Fernando, la DQO media de 1992 es de 72,45 mg/l, bajando en la siguiente estación a 45,38 mg/l, 47,09 mg/l en la J28, 49,86 la que mide la demanda química de oxígeno de las aguas del Manzanares y subiendo a 107,78 mg/l en San Martín de la Vega, en la estación J30. Como se puede ver según la clasificación del PIAM las aguas de este tramo del río no tienen la suficiente aptitud para ser utilizadas para el riego.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) mide la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos mientras descomponen la materia orgánica. En las aguas limpias de la cuenca alta de un río TEBBUT (1993) determina una DBO de 2 mg/l, 300 en el agua residual y 20 mg/l en el agua residual ya tratada. El PIAM establece que un agua es apta para todos los usos con una DBO menor de 3 mg/l y no es apta para el riego por encima de 10 mg/l.

PH RIO JARAMA (1992)



432

Fig. 9.6

DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO (mg/l) RIO JARAMA 1992

433

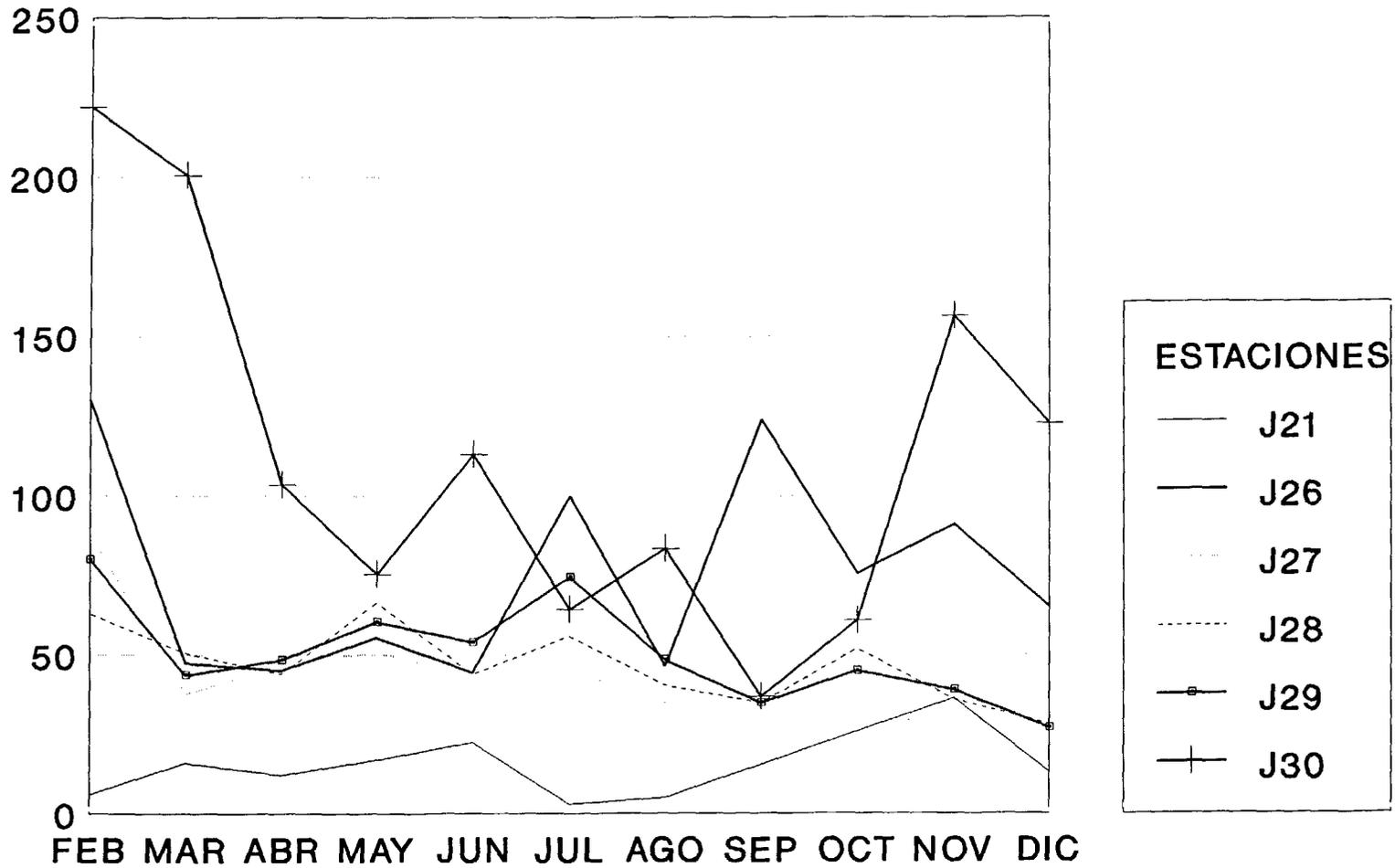


Fig. 9.7

DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (mg/l) RIO JARAMA 1992

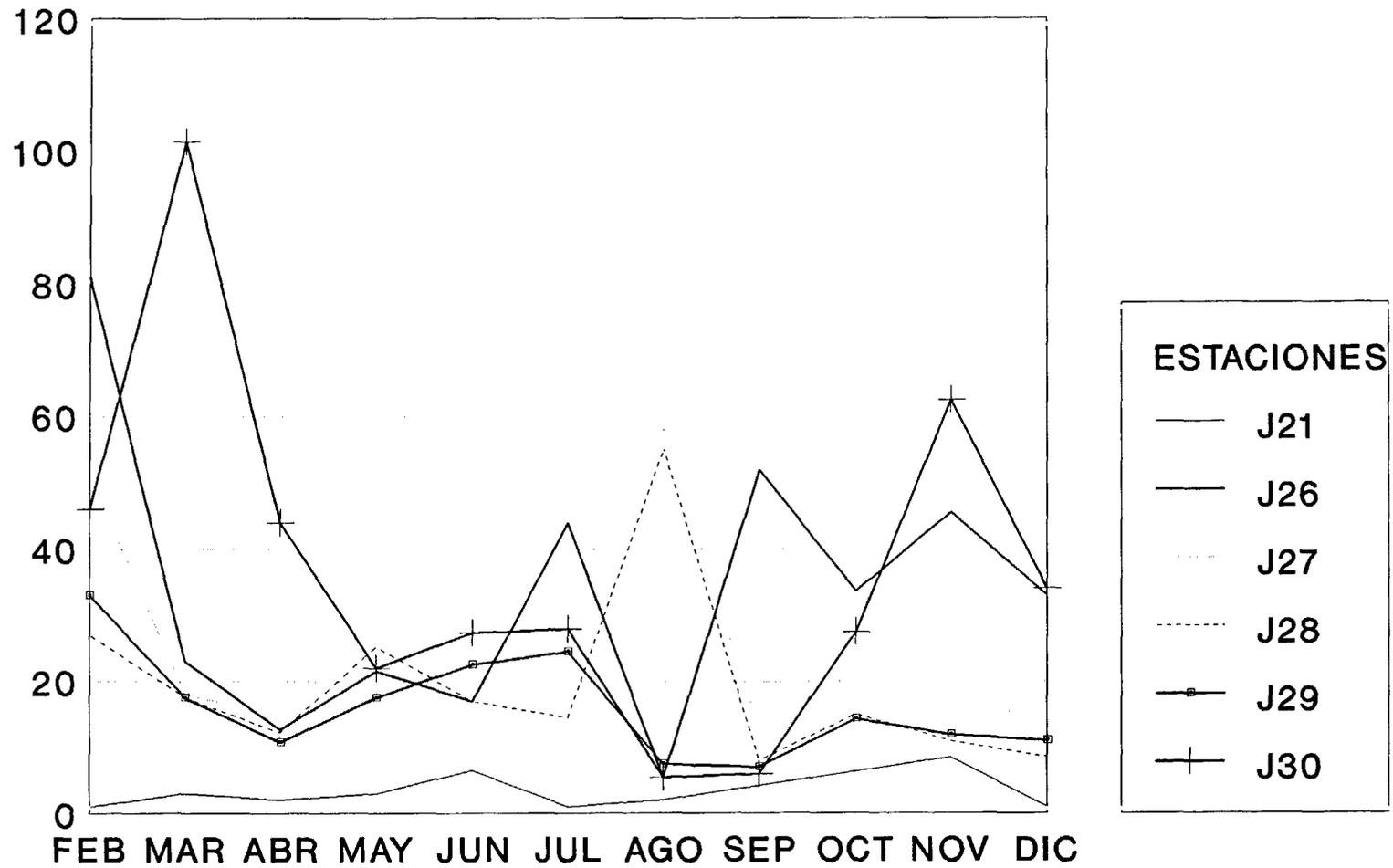


Fig. 9.8

La figura 9.8 muestra como todas las estaciones, salvo la J21 superan este último límite. Si en la estación de la cuenca alta del Jarama la media de DBO es de 3.47 mg/l (con una gran variación desde valores de 1 mg/l en febrero, abril, julio y diciembre hasta 12 mg/l en noviembre), en la estación J26 es de 30,45 mg/l, en la J27 de 19,26 mg/l, en la J28 de 14,26 mg/l, la J29 de 15,60 mg/l y la J30 de 37,90 mg/l. Como se puede apreciar según estos dos indicadores las estaciones con una peor calidad del agua son la J26, que recibe las aguas del norte del área metropolitana de Madrid y la J30, donde vierte sus aguas San Martín de la Vega y sus industrias, cumpliendo en parte sus objetivos las depuradoras instaladas en los otros tramos del río.

La figura 9.9 representa la cantidad total de bacterias coliformes medida en número más probable (NMP) en 100 ml. Entre estas bacterias coliformes las más comunes en aguas residuales de procedencia humana son las fecales.

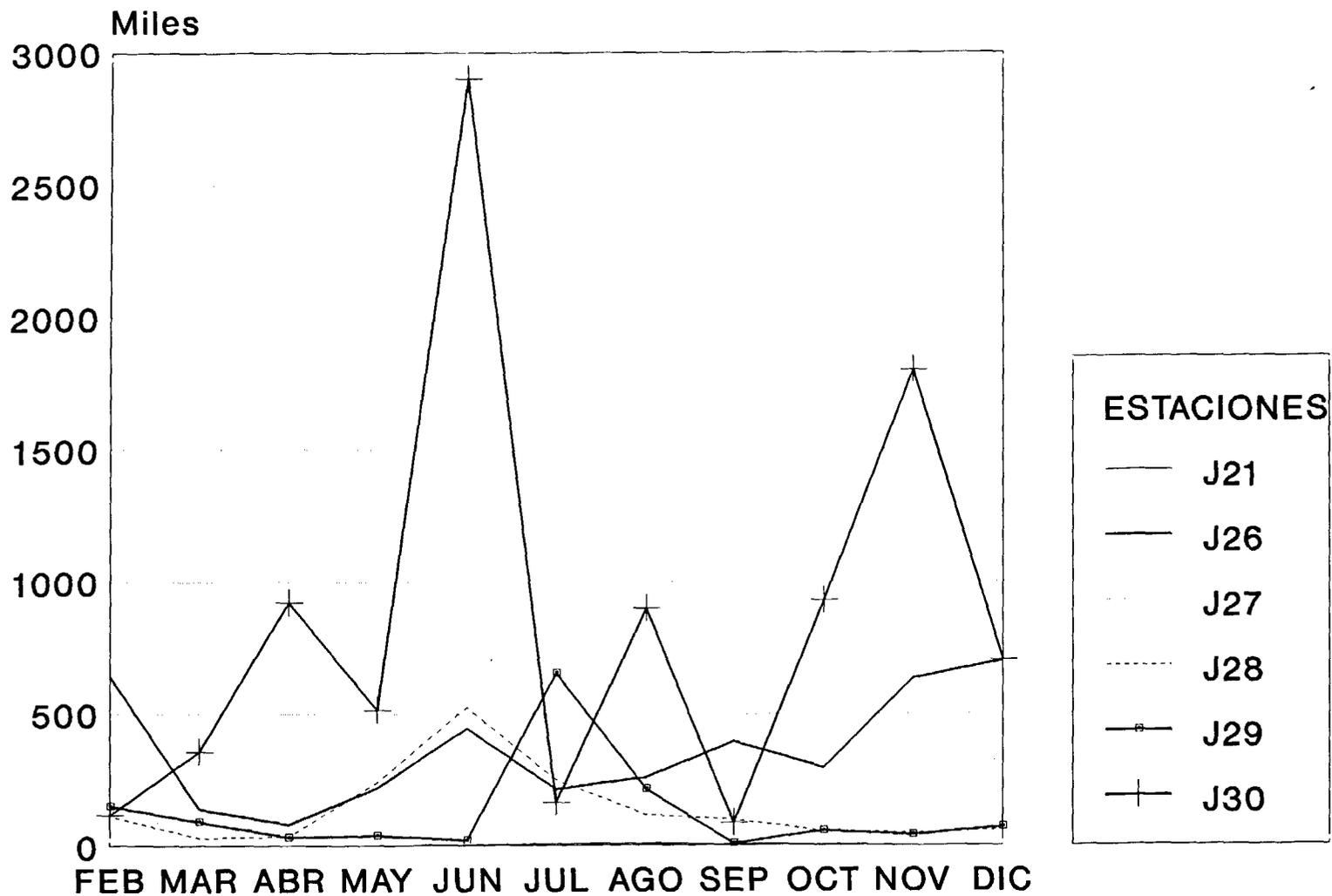
Según TEBUTT (1993) en la cuenca alta de un río el NMP/100 ml. de coliformes totales se sitúa en torno a 20, subiendo a 20.000 en el curso bajo de un río. En nuestras medidas en la estación J21 el NMP/100 ml. de coliformes totales presenta una media de 1.445, pasando de valores en torno a 100 en el invierno a 5.000 en el verano. En las siguientes estaciones estos valores se disparan con un pico, salvo error en los datos, de 2.900.000 NMP/100 ml. en la estación J30 en junio de 1992. La estación J26 presenta una media de 574.027 NMP/100 ml, la J27 de 197.115, la J28 de 150.777 y la J29 de 171.611. También se puede apreciar como el número de coliformes totales se incrementa en los meses de verano en la estación J29, que determina la calidad de las aguas de riego de los cultivos de San Martín, en su mayoría productos que se consumen crudos.

También podemos controlar la calidad del agua por la presencia de sustancias tóxicas en la misma. Las figuras 9.10 representan las medidas de cianuro, arsénico, cromo, manganeso y mercurio para las seis estaciones en 1992.

La Organización Mundial de la Salud establece unos límites de concentración de estos materiales en el agua para que sean consideradas como potables (TEBBUTT, 1993). Para el cianuro el límite es 0,1 mg/l, para el arsénico de 0,05 mg/l, al igual que para el cromo, el manganeso 0,1 mg/l y el mercurio 0,001 mg/l.

La figura 9.10 (a) establece la concentración de estos materiales para la estación J21, en el curso alto del Jarama, no sobrepasándose en ningún momento esos límites propuestos.

COLIFORMES TOTALES (NMP)



436

Fig. 9.9

MATERIALES EN EL RIO JARAMA 1992 (mg/l) ESTACION J21

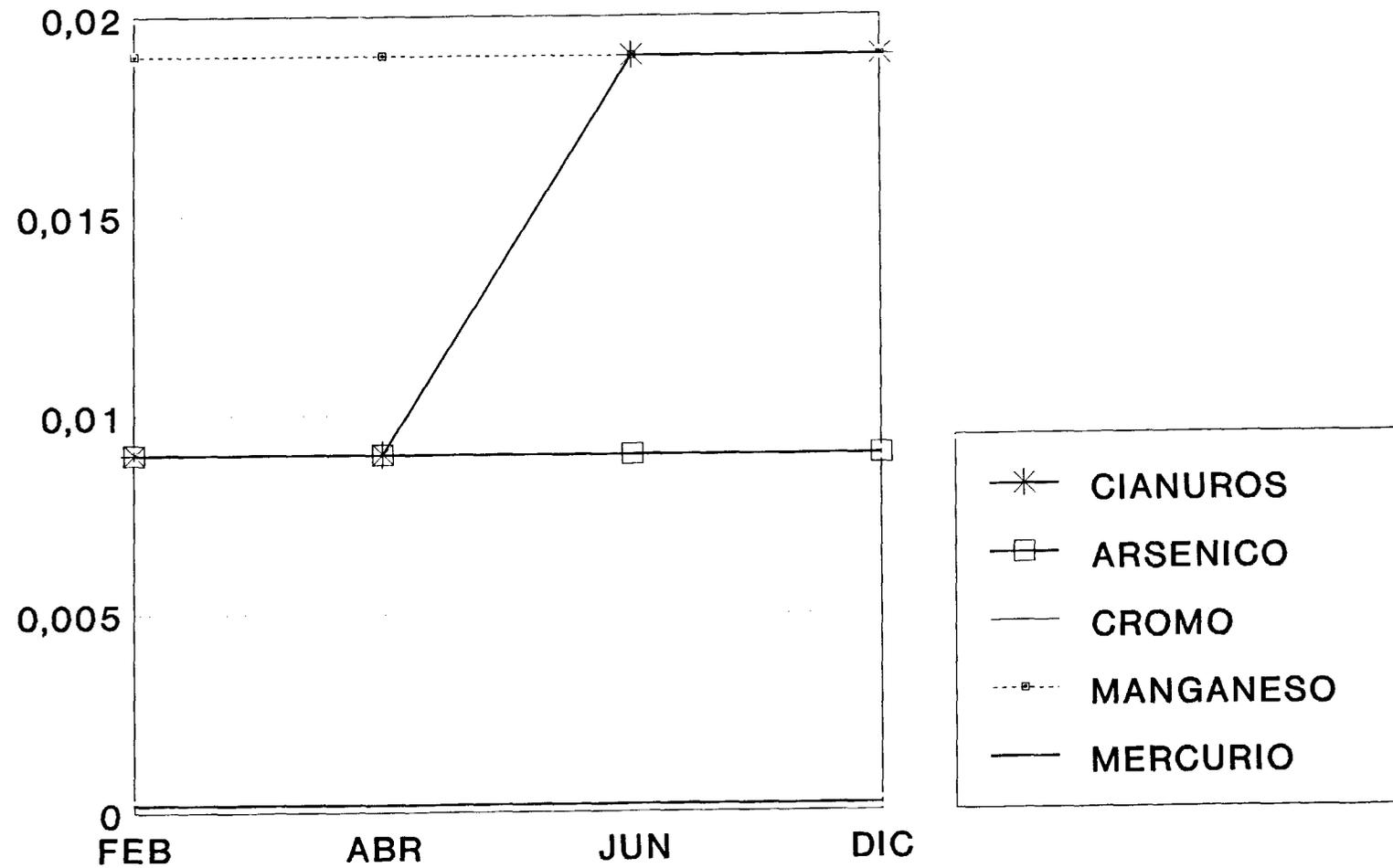


Fig. 9.10 (a)

La estación J26 (fig. 9.10 b), que recibe las aguas fundamentalmente urbanas del norte del área metropolitana madrileña, supera esos límites ligeramente en cuanto a cianuros y ampliamente (con un máximo de 0,271) en manganeso.

La estación J27 (aguas abajo de la confluencia con el Henares y por tanto recibiendo todos los vertidos industriales del corredor del Henares depurados en la depuradora industrial de Alcalá), presenta unos valores más bajos en concentración de estos materiales que la estación anterior, quedando por debajo de los límites establecidos por la OMS para el agua potable (fig. 9.10 c).

La estación J28 (ubicada aguas abajo de Velilla y su polígono industrial) sigue manteniendo estos valores relativamente bajos, como muestra la figura 9.10 (d).

No ocurre lo mismo con la estación ubicada en la Presa del Rey, la J29, en la confluencia del Manzanares y el Jarama (fig. 9.10 e). Salvo error tipográfico o de medida el 11 de junio de 1992 en esta estación se establecieron 0,282 mg/l de mercurio lo que se puede considerar como un vertido muy importante. Los límites establecidos por la OMS también se superaron en cuanto al cromo en los meses de febrero y abril de ese año.

La estación de San Martín, la J30 (fig. 9.10 f), vuelve a tener medidas que no sobrepasan los valores presentados.

Como se puede apreciar las concentraciones de estos materiales aumentan considerablemente desde el curso alto del Jarama a este curso medio-bajo, a excepción del arsénico, que permanece invariable. Pequeños incrementos en la concentración también ocurren con otros metales como el hierro, el plomo, el zinc o el níquel.

Este incremento en las concentraciones de estos materiales se asocia con las instalaciones industriales de la zona y del área metropolitana. El Jarama es el colector principal de las aguas residuales depuradas de las áreas industriales de Fuenlabrada, Leganés, Getafe, Villaverde, Torrejón de Ardoz o los propios polígonos industriales de Arganda, entre otras.

En el mapa de la figura 9.11 se especifica la ubicación de las plantas industriales de nuestra zona que, o consumen mucha agua, o tienen una capacidad potencial de polución.

Las plantas de producción de papel son las instalaciones industriales que más agua consumen, siendo nuestra zona de estudio la de mayor concentración de esta actividad, además de Madrid capital, en la Comunidad madrileña.

MATERIALES EN EL RIO JARAMA 1992 (mg/l) ESTACION J26

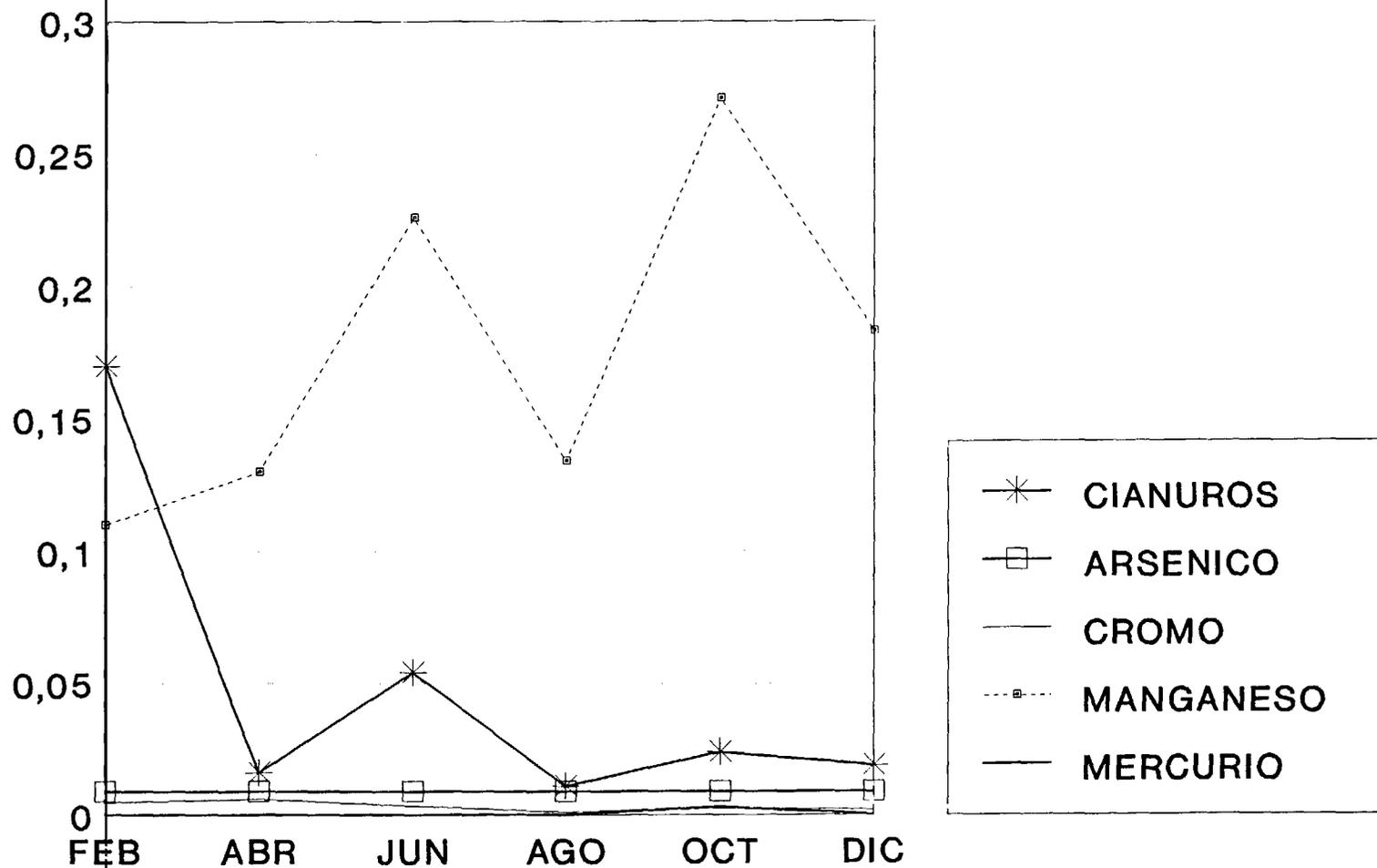


Fig. 9.10 (b)

MATERIALES EN EL RIO JARAMA 1992 (mg/l) ESTACION J27

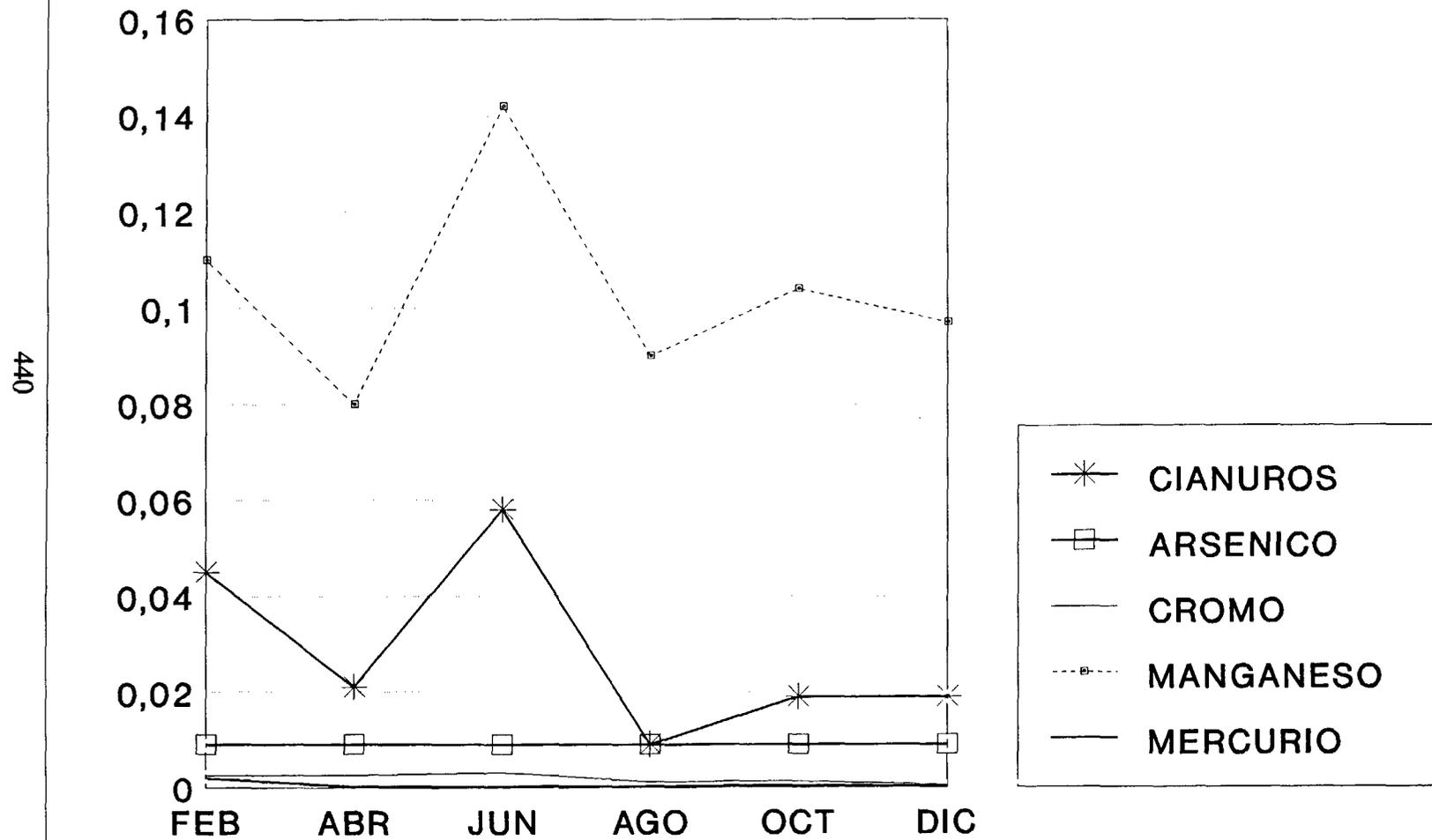


Fig. 9.10 (c)

MATERIALES EN EL RIO JARAMA 1992 (mg/l) ESTACION J28

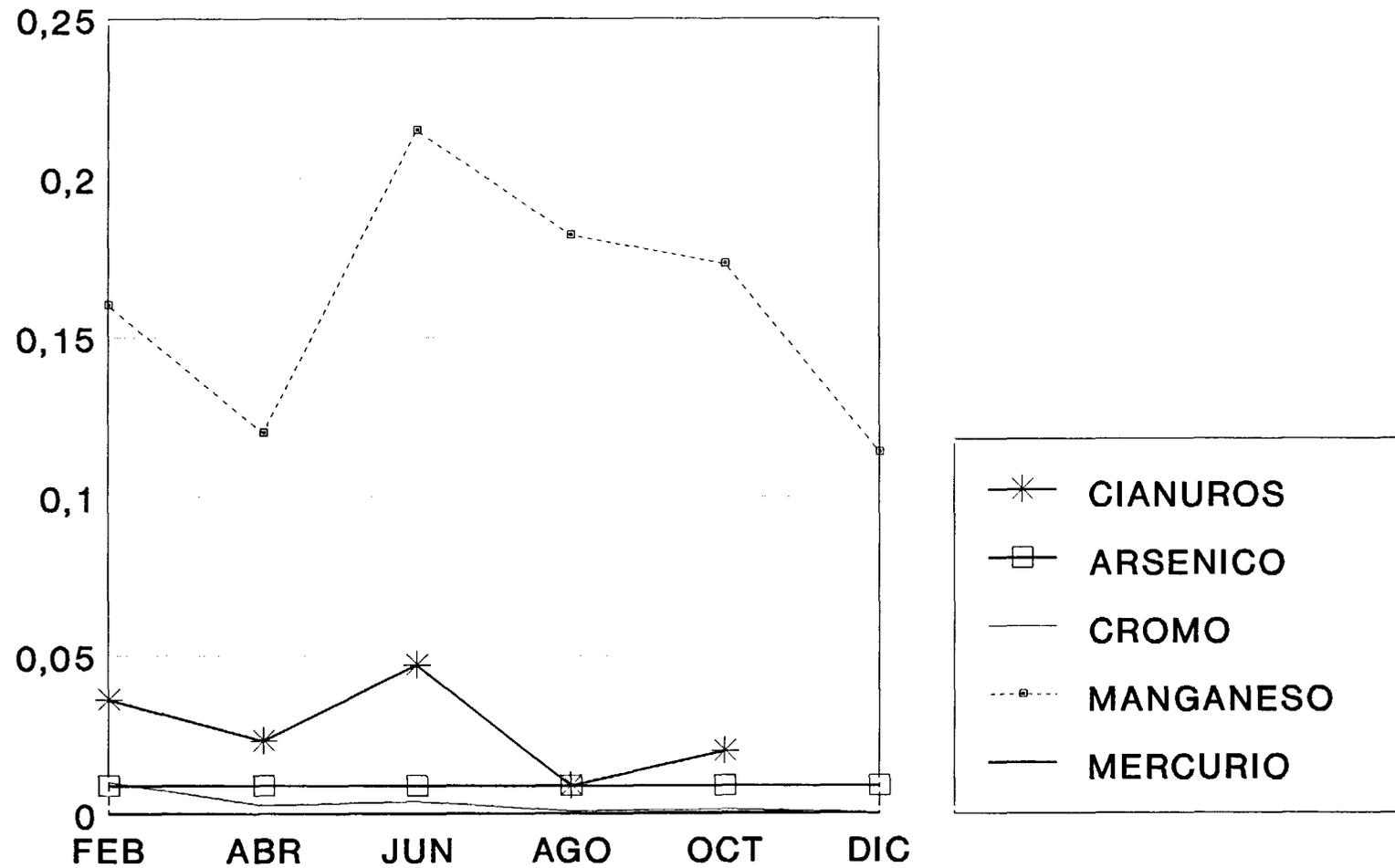


Fig. 9.10 (d)

MATERIALES EN EL RIO JARAMA 1992 (mg/l) ESTACION J29

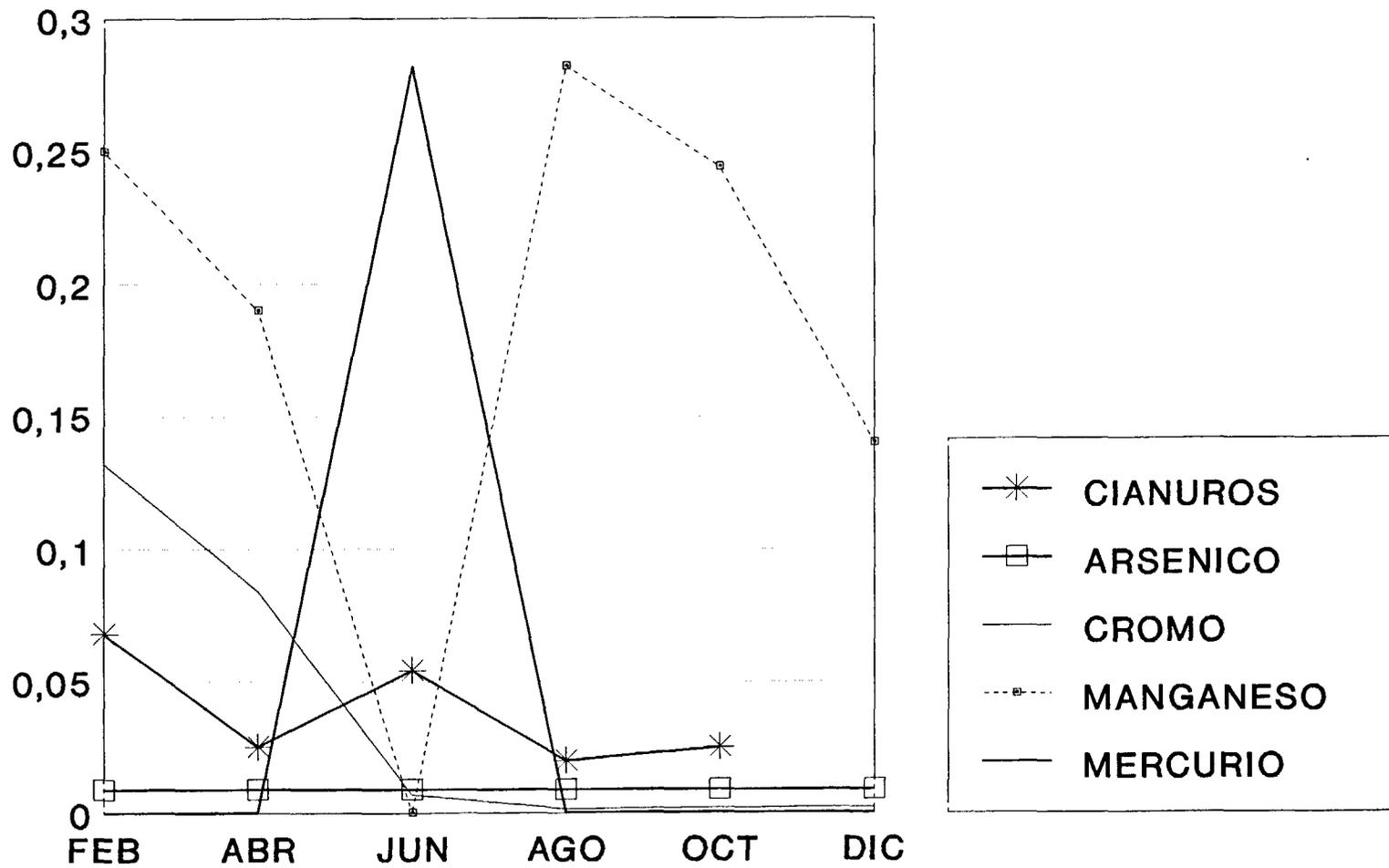


Fig. 9.10 (e)

MATERIALES EN EL RIO JARAMA 1992 (mg/l) ESTACION J30

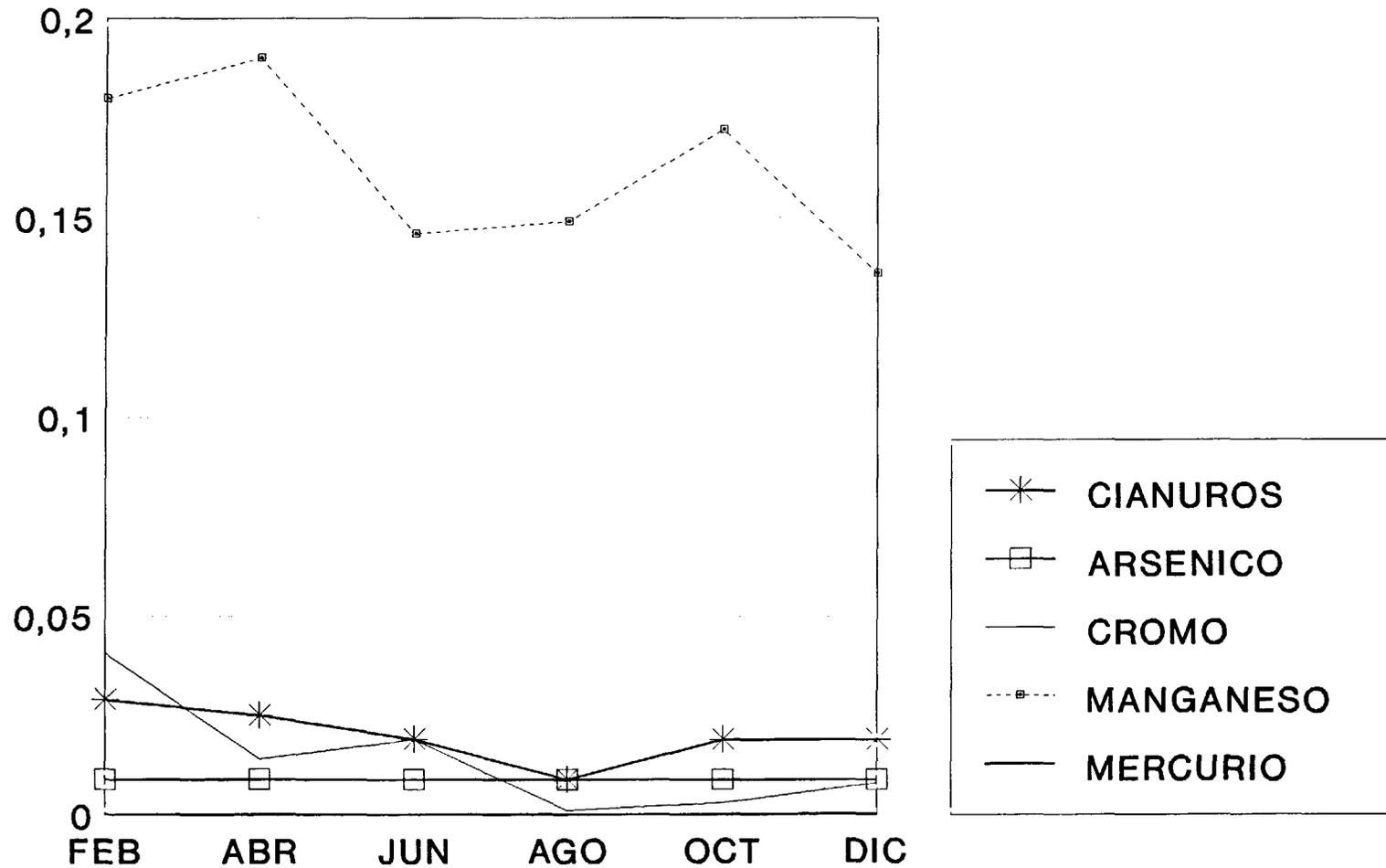


Fig. 9.10 (f)

USOS DEL SUELO Y CALIDAD DEL AGUA (1992)

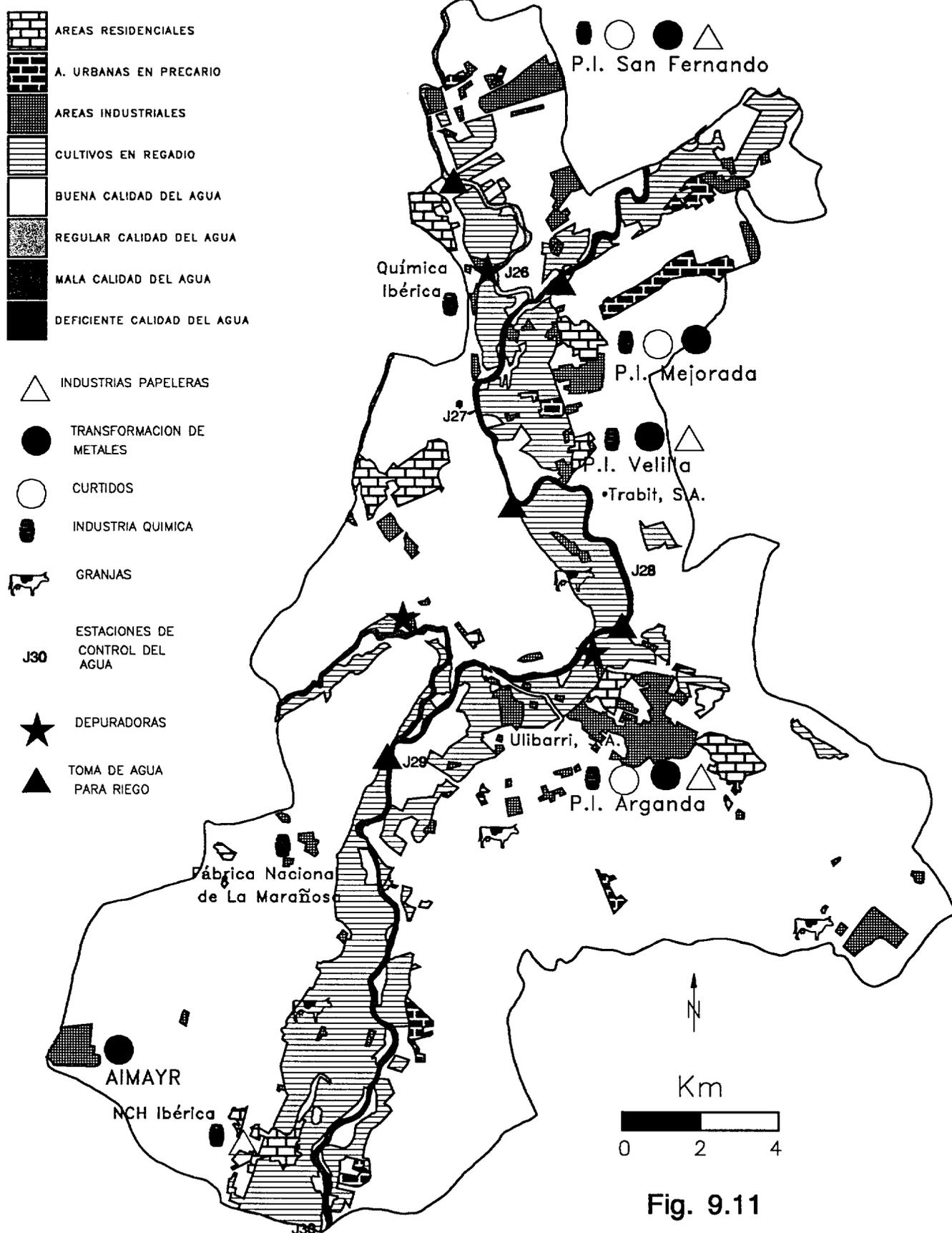


Fig. 9.11

En Arganda se ubican 17 plantas dedicadas a la producción de papel (DIRECTORIO INDUSTRIAL, 1993), entre las que destaca la multinacional Tetra Pack; en San Fernando 8 plantas; 1 en San Martín y 3 en Velilla. Es curioso contemplar, en este último municipio, como las instalaciones de la empresa Papelera del Jarama se encuentran a escasos 100 metros de una laguna recuperada en la que existe una importante colonia de somormujos.

Grandes consumidoras de agua y a la vez fuentes potenciales de vertidos de metales son las empresas de electrogalvanizados (tratamientos y recubrimientos de los metales) con 11 plantas de estas características en Arganda, 1 en Mejorada y 3 en San Fernando.

Las fundiciones también son una fuente importante de vertidos de minerales, con 8 plantas en Arganda, 3 en San Fernando y 1 en San Martín, en el polígono AIMAYR.

Las fábricas de curtidos también aparecen como posibles fuentes de degradación de las aguas superficiales, tanto por el consumo de agua como por los productos químicos que utilizan en su producción. En nuestra zona tenemos representaciones de esta tipología en Arganda y en Mejorada.

En cuanto a las industrias químicas ya hablamos de ellas cuando analizamos la ocupación de los suelos fértiles de la vega. Las industrias químicas están presente en todos los municipios. En San Fernando se encuentran ubicadas industrias de este tipo tanto en el Polígono Las Fuentecillas como en la carretera a Mejorada, con la planta de Química Ibérica, S.A. Lo mismo ocurre en Arganda en donde se encuentra una de las grandes químicas de la región, Ulibarri S.A., acusada de utilizar como vertederos de aceite industrial las lagunas de La Esperilla. En Mejorada también tenemos plantas químicas, al igual que en Velilla, ubicándose junto a las graveras de Torre Blanca Trabajos Bituminosos S.A. (TRABIT), considerada por los ecologistas como una planta fuertemente contaminadora del Jarama. En San Martín de la Vega nos encontramos con la Fábrica Nacional de Productos Químicos de La Marañososa, acusada varias veces de fabricar armas químicas, y la multinacional NCH.

A estas plantas industriales habría que añadir las granjas de la zona entre las que destacan El Piul, Gózquez de Abajo, Avícolas del Jarama y las instalaciones avícolas de la carretera de Valencia, en su mayoría abandonadas.

Como se ve el tejido industrial de la zona (Cuadro 9.1) tiene poco que ver con la tecnología limpia y un agradable medio ambiente que podemos tener en el Parque Empresarial de San Fernando, una isla de vidrio, césped y fuentes rodeada por polígonos industriales fuertemente degradados y con una producción industrial altamente contaminante.

En el mapa de la figura 9.11 también aparecen las áreas residenciales que realizan sus vertidos al Jarama, al igual que el resto de áreas urbanas del este y norte del área metropolitana madrileña. Aquí hay que hacer especial mención a las áreas urbanas en precario, como las urbanizaciones de Mejorada, de San Fernando o de San Martín de la Vega. Una noticia de cierto eco en la prensa regional describía cómo los chabolistas de Los Berrocales vertían los aceites industriales que había abandonado una empresa del sector a las riberas del Jarama para vender los bidones como chatarra.

En este mapa también aparecen representadas las áreas regadas en 1992 y en qué punto de los cursos fluviales toman el agua para el riego.

Las áreas regadas de Sedano, al sur de los polígonos industriales de San Fernando, riegan con agua de pozo, lo que determina que no sea una zona ocupada totalmente por el regadío. El Soto de Aldovea se riega por una acequia que tiene su origen ya en el municipio de Alcalá de Henares. La vega del Jarama en Mejorada toma las aguas de riego de la antigua presa del Henares, en San Fernando. Los pivots de el Piul riegan con el agua que toman de las acequias que recorren esta finca desde su extremo norte. La vega de Arganda, El Porcal y Soto Pajares riegan con las aguas del Canal de El Porcal, que se inicia en La Serna. Todas estas zonas se dedican casi en exclusiva a la producción de cereales o maíz, a excepción de la vega de San Martín (con el canal Real del Jarama que se inicia en la Presa del Rey) dedicada a hortalizas y productos como los espárragos.

Podemos poner fácilmente en relación la calidad de las aguas en cada tramo del río controlado por depuradoras con su utilización para riego.

Existen diferentes clasificaciones del agua en relación con su utilización para determinados usos, en este caso el agrícola.

Ya hemos comentado la clasificación del PIAM (COMUNIDAD DE MADRID, 1984b). En la cartografía presentada en este plan con datos de los años 1981 y 1982 calificaba todos los cursos fluviales de nuestra zona con una calidad de las aguas pésima o cloacas.

El Plan Hidrológico Nacional (MOPU, 1993) determina un índice de calidad general de las aguas con la escala excelente, buena, regular, mala y deficiente. Hasta la depuradora de San Fernando el Jarama presenta una calidad regular, buena desde esta planta hasta la desembocadura del Henares, lugar en que pasa a ser deficiente, hasta la presa del Rey, en que pasa a mala, al igual que la calidad del Manzanares.

En la figura 9.11 aparecen cartografiados los diferentes tramos de los ríos Jarama, Manzanares y Jarama según la calidad del agua establecida por este Índice de Calidad General del Plan Hidrológico Nacional.

Los cereales del margen derecho del Jarama en San Fernando están siendo regados con un agua de calidad regular, aunque según los datos comentados anteriormente para 1992 y la clasificación del PIAM, la calidad sería deficiente y sin un uso de riego o industrial.

Según los datos del Plan Hidrológico Nacional los regadíos del Soto de Aldovea y la vega de Mejorada están siendo regados con el agua de peor calidad en su escala. Si aplicamos la escala del PIAM estas aguas estarían en el límite de su utilización para riego en 1992.

Como deficiente también se califica el agua que recogen las acequias de El Piul y el Canal de El Porcal. Según la clasificación del PIAM las aguas que riegan El Piul no serían aptas para su uso agrícola y las de El Porcal, en 1992, se encuentran en el límite.

En la Presa del Rey, de donde toma sus aguas la Real Acequia del Jarama, según el Plan Hidrológico Nacional se juntan las aguas de mala calidad del Manzanares y de deficiente calidad del Jarama. Según la clasificación del PIAM presentan un contenido en oxígeno disuelto que las sitúan en el límite de su uso para riego, no ocurre lo mismo con la DBO y DQO que sólo las hace aptas para actividades como la refrigeración o la navegación. En este último índice no se tiene en cuenta otros parámetros que ya comentamos anteriormente como la presencia de metales o la cantidad de coliformes. Según estos datos parece claro que los productos de consumo crudo de San Martín de la Vega se están regando con un agua de una calidad que en el mejor de los casos roza los límites que se consideran adecuados para este uso.

Esta conclusión, y para terminar este apartado, nos lleva a una serie de consideraciones acerca del uso de este territorio. En primer lugar, aunque consideremos la instalación de graveras en la zona como un proceso de degradación ya que elimina el suelo fértil de la vega, este propio recurso no es apto para su potencial uso agrícola por la deficiente calidad de las aguas con las que se riega. Además, la mayoría de los regadíos se dedican a cultivos excedentarios en la Unión Europea, como el maíz o los cereales, a lo que se une que las graveras, si se realiza un plan de restauración, se convierten en unos espacios de alto valor ambiental. Por lo tanto, el regadío presenta una clara tendencia en la zona a perderse en beneficio de las graveras, habiéndose abandonado en estos momentos aquellas ideas que, ante la crisis de los ochenta, proponían que esta zona se convirtiera en un área

agrícola aprovechando tanto las buenas tierras, como la disponibilidad de agua y la cercanía a Madrid.

En estos momentos pensamos que esto dependería de una adecuada calidad de las aguas residuales de la zona, que al parecer no han logrado las políticas de instalación de depuradoras de la última década.

En San Martín de la Vega esta situación se complica enormemente. Por un lado se trata de una zona de una alta producción agrícola y que emplea a bastantes de sus 6.000 habitantes, propietarios de pequeñas parcelas en la vega. Este hecho ha propiciado que las graveras no se hayan instalado en los terrenos regados por el Canal del Jarama. Pero al mismo tiempo, como hemos visto, los productos hortícolas de esta vega están siendo regados con un agua de pésima calidad. La pretendida política ambiental para el desarrollo sostenible de la Comunidad de Madrid (AMA, 1993) se tendrá que plantear, en primer lugar, estas cuestiones si quiere realmente mantener una agricultura madrileña.

9.2.2 Escombreras, vertederos y eriales

En el mapa de la figura 9.12 aparecen cartografiadas las escombreras, vertederos y eriales que existían en nuestra zona en 1992.

Estos tipos de ocupación los consideramos como inserciones extremadamente negativas en la zona y ya vimos como eran un claro frente de avance de la dinámica urbana.

Los eriales han sido divididos en dos subgrupos dependiendo de su génesis: los de origen urbano y los motivados por la expansión de las graveras.

Los eriales de origen urbano ya los hemos ido comentando a lo largo de este trabajo. En 1992 tenemos una serie de áreas que se encuentran sin ningún tipo de uso aparente y que pueden considerarse en expectativa, tanto para una futura construcción de áreas residenciales como de industrias. En el primer caso tenemos los eriales que circundan la actual zona construida en las urbanizaciones de Rivas, en San Fernando de Henares, el Puente de los Viveros, Mejorada del Campo o en Arganda. En cuanto al segundo tipo las áreas industriales de Mejorada-Velilla y Arganda han generado numerosas parcelas aún sin ocupar, en el primer caso alrededor del espacio construido y en el segundo caso en el centro del mismo. Estos eriales también nos los encontramos bordeando el polígono AIMAYR.

ESCOBRERAS, VERTEDEROS Y ERIALES

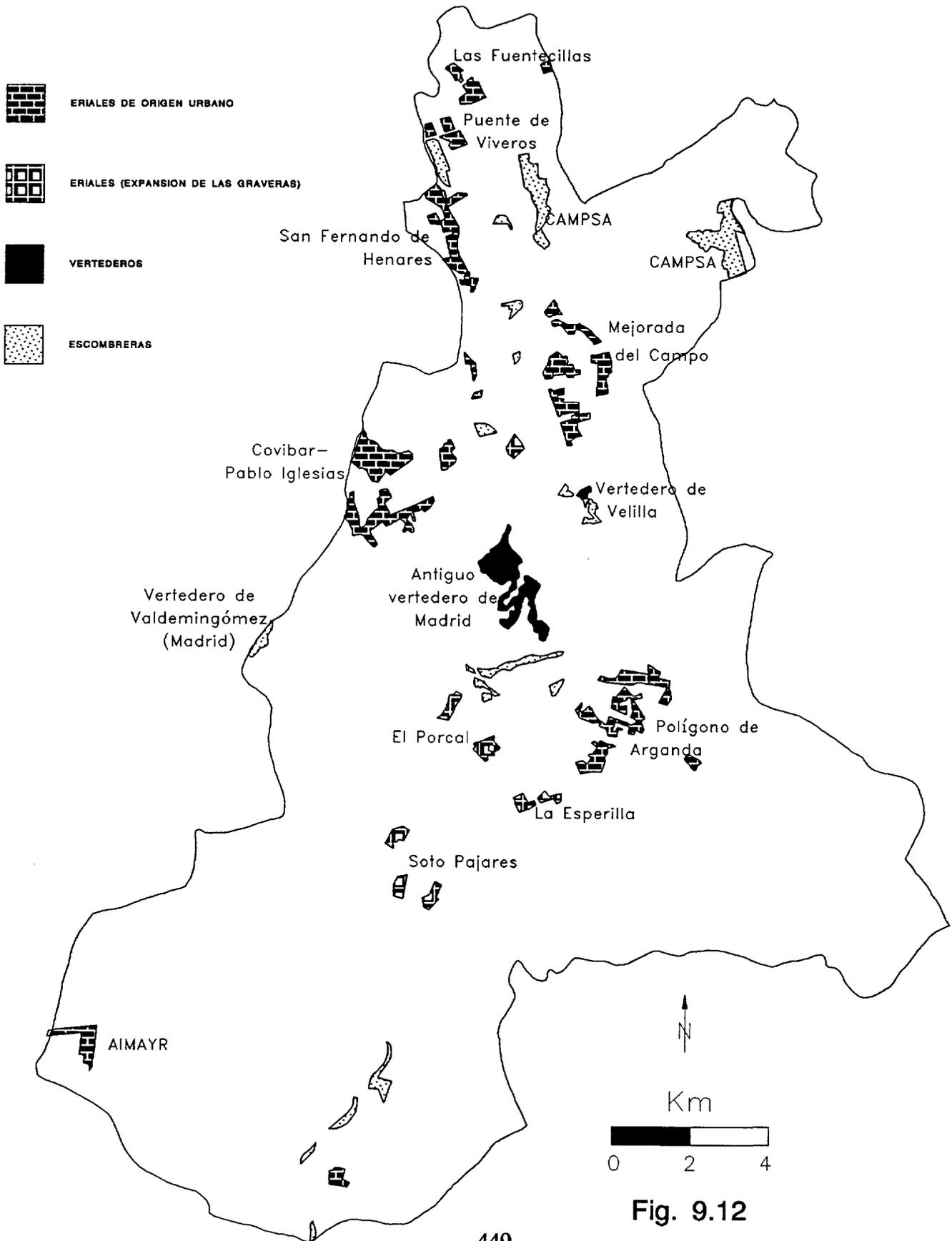


Fig. 9.12

Las parcelas que han abandonado su uso anterior y que se encuentran en expectativa de ser incluidas en el perímetro de las graveras están presentes en las zonas más dinámicas en cuanto a este uso, como El Sotillo en Velilla, La Esperilla, El Porcal y Soto Pajares. Estos eriales permiten determinar el frente de avance de estas graveras.

En muchos casos estos eriales se convierten en escombreras siendo las más significativas de nuestra zona las que rodean las instalaciones de CAMPSA tanto en Daralcalde como en La Granja. Las escombreras también están presentes en el Puente de Arganda, en la carretera de Rivas-Vaciamadrid a El Piul, o en los sotos del Jarama en San Martín.

Los vertederos son las verdaderas estrellas en este apartado de inserciones al medio. Ya hemos comentado la predilección por ubicar los vertederos de Madrid en esta zona, el primero en la finca Autocampo y el segundo a escasos metros del término de Vaciamadrid, en Valdemingómez.

En Valdemingómez se depositan 14 millones de toneladas de basuras (muy frecuentadas por las aves del Parque Regional), con una incineradora para animales muertos y otra para residuos clínicos. La ampliación de este vertedero supone la incineración de los residuos urbanos, opción que ha encontrado una fuerte oposición entre los grupos ecologistas y el Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid. En algún titular de la prensa regional se podía leer que Valdemingómez es el primer vertedero protegido del mundo, al encontrarse dentro de los límites del Parque Regional.

El futuro de este espacio lo podemos contemplar actualmente en el antiguo vertedero de Madrid en Autocampo, si bien es verdad que más por lo que no se ve que por lo que se ve. En la actualidad el espacio que ocupaba el vertedero, difícil de delimitar, es una extraña zona en la que conviven matorrales, áreas erosionadas y áreas con movimientos de tierra. En realidad este vertedero es una de las zonas más contaminadas de la Comunidad de Madrid. La creación de un parque urbano sobre este vertedero costará, aproximadamente, 1.500 millones de pesetas. La presencia de este vertedero contrasta con la publicidad que hacen las urbanizaciones de Rivas-Vaciamadrid ofreciendo un entorno ecológico.

Otra de las zonas más contaminadas de nuestra Comunidad son tres lagunas de La Esperilla en las que la empresa Ulibarri, S.A. vertió durante dos décadas aproximadamente 10.000 metros cúbicos de aceites industriales.

El segundo vertedero presente en el mapa de la figura 9.12 es el de Velilla. Esta zona, una antigua gravera, funcionó durante varios años como vertedero incontrolado, siendo en la actualidad un vertedero controlado de residuos inertes.

9.2.3 La actividad generada por las graveras

Según el ITGME (1987) las actividades de las canteras y graveras generan una serie de impactos negativos que se pueden concretar en la contaminación (de las aguas, del aire en las de cal y yeso, incremento del ruido y del tráfico pesado con los consiguientes riesgos) y en cambios geomorfológicos que generan impacto visual, la pérdida de suelo y vegetación y las transformaciones en los sistemas hidrológicos.

El mapa de la figura 9.13 presenta uno de estos efectos como son las zonas de influencia del tráfico del transporte de áridos y yeso. Este área de influencia se ha basado en la red de pistas de la zona, así como en las carreteras más afectadas, pretendiendo el mapa que se visualicen las zonas en las que las actividades extractivas dominan sobre el resto.

La metodología para la realización de este mapa ha consistido en establecer las pistas que son susceptibles de acoger tráfico pesado en función de que comuniquen zonas de graveras en activo, además de tres tramos de carreteras considerados como de alta incidencia de este tipo de transporte como es la carretera en torno a las graveras de Torre Blanca, un tramo de la carretera de Chinchón y el tramo inmediato a las canteras de Yesocentro en San Martín. Se ha considerado que el área de influencia es de 150 m. a cada lado de estas pistas o carreteras, intentando recoger en este mapa también la generación de polvo de estos transportes. En nuestro sistema, por tanto, se han seleccionado las vías adecuadas y se les ha aplicado un *buffer*, generándose el mapa que podemos ver en esta figura 9.13.

El polvo de las actividades extractivas y su manejo es un problema importante en el tramo de la carretera de San Martín a la N-IV, a su paso por las canteras de yeso de Yesocentro, Hispania y otras. El viaje en este tramo, además de las malas condiciones del firme y trazado del vial, se complica por las continuas nubes de polvo del yeso. La zona circundante a estas canteras, en su mayoría propiedad de Yesesa, como ya vimos, ha visto como eran abandonados los cultivos que la ocupaban (cereales en secano y olivares).

Aunque este abandono se debe en gran medida a su próxima conversión a cantera también parece evidente que el polvo de yeso ha jugado un papel importante, como se puede comprobar en la capa de este material que cubre los olivares a ambos lados de la carretera.

AREAS MAS AFECTADAS POR EL POLVO Y EL TRAFICO INTENSO DE LAS ACTIVIDADES EXTRACTIVAS

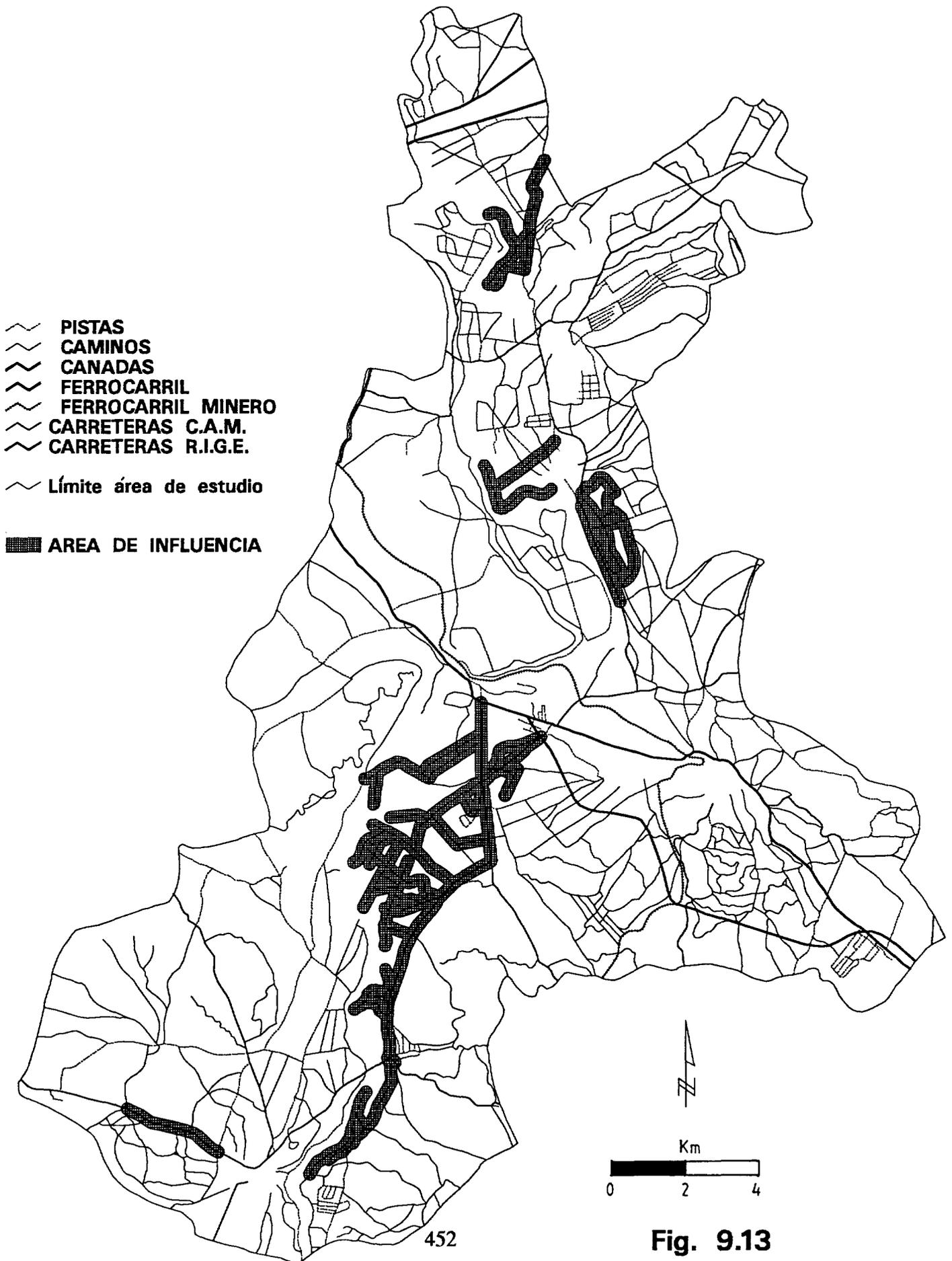


Fig. 9.13

El polvo generado por cementeras y canteras presenta un fuerte impacto sobre los cultivos que circundan estas explotaciones, pero que sólo es percibido cuando estos cultivos tienen una alta rentabilidad. Este puede ser el caso de la cementera de Buñol, en Valencia, que compra la cosecha de naranjas de la zona, imposibilitada por su mala calidad de salir al mercado.

La degradación ambiental que producen estas actividades también puede tener el efecto de atracción sobre otro tipo de ocupación como son las áreas urbanas. Es el caso de la urbanización Santa Elena, encaramada a las laderas vecinas al núcleo central de extracción de yesos de San Martín. Esta urbanización ha buscado el suelo más barato de este municipio, tanto por sus condiciones topográficas como por la indeseable vecindad. Por el contrario, cuenta como atractivo unas bonitas vistas sobre la vega en lo que se ha basado su estructura arquitectónica.

El polvo de yeso también está presente en la pista que se inicia en la urbanización Vallequillas y que llega hasta la urbanización Vega de El Pingarrón.

El área de El Porcal y Soto Pajares se encuentra prácticamente en su totalidad dentro del área de influencia de estas actividades, ante la concentración de explotaciones y la densa red de pistas. Las empresas de extracción de áridos ejercen un control absoluto sobre la accesibilidad a este territorio. Ya hemos comentado más arriba como la empresa Aripresa, que explota las graveras de El Porcal, tiene cortada la pista pública que va desde la carretera de Chinchón hasta el Camino de Gran Recorrido que bordea La Marañososa (también de pretendida titularidad militar), en contra de las tesis del Ayuntamiento de Rivas- Vaciamadrid. El resto de las grandes firmas del sector que tienen explotaciones en la zona también tienen cortados sus caminos, que en este caso no son de titularidad pública.

La misma situación la tenemos en la gravera de Torre Blanca en Velilla, y en menor medida, dada la menor densidad de graveras, en los sotos de este municipio y en Los Prados, en San Fernando.

En realidad este mapa sólo refleja la situación de los días laborables, cambiando sustancialmente en los días festivos, aunque alguna pequeña explotación sigue manteniendo su actividad. En estos días laborables al ya de por sí alto tráfico de estas carreteras no de buenas características se le une el denso tráfico pesado de las graveras y canteras que hacen que estas vías sean de alto riesgo.

9.2.4 La contaminación acústica

Otro tipo de polución que se percibe claramente cuando se está en esta zona, además de los olores, el polvo o el tráfico intenso, es el ruido que producen los aviones cuando entran o salen de las dos pistas del aeropuerto de Madrid-Barajas. Este tipo de ocupación del suelo no se encuentra dentro de nuestra área de estudio, sino en Madrid, pero ejerce más influencia sobre los municipios circundantes a éste que sobre él mismo, y en especial sobre el norte de nuestra zona debido a la orientación de las pistas. El aeropuerto militar de Torrejón de Ardoz ha reducido considerablemente su actividad en los últimos años.

La contaminación acústica es un tema de debate en 1995, ante la ampliación del aeropuerto con dos nuevas pistas en el norte de su actual emplazamiento.

El mapa de la figura 9.14 intenta reflejar la contaminación acústica (medida a principios de la década de los setenta) y la expansión de las áreas urbanizadas mediante su situación actual, así como algunas áreas de importancia para las aves.

Las medidas de contaminación acústicas son de un estudio (AYUNTAMIENTO DE MADRID, 1971) en el que se evaluaba el ruido generado por diferentes tipos de aviones en sus maniobras de despegue y aterrizaje de los aeropuertos de Madrid-Barajas y Torrejón de Ardoz. Aunque en la actualidad estos datos pueden haber disminuido debido a las mejoras técnicas tanto en las aeronaves como en el propio aeropuerto, también es cierto que el tráfico ha sufrido un notable incremento.

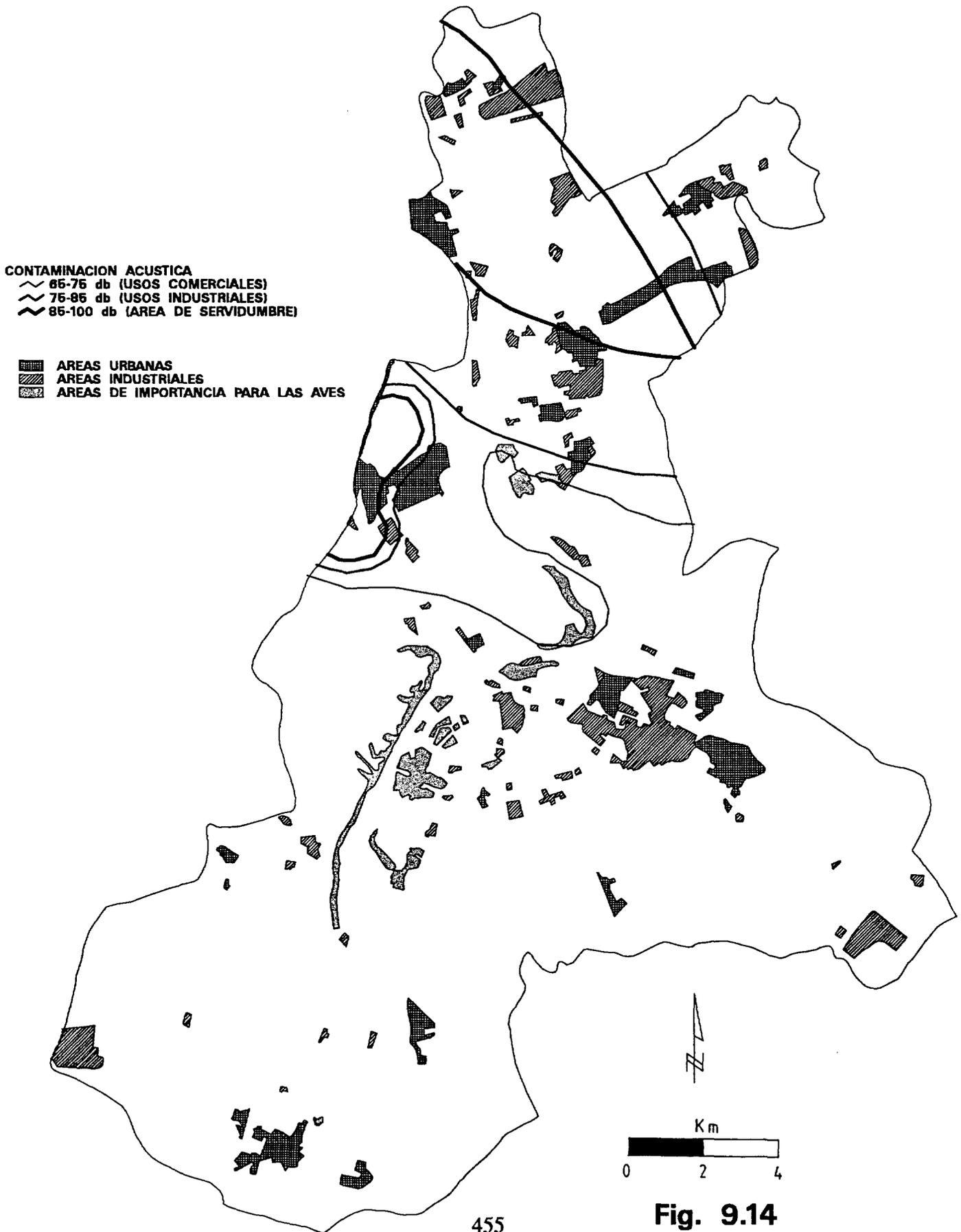
El estudio hacía una zonificación según los decibelios medidos en la zona y las actividades permitidas por una ordenanza municipal de aquella época. De esta forma de 65-75 db eran adecuados para usos comerciales, de 75-85 db para usos industriales y de 85-100 db era la zona de servidumbre del aeropuerto y con una alta contaminación acústica.

El mapa de la figura 9.14 presenta estos resultados en forma de isófonas, aunque en la leyenda aparezcan los intervalos, para su mejor interpretación.

Como se puede ver la zona en la que se registran los valores de decibelios más altos se sitúan en una línea NW-SE en el norte del área y una N-S en torno a la Cañada Galiana, según la orientación de las pistas.

En el mismo mapa aparecen las áreas urbanas e industriales, que han experimentado un fuerte crecimiento a lo largo de éstas últimas décadas. El núcleo de San Fernando, así como buena parte del de Mejorada y la urbanización en precario de Valdecelada entran de lleno en la zona de servidumbre del aeropuerto.

**CONTAMINACION ACUSTICA (PRINCIPIOS DECADA 70)
USOS DEL SUELO/AREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES (1992)**



Un caso muy particular es el de las urbanizaciones de Rivas, construidas justo en otra área de máximo impacto de la contaminación acústica. Como se puede ver el planeamiento urbanístico en ningún momento previó este tipo de contaminación a la hora de la expansión residencial de los diferentes municipios.

Otro hecho muy característico en la zona es la coexistencia de los aviones y las aves. En este mismo mapa aparecen una serie de áreas de importancia para las aves como son las lagunas de El Porcal, El Sotillo y los cantiles de el Piul y La Marañoso, a los que habría que añadir los prados y cultivos del Manzanares, con colonias de cigüeñas y gaviotas reidoras. Como se puede ver existen una serie de zonas con un fuerte impacto acústico para las aves como los cantiles de El Piul o las lagunas de El Sotillo, en Velilla. Es muy común en la zona observar como las bandadas de gaviotas reidoras levantan el vuelo cada vez que pasa un avión, aunque también se puede dar el caso de que en una laguna se encuentren cientos de aves cuando está funcionando una bomba de agua con el evidente ruido que genera. Aún así las especies más sensibles, como garzas o algunas anátidas, evitan estos lugares de fuerte contaminación acústica.

9.3 Renovación ambiental

Si hasta ahora hemos descrito la primera parte de la ecuación de la degradación ambiental, ahora vamos a describir la segunda, en la que entran tanto las políticas de renovación ambiental como la propia dinámica natural, como aparece en el mapa de la figura 9.15.

En cuanto a las áreas arboladas una de las políticas de más incidencia en la zona, como ya hemos visto repetidamente, son las repoblaciones iniciadas en los años cincuenta. En el mapa se ven estas repoblaciones con *Pinus halepensis*, en La Marañoso, los Cerros Concejiles de Arganda y en la propia dehesa de este municipio, en la que sólo aparece en el mapa su parte sur, al efectuarse la repoblación sobre un coscojar, de donde viene su popular nombre de El Carrascal.

En este pinar se ha creado una senda ecológica con un fin didáctico, al observarse en su recorrido diversos cortes geológicos (LÓPEZ LILLO, 1979).

Aparte de esta política repobladora el área también tiene sus mecanismos de regeneración de la vegetación natural.

RENOVACION AMBIENTAL (1956-1992)

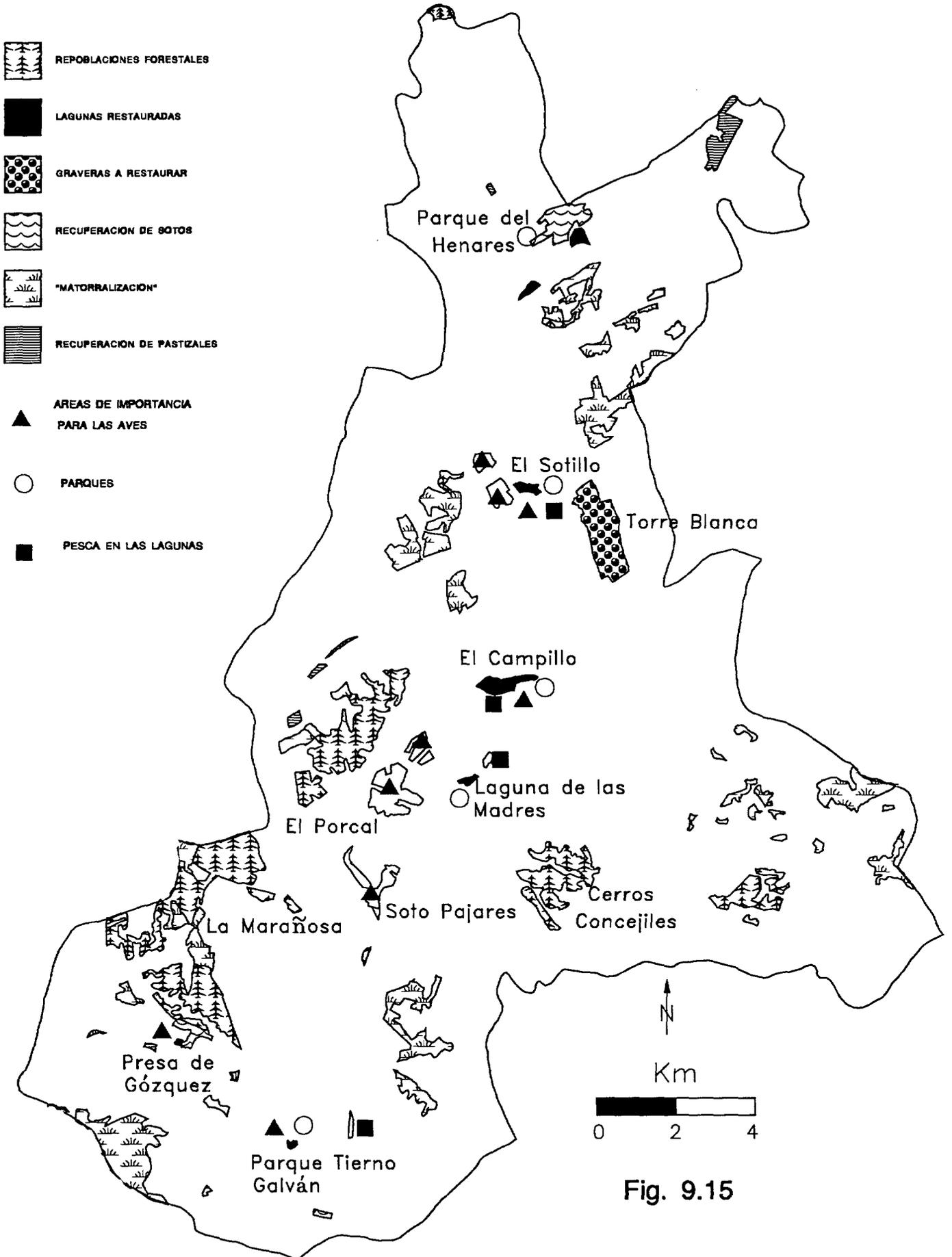


Fig. 9.15

Este es el caso de las áreas fácilmente encharcables de las riberas de los ríos que, una vez abandonado su cultivo en regadío, pasan a ser recolonizados por la vegetación natural. Este es el caso de la zona de El Castillo de Aldovea, en donde al abandono del cultivo en esta finca se le ha unido la creación del Parque del Henares. Un hecho similar ocurre en las vaguadas de las cercanías de la presa de Gózquez, en donde las formaciones de ribera han sustituido a los cultivos.

En los pastizales húmedos de El Soto de Aldovea ha ocurrido un proceso similar, al igual que en las laderas norte de La Marañosá.

Los procesos de "matorralización" ya han sido ampliamente comentados en los capítulos anteriores y aquí los entendemos como procesos de renovación, al recolonizar los matorrales áreas que por sus características nunca tenían que haber sido puestas en cultivo. Es el caso de la zona de Autocampo, en Rivas- Vaciamadrid, los cerros de Mejorada y Arganda, las laderas de Vallequillas o las parcelas propiedad de Yesesa. También hemos comentado como estos matorrales son producto de la expansión de las áreas urbanizadas o de las canteras que crean una primera orla de eriales y escombreras y otra de abandono de los cultivos y su recolonización posterior, aunque algunas de estas zonas vuelven a ser roturadas.

Pero la verdadera estrella de la política de renovación es la restauración de graveras, hasta la actualidad con evidente éxito.

Las graveras, consideradas como espacios marginales hasta hace no mucho, y recuperadas mediante el relleno con escombros y su conversión en tierras de cultivo o de plantación de chopos (GIRÓ AMIGÓ, 1992), presentan en la actualidad una doble funcionalidad en principio irreconciliable como es la extracción de áridos y la creación de espacios naturales, dos demandas típicas de los espacios periurbanos.

El Real Decreto 2994, de 15 de octubre de 1982, establecía la restauración del espacio natural afectado por actividades mineras, ya sea por la propia empresa gestora o por la administración con dinero de la primera. De esta forma las graveras que disponían de lagunas al excavar por debajo de la cota de la superficie piezométrica podían convertirse en magníficos parques urbanos así como lugares de interés para la fauna silvestre.

El antecedente de este tipo de restauración hay que buscarlo en la laguna inglesa de Sevenoaks, estrella de los documentales ingleses sobre aves acuáticas, siendo en España nuestra laguna de El Campillo y el Galacho de Justibol, en Zaragoza, los ejemplos más significativos (TERRIBAS, 1991).

Las tareas de restauración de graveras y lagunas se pueden clasificar en acondicionamientos para las aves y creación de parques (GIRÓ AMIGÓ, 1992; TERRIBAS, 1991). En primer lugar es necesario una limpieza de la zona, debido tanto a las propias actividades extractivas como a su muy probable conversión posterior en vertedero. El siguiente paso consiste en restaurar los taludes provocados por la explotación de los áridos, en muchos casos suavizándolos. Esta operación se completa con plantaciones vegetales en los bordes así como la instalación de áreas someras que permitan el anidamiento de las aves. En muchos casos hay que aislar la gravera de otras zonas, como en El Campillo en donde se encuentra la fábrica de vigas de hormigón de Pacadar. Un aspecto muy importante es el control de la calidad de las aguas, así de como su nivel.

Uno de los principales problemas que pueden encontrar estas lagunas es la evapotranspiración en grandes láminas de agua, como se plantea para El Piul, aunque el suministro de agua a los ríos en verano está garantizado por las aguas residuales de Madrid.

El último paso en la restauración consiste en adecuar las áreas de paseo, bancos, miradores para las aves o pequeños bares. Como ejemplo, la recuperación de la laguna de El Campillo tuvo un presupuesto de 60 millones de pesetas. La ley de 1993 sobre zonas húmedas de la Comunidad de Madrid considera a estas lagunas como tales.

En 1995 las lagunas que están recuperadas son las del Parque Tierno Galván en San Martín, la laguna de las Madres, El Campillo, El Sotillo y el Parque del Henares, en San Fernando.

El Parque Tierno Galván, una de las escasas graveras en el margen derecho del Jarama en San Martín, fue una de las primeras lagunas en ser recuperadas con la ayuda de la Sociedad Española de Ornitología. En la actualidad sólo una de las dos hondonadas tiene agua, siendo el resto de la antigua gravera una pradera. En esta pradera y en los carrizos del borde de la laguna anidan decenas de parejas de gansos domésticos a los que se unen fochas y ánades reales y porrones en invierno. En esta laguna conviven las actividades propias de un parque (con bastantes visitantes en tardes de sábados y domingos soleadas) con la cría de los gansos domésticos así como la presencia de una gran cantidad y variedad de aves acuáticas silvestres, que han aprendido a convivir con el hombre. Es sin duda la laguna en donde se han obtenido unos mejores resultados en cuanto a compatibilizar las actividades de ocio y la creación de una refugio para la fauna y, sin duda, uno de los mejores lugares para observar aves debido a la confianza que muestran.

La laguna de Las Madres, gestionada por otro grupo ecologista, presuponemos que va a seguir un proceso similar que la anterior. En 1995 además de bancos, sendas y lugares de observación tiene barcas en las que se puede pasear por la laguna. Aún las aves no son tan evidentes, a pesar de disponer también de algunas parejas de patos y gansos domésticos.

Las lagunas de El Porcal, reserva integral del Parque, son las áreas más importantes en lo referente a la avifauna. Debido a su no fácil acceso y a su tamaño, además de las típicas gaviotas reidoras, cuenta entre sus habitantes con garzas reales, cormoranes grandes, aguiluchos laguneros, porrones, limícolas y diversos patos (MOLINA HOLGADO, 1992), todos ellas no muy difíciles de avistar.

En la laguna de El Campillo las aves son más difíciles de observar, aunque es utilizada de dormitorio, además de frecuentada por bandos de gaviotas reidoras.

En la recién restaurada laguna de El Sotillo, en Velilla, junto a las instalaciones de la Papelera del Jarama, el gaseoducto de Madrid y personas pescando o merendando, se pueden observar varias parejas de somormujos. En los meses de invierno la laguna en explotación que se sitúa al oeste de ésta es frecuentada por cientos de todo tipo de aves, con una isleta central blanquecina por el guano de los cormoranes, que tienen allí uno de sus posaderos favoritos.

En la zona del Parque del Henares también aparecen una serie de pequeñas lagunas restauradas, junto con los huertos de ocio y repoblaciones forestales.

Como se puede ver la actividad de las graveras ha devenido en unas magníficas zonas húmedas para la Comunidad de Madrid en las que habita una importante avifauna. Las aves se instalan en esta zona en buena medida por el alimento que encuentran en ella, casi todo él provocado por las actividades humanas ya sea en forma de los restos agrícolas de las vegas, el vertedero de Madrid o el propio alimento que se les suministra (como también ocurre en la laguna del parque de Polvoranca, en Leganés).

La zona también tiene importancia en cuanto a las actividades cinegéticas, ya sea con la muy extendida en la zona de la caza, como con la actual de la pesca en las lagunas. La laguna de El Campillo es la que frecuentan los pescadores con más asiduidad y número, pero también se los puede ver en El Sotillo, en una laguna de La Esperilla o en una pequeña laguna, en explotación, en San Martín de la Vega, pescando tencas, barbos y carpas.

En 1995 está en proceso de restauración la zona que ya no se encuentra en explotación de la gravera de Torre Blanca (PAGÉS et al., 1994). En el proyecto de restauración se

prevén tres tipologías para su restauración. En la zona norte se instala el actual vertedero de residuos inertes de Velilla. La zona próxima a la carretera ya estaba prevista como industrial en el P.G.O.U. de Velilla. En la actualidad en esta zona ya se asienta el centro distribuidor de productos de una cadena de supermercados. Las pequeñas lagunas se recuperarán mediante una orla de álamos, sauces y tarayes, con praderas en las áreas de movimientos de tierras. En las partes más altas se plantarán acebuches (esta gravera se ha instalado sobre un olivar de alta protección según el Plan Especial del Medio Físico de 1975) y almendros.

Como se puede ver las graveras no son una ocupación permanente de un territorio. Las que presentan zonas húmedas importantes e inaccesibles pasan a ser lugares de refugio para las aves; las cercanas a núcleos urbanos, parques y las que tienen una localización adecuada, áreas industriales o de servicios. Pero existen otras muchas que no cumplen estas condiciones y que están fuertemente degradadas, como la mayoría de las lagunas de la Esperilla así como las lagunas al oeste de esta misma gravera de Torre Blanca, al borde del Jarama.

En estos momentos percibimos las graveras no como una actividad que puede degradar el territorio, que por otro lado es evidente tanto por los cambios en el paisaje, la pérdida de suelo fértil o los diversos tipos de polución que generan, sino en su faceta de creación de áreas húmedas y lugares de ocio. Esta percepción va a determinar en buena medida la conversión de la vega del Jarama en una enorme laguna. Esperemos que estas lagunas restauradas, y las que le seguirán, conserven y mejoren sus características actuales ya que si no no tendremos ni suelo fértil, ni lugares de ocio, ni aves acuáticas y se convertirán otra vez en espacios degradados.

También como renovación ambiental consideramos las medidas protectoras de los diversos planes de ordenación, que ya comentamos en el capítulo 5 de esta segunda parte.

Las figuras de planeamiento aplicadas a la zona (ver capítulo 5) han delimitado de una forma muy clara y coincidente las zonas a proteger en nuestra área de estudio. La superposición de las áreas delimitadas como de alta protección del Plan de Extensión de Madrid de 1933, el Plan del Area Metropolitana, el Plan Especial del Medio Físico de 1975, el planeamiento de la década de los ochenta e, incluso, el actual Parque Regional nos demostraría que estos límites han tenido una escasa variación a lo largo del tiempo. Si observamos las zonas clasificadas como de alta protección tanto en el mapa de la figura 9.16

**AREAS URBANIZADAS, GRAVERAS Y ERIALES (1992)
LIMITES DEL S.N.U.E.P. SEGUN EL PLANEAMIENTO MUNICIPAL 1985-1991**

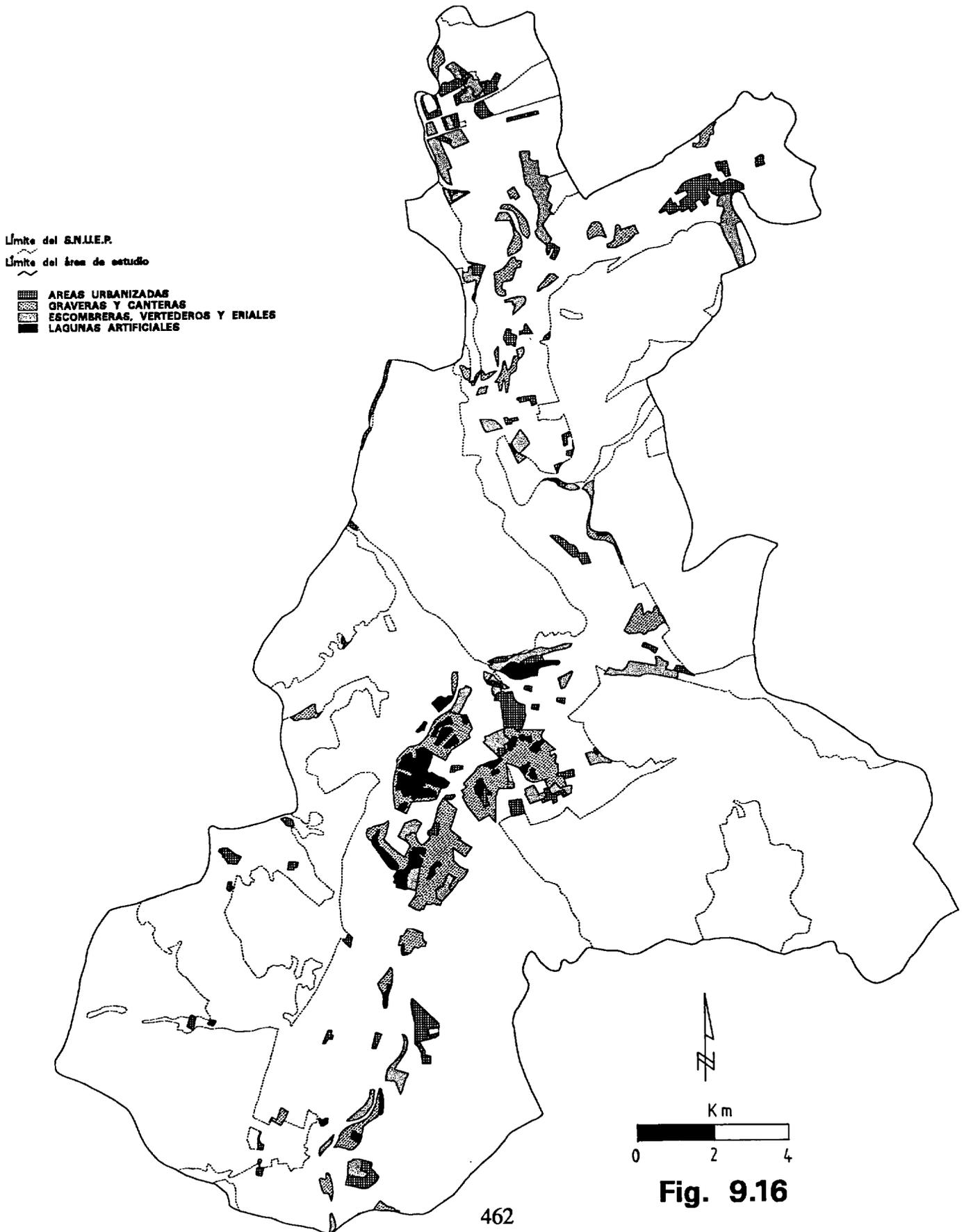


Fig. 9.16

(planeamiento de la década de los ochenta) o las áreas incluidas dentro del Parque Regional (Fig. 9.17) estamos contemplando la historia de la ordenación de la zona desde que aquellos arquitectos en los años treinta quisieron acercar la naturaleza a los ciudadanos de Madrid.

Estas áreas de protección han sido la vega (tanto regadíos como sotos) y las superficies boscosas de los aljézares (primero los coscojares y encinares y posteriormente los pinares).

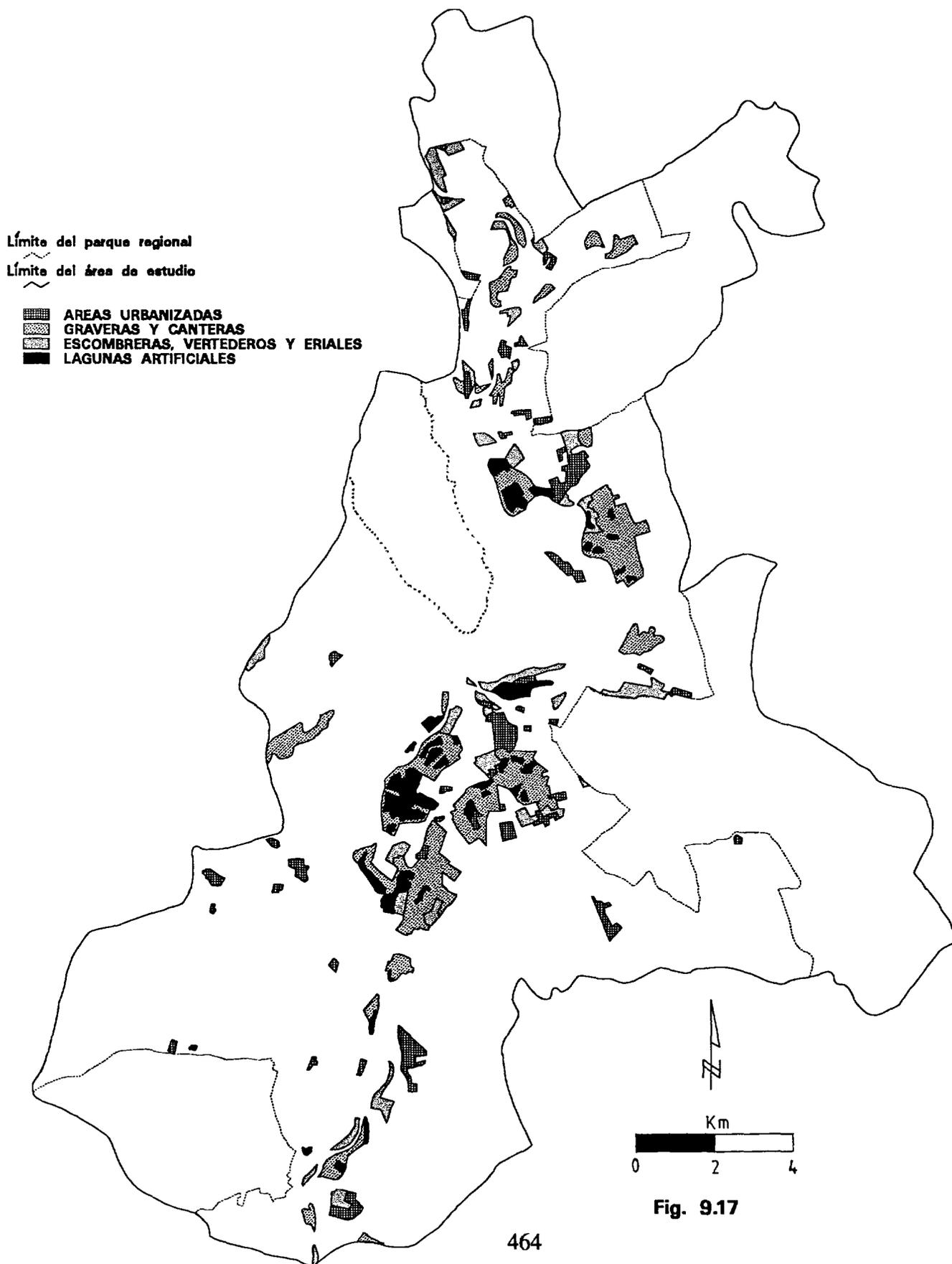
El Plan de Extensión de Madrid de 1933, y más concretamente la idea del G.A.T.E.P.A.C. de crear las playas de Jarama, ya protegía, básicamente, las mismas zonas que el actual Parque Regional. La función de ocio que se le asignaba a esta zona conllevaba la protección de los ríos y de sus riberas, especialmente las arboladas, y los coscojares y encinares de los aljézares y rampa del páramo. La agricultura no entraba en contradicción con este uso y también se la protegía.

En el Plan del Area Metropolitana de Madrid el área tiene ya una clara función industrial y residencial, pero muy influenciada por las ideas del urbanismo inglés del anillo verde en torno a las ciudades. De esta forma, en dónde no tiene una importante presencia la vegetación natural es necesario hacer repoblaciones forestales que establezcan ese tan deseado anillo verde.

Contemplando un mapa en tiempo condicional que nos muestre como hubiera sido nuestra zona según este planeamiento veríamos los aljézares de Rivas-Vaciamadrid repoblados de pinares y los actuales polígonos industriales de San Fernando convertidos en regadío. Este plan sólo barajaba tres posibles recursos en esta zona como era el forestal (la política forestal actual ha recogido esta idea y la está aplicando con su plan de reforestación Arbórea), la agrícola y la urbana, olvidándose de la presumible demanda de materiales de construcción que acarrearía sus propias previsiones de crecimiento urbano sobre los yacimientos de áridos de la vega, ocupados por regadíos y sotos.

El error en un adecuado planeamiento del suelo no urbanizable, en este caso por omisión, llegó a su máxima expresión en el planeamiento municipal de la década de los setenta, en los que estos espacios eran calificados, simplemente, como suelo rústico, siguiendo la tónica de las políticas territoriales del momento. En buena medida gran parte de los procesos de la zona han tenido su consecuencia directa en esta planeamiento, como vimos en el mapa condicional presentado para Rivas-Vaciamadrid en el capítulo anterior.

AREAS URBANIZADAS, GRAVERAS Y ERIALES (1992) DENTRO DE LOS LIMITES DEL PARQUE REGIONAL



La expansión de las áreas residenciales e industriales han seguido la clara línea marcada por las calificaciones de este planeamiento, sustituyendo a cultivos y vegetación natural y adueñándose las industrias mineras del suelo calificado de rústico en la vega.

El Plan Especial del Medio Físico de 1975 intentaba limitar las consecuencias del planeamiento especulador de esos momentos volviendo a calificar las vegas, los aljézares y, como novedad, los olivares como zonas de máxima protección. La no aplicación de las directrices de este plan hace que en la actualidad sirva para detectar las preocupaciones protectoras del medio de aquellos momentos y no para hacer una evaluación de los logros conseguidos.

El planeamiento municipal entre los años 1975-1991 (la segunda generación de planeamiento de este tipo) ya calificaba estas áreas de protección tradicional como de suelo no urbanizable especialmente protegido, aunque siguen siendo unos planes de eminente ordenación urbana.

En la figura 9.16 se superponen las áreas calificadas como suelo no urbanizable de especial protección según los diversos planeamientos municipales de segunda generación y las áreas urbanas, los eriales y escombreras y las graveras presentes en 1992.

Las vegas de San Fernando están consideradas en el planeamiento como de interés agrícola. Como se puede ver este alto interés agrícola ha dado paso en el norte del municipio a un avance de las áreas industriales de este a oeste, en un área que se pretendía poner en cultivo en el Plan General del Area Metropolitana de Madrid. En estos momentos la compactación de los márgenes de la N-II parece evidente y se acelerará con la futura M-50. Los eriales generados por las instalaciones de CAMPSA también ocupan estas tierras calificadas como de alto interés agrícola.

Las graveras, tanto de Los Prados como de El Campito, han continuado su expansión a pesar de esta protección agrícola.

Sí ha tenido en cambio éxito la política de protección a través del planeamiento municipal en la zona del Parque del Henares, también considerada como de protección agrícola, en donde junto a este parque se sitúa la finca de la Escuela de Capacitación Agraria y los huertos de ocio.

La vega de Mejorada también es de protección agrícola, no habiéndose producido una expansión significativa ni de las cementeras de El Raso ni se han instalado nuevas graveras

desde la aprobación de su Plan General. En cambio, la gran cantidad de suelo calificado como residencial e industrial ha generado un importante espacio ocupado por eriales.

Como se puede observar en la figura 9.16 El Sotillo, en Velilla, no está calificado como suelo no urbanizable especialmente protegido, sino simplemente suelo no urbanizable. Curiosamente este suelo no urbanizable en la vega se corresponde, en su mayor parte, con las propiedades de la multinacional minera Pioner. La zona, también propiedad de esta firma, que aparece en el mapa como eriales (y presumible área de expansión de la gravera) se encuentra, en cambio, en suelo no urbanizable especialmente protegido de interés agrícola. En cuanto a la zona de Torre Blanca los planes siempre han tenido especial interés en urbanizarla (en el planeamiento vigente aparece como urbanizable no programado), como en la actualidad está ocurriendo después de su explotación como gravera.

El planeamiento vigente en 1992 de Rivas-Vaciamadrid tiene varias figuras para el suelo no urbanizable de especial protección.

La vega aparece simplemente como suelo no urbanizable de especial protección. Como se ve no se hace mención expresa a su interés agrícola (ni siquiera en El Porcal), aunque sí aparece en el texto. En este S.N.U.E.P. se ubican las lagunas de El Porcal, con un frente de expansión en el norte (que en 1995 ya ha llegado a la carretera de Chinchón, enfrente de las instalaciones de Radio Nacional). En cambio si existen diferentes desgloses en este S.N.U.E.P. para áreas que no presentan conflictos evidentes como los cortados de El Piul (protección de cornisas yesíferas), los márgenes del Jarama y Manzanares (protección de cauces) o los pinares de Casa Eulogio (protección forestal).

Una de las zonas más degradadas de Arganda, como es La Esperilla, aparece en su planeamiento como suelo no urbanizable de especial protección, el mismo rango que El Carrascal. Ya hemos visto varias veces como esta calificación no ha impedido la expansión de las graveras en esta zona ni su progresiva degradación.

San Martín de la Vega tiene una figura de protección especial para los pinares de Gózquez y los coscojares de El Pingarrón (protección ecológica) y otra para las vegas (protección agrícola). Ya hemos visto cómo el Pingarrón es una de las zonas más estables del área al igual que La Marañososa, después de las repoblaciones forestales. Las vegas de protección agrícola del margen derecho del Jarama no han sufrido cambios y, aparte de la gravera que después será el Parque Tierno Galván, no ha habido más instalaciones de este tipo. Hay que tener en cuenta que se trata de la zona más fértil de la vega, que se encuentra

dividida en pequeñas propiedades, que en San Martín existe un alto porcentaje de población viviendo de la agricultura y que la carretera que comunica el área es considerada como militar. Por el contrario el margen izquierdo del Jarama ha sufrido una importante transformación, relegándose su actividad agrícola (recordemos que no son las mejores tierras de la vega) a favor de las graveras y las urbanizaciones en precario.

Como se puede observar ni las recomendaciones del Plan Especial del Medio Físico, que nunca se llegó a aplicar, ni los planeamientos municipales han evitado la sustitución, en buena parte de la vega, de los cultivos en regadío por las graveras y las áreas urbanas.

Las otras áreas protegidas por el planeamiento, las formaciones boscosas de los aljézares, no han sufrido transformaciones porque a partir de la década de los ochenta se produjo un cambio de actitud acerca de la construcción de segundas residencias por parte de los ayuntamientos. El Pingarrón es el ejemplo más patente, aunque, como ya vimos al estudiar la gestión del suelo, tenemos otros numerosos ejemplos.

En nuestro caso el planeamiento sólo ha tenido un efecto positivo sobre el suelo no urbanizable en esta situación, no teniendo ningún efecto sobre las vegas en donde actuaban otros agentes como las empresas mineras.

Los futuros planeamientos tenderán a seguir primando la función residencial (parece claro en Rivas-Vaciamadrid), el relleno de sus áreas industriales y su regeneración, la permisividad con la instalación de graveras así como la recuperación y la creación de espacios naturales en las lagunas restauradas. La única duda es si la vega de San Martín continuará con su pujanza agrícola o sucumbirá ante la instalación de graveras cuando se acaben los yacimientos en otras zonas.

De esta forma en la actualidad nos encontramos con los límites del Parque Regional (Fig. 9.17), que amplían los del plano del G.A.T.E.P.A.C. pero olvidando la Dehesa de Valtierra, que en lugar de proteger las vegas, sotos y carrascales que existían en los años treinta está protegiendo las áreas residenciales, industriales, los eriales y las graveras que los han sustituido.

Como se puede observar en este mapa el Parque Regional en torno a los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama es un espacio natural a crear y, según como se encaminen sus actuaciones, una forma de evitar la mayor degradación de sus valores naturales por la presión de las áreas urbanas y las graveras, como manifiesta en su preámbulo la ley de creación del Parque. Inevitablemente la recuperación de un espacio natural a 20 kilómetros

de Madrid traerá aparejado que se intensifiquen las demandas de nuevos espacios para la expansión residencial del área metropolitana. En estos momentos las constructoras ya utilizan el reclamo del Parque Regional para la venta de sus promociones, como es el caso de Rivas-Vaciamadrid, con capacidad y deseo de ofertar suelo para su crecimiento residencial.

En la actualidad, y en nuestra zona de estudio, el principal problema con el que se encuentra el Parque Regional es la expansión de las graveras, al haber dejado cuidadosamente fuera de sus límites tanto las áreas urbanas ya consolidadas como su futuro crecimiento. Solamente el núcleo de Velilla, y su hipotético crecimiento sobre la actual gravera de Torre Blanca, están dentro de los límites del Parque, pero con la calificación de zona periférica de protección. En estos momentos la Ley de creación del Parque no deja excesivamente claro la presumible futura expansión del área ocupada por las graveras. En su página 3 (B.O.C.M., de 12 de julio de 1994) señala que:

"Para la modificación de las explotaciones mineras o la introducción de otras nuevas, se han tenido en cuenta en la Ley el esfuerzo de regeneración y la naturaleza de los Planes de Restauración que aporten los demandantes de las concesiones mineras..."

mientras que con respecto a las zonas D, de explotación ordenada de los recursos naturales y en donde se encuentran los mejores yacimientos, indica que no se concederán nuevas autorizaciones de extracción de áridos ni concesiones de explotación. Únicamente para las zonas de más alta protección (reserva integral y reserva natural) se establece un plazo máximo de 5 años, a partir de la aprobación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales, para el fin de las actividades y su traslado.

En estos momentos parece que las explotaciones actuales continuarán con las concesiones que tienen ya concedidas, que terminarán por compactar el área entre las graveras de El Porcal, Pajares y La Esperilla, así como la expansión en San Martín y en el Sotillo de Velilla. La propia Ley establece un área degradada a regenerar en el este de la gravera de Torre Blanca, lo que suponemos que es la confirmación de la expansión que presenta en la actualidad esta explotación. Además la Ley de creación del Parque deja fuera de sus límites a El Soto de Aldovea, finca propiedad de una sociedad inmobiliaria que ya tiene explotaciones de áridos en la zona, por lo que suponemos que su no inclusión en el Parque ha condicionado negativamente su futuro.

La conversión o no de El Piul en gravera, en realidad el único área de interés que queda ya para las grandes empresas del sector, permanece, por lo menos, en duda. Ya hemos comentado cómo la Agencia de Medio Ambiente y la Dirección General de Minas autorizó la explotación de esta finca. El en aquellos momentos Director de la Agencia de Medio Ambiente declaró que la concesión se podía realizar atendiendo al Proyecto de Ley del Parque Regional, que únicamente señalaba para las zonas D y en relación a los recursos mineros:

"Los Planes de Restauración de las explotaciones activas de áridos serán objeto de control y seguimiento por la Agencia del Medio Ambiente, quedando sometidas las mismas a expensas de las determinaciones del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales".

(Proyecto de Ley del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama, pag. 28)

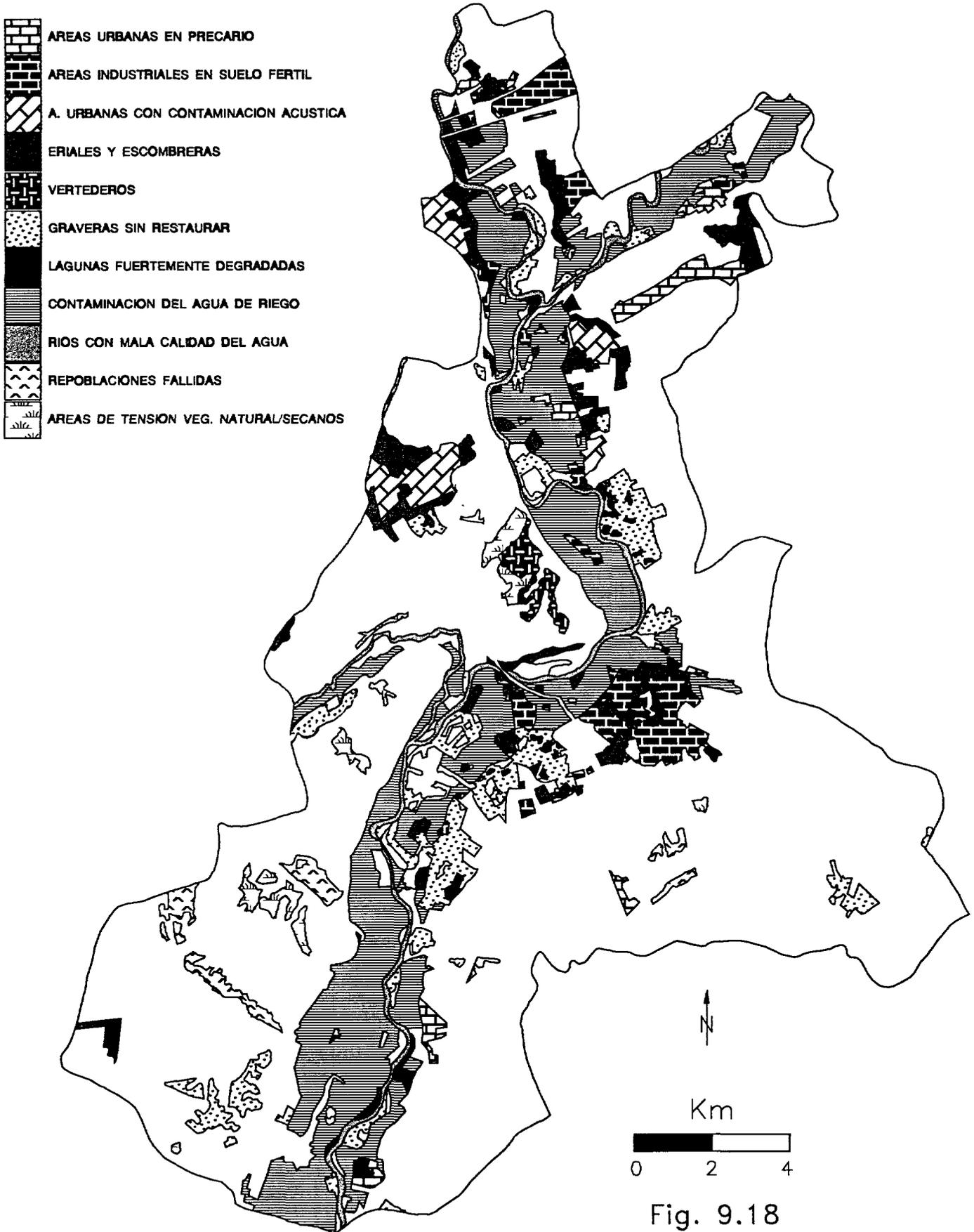
En cambio, en la Ley del Parque que reformó el proyecto se determina que en estas zonas no se van a conceder más licencias de explotación. Desconocemos si las licencias otorgadas anteriormente serán tenidas en cuenta, si se han superado los plazos, si el Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid otorgará la licencia de explotación, si las dos sociedades propietarias de El Piul y Torrebermeja venderán sus fincas a la multinacional Pioner y si, para complicar más la situación, la Comunidad ejercerá el derecho que la Ley le otorga de acceder a comprar las fincas ante esta situación.

Por último, el *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales* (1994), elaborado provisionalmente para el Parque, indica que se considera compatible con los objetivos y finalidades de la Ley de declaración del Parque el aprovechamiento de los recursos mineros en las zonas consideradas como de Explotación Ordenada de los Recursos Naturales, continuando las actuales explotaciones u otras nuevas si se adaptan a las especificaciones del Plan.

9.4 Degradación ambiental

El mapa de la figura 9.18 pretende ser el resultado de resolver la ecuación de la degradación ambiental para nuestro área de estudio.

DEGRADACION AMBIENTAL (1992)



En este mapa aparecen las áreas degradadas en las que no se ha producido una restauración ni natural ni a través de las políticas de ordenación. El mapa pretende también demostrar que el principal problema de la zona es su marginalidad espacial. Esta marginalidad es, en buena medida, causante de los problemas ambientales de este área y se traduce en su función de desagüe y vertedero de Madrid, como productora de materiales de construcción y como reserva de suelo según las necesidades residenciales e industriales de la región metropolitana madrileña.

Las políticas de renovación hasta su declaración actual como Parque Regional han intentado definir la zona como espacio ecológico-de ocio, pero siempre subordinando el territorio a las áreas urbanas o reparando las actuaciones de actividades como las mineras.

La renovación natural se queda limitada a la invasión de matorrales sobre áreas de cultivos en secano en aquellas zonas que ya no son interesantes para este tipo de ocupación que se encuentra en regresión.

Como degradación ambiental se han considerado las áreas urbanas en precario y sus diferentes tipologías. La escala en la degradación de estos espacios varía desde urbanizaciones como Las Acacias en Mejorada, ocupando los terrenos fértiles de la vega, a los asentamientos chabolistas de Los Berrocales, pasando por la ocupación del suelo público de la Cañada Galiana (en un principio con chabolas y en la actualidad formando una ciudad lineal ya asentada), la precariedad de las urbanizaciones sobre olivares de Valdecelada y los huertos de ocio convertidos en "chabolas de segunda residencia" de Viveros, en San Fernando de Henares. Evidentemente el asentamiento chabolista de Los Berrocales es uno de los mayores problemas sociales y ambientales de la zona.

Ya hemos dedicado un apartado a las áreas urbanas instaladas sobre los suelos más fértiles de la vega. Los casos más patentes son las plantas cementeras o químicas que salpican toda la vega, especialmente en Arganda y en Mejorada. El desarrollo industrial de San Fernando también se está produciendo sobre estos terrenos fértiles, aunque debemos de recordar que todas las tierras de este municipio ostentan esa categoría.

El crecimiento urbano se ha producido sin tener en cuenta uno de los problemas ambientales más sentidos por los habitantes de la zona, como es el de la contaminación acústica. La expansión de San Fernando, Mejorada del Campo y las urbanizaciones de Rivas nunca ha evaluado este tipo de polución, que tampoco aparece reflejada en ninguno de los planeamientos municipales.

La misma expansión urbana ha traído una de las tipologías en la ocupación del suelo más característica del área, como son los eriales y las escombreras. Estos eriales también nos muestran espacios desarticulados y con graves deficiencias estructurales como son el Polígono de Las Fuentecillas, en San Fernando, las áreas en torno a los depósitos de CAMPSA, en este mismo municipio, los polígonos de Mejorada-Velilla, el frente de expansión de las urbanizaciones de Rivas, los polígonos de Arganda y el polígono AIMAYR.

Estas zonas industriales concentran además entre las firmas asentadas en ellos gran número de instalaciones que son grandes consumidoras de agua o potencialmente contaminantes como papeleras, químicas, fábricas de transformación de metales o curtidos.

La función del área como receptora de actividades no deseadas por el municipio de Madrid es también una buena muestra de degradación. El antiguo vertedero de Madrid en la finca propiedad de Autocampo es el ejemplo paradigmático, como lo es el vertedero y la incineradora de Valdemingómez, en el límite administrativo entre Madrid y Rivas-Vaciamadrid.

Las graveras son también uno de los principales problemas ambientales de la zona. Aunque consideremos que las graveras y lagunas restauradas son áreas de gran importancia ecológica, no debemos olvidar que hasta que este hecho ocurre (en las explotaciones que ocurre) las graveras extraen un recurso no renovable como es el suelo fértil de la vega, contaminan las aguas superficiales y subterráneas y modifican el sistema hidrológico del área, modifican negativamente el paisaje y producen polución en forma de polvo o introducen riesgos en la circulación rodada. Por tanto, todas las graveras no restauradas aparecen en el mapa como áreas degradadas.

Entre las graveras especialmente degradadas sobresalen las de la zona de La Esperilla y Torre Blanca. En cuanto a las primeras ya hemos comentado su utilización como vertederos de residuos industriales (como los aceites industriales). Lo mismo ocurre con las lagunas de Torre Blanca, contiguas al vertedero incontrolado de Velilla, hoy ya regulado.

La calidad del agua de los ríos Jarama, Henares y Manzanares determina la calidad de los cultivos en regadío de las zonas regadas por éstos. En nuestra zona, a excepción de los regadíos de Los Villares al norte del núcleo urbano de Arganda, el resto toma directamente el agua de estos ríos. Ya hemos descrito la calidad de las aguas de estos cursos por lo que en el mapa aparecen las zonas regadas por ellos como áreas degradadas. Estos cursos fluviales están, evidentemente, también calificados como áreas fuertemente degradadas.

Las actuaciones de renovación también pueden acarrear procesos de degradación. Este es el caso de las repoblaciones forestales fallidas tanto en La Marañosa como en los Cerros Concejiles de Arganda.

Por último, en el mapa aparece reflejado otro tipo de degradación como son las áreas en las que se produce una confrontación entre las vegetación natural y los cultivos en secano. Se trata de espacios en los que se produce el proceso de roturación-recolonización de la vegetación natural-nueva roturación.

Entonces, ¿cuáles son las áreas en las que no aparecen uno de estos tipos de degradación?

La respuesta es que son aquellas que no disponen de uno de los recursos más demandados en estos momentos que son los yacimientos de áridos, el suelo fértil de la vega y las áreas más aptas para la expansión urbana.

Los tipos de degradación se localizan en las líneas que determinan las actividades económicas de la zona como son los ríos y las carreteras principales. Los depósitos fluviales y la disponibilidad de agua determinan la existencia de buenos yacimientos de arenas y gravas así como la alta rentabilidad agrícola. Por otro lado, las infraestructuras de comunicación atraen la instalación de áreas residenciales e industriales. Por tanto, las zonas no degradadas son las que ocupan lugares no próximos a estos ejes de confrontación de agentes interesados en estos recursos. Estos espacios se corresponderán con los terrenos de secano de los glaciares y el páramo (que perdieron su importancia desde la construcción de los canales de riego) y los aljézares ocupados por vegetación natural (sustraidos a la ganadería por las repoblaciones forestales o los cotos de caza) y afortunadamente no urbanizados en los años setenta-ochenta.

La mayoría de los procesos de degradación reflejan la marginalidad espacial de la zona, que hemos venido recordando en este trabajo.

Los procesos de degradación originados por los espacios urbanos (áreas urbanas en precario, creación de eriales y escombreras, ocupación del suelo más fértil) vienen directamente condicionados por la expansión de una gran ciudad como Madrid. La contaminación acústica que soportan estos municipios es producto de un servicio, como es un aeropuerto, que en nuestra zona ha de ser considerado como una externalidad negativa.

Las graveras son una muestra más de esta marginalidad espacial. Según un estudio del ITGME (1994) una cantera de extracción de áridos no es rentable más allá de 30 kilómetros del centro consumidor. Aunque en las vegas del Guadarrama y el Alberche también se han

instalado numerosas graveras, la carretera de Valencia ha atraído a muchas a nuestra zona, ya con una vocación minera por la existencia del yeso, escaso al norte de esta zona. El crecimiento de Madrid y su área metropolitana ha disparado la demanda de materiales de construcción relegando la extracción de áridos a un segundo plano a las tradicionales canteras de yeso. Las condiciones de localización y la existencia de buenos yacimientos han hecho inevitable que esta zona se convierta en suministradora de estos recursos para Madrid y su área metropolitana, como ocurre con todas las ciudades que experimentan un crecimiento desproporcionado en un corto período de tiempo. Por tanto, mientras el área metropolitana madrileña siga creciendo las graveras de nuestra zona harán lo mismo, como ya hemos visto que refleja la correlación entre los datos de expansión de las graveras y crecimiento urbano en nuestros seis municipios.

La condición del Manzanares, tradicional colector natural de Madrid, de afluente del Jarama ha determinado, asimismo, la degradación de las aguas de este río. Esta degradación no es un tema nuevo y ya vimos cómo aparece en la literatura desde, al menos, el siglo pasado, y se intentó paliar en la década de los ochenta con la instalación de depuradoras, pero, como hemos visto, con un éxito no totalmente satisfactorio. El crecimiento urbano del norte y el este metropolitano ocasionaron también la contaminación del tramo anterior de la desembocadura del Manzanares con el Jarama y del río Henares.

Aunque la magnitud y la variedad de los procesos de degradación pueden ser achacados a la naturaleza rururbana de este área, podemos considerar que se trata de dinámicas generales que afectan a otros espacios no considerados como espacios centrales en la visión radioconcéntrica que hacíamos referencia en el capítulo anterior. En nuestro caso los recursos demandados por ese espacio central son los áridos y la disponibilidad de suelo para la instalación de áreas urbanas, pero en otros casos puede ser la instalación de actividades de abastecimiento de las ciudades y sus habitantes (un embalse, industrias contaminantes o peligrosas, áreas de agricultura intensiva o repoblaciones forestales), de conexión (carreteras, líneas de alta tensión, gaseoductos o oleoductos) o de ocio (campos de golf, urbanizaciones costeras o estaciones invernales, por poner algunos ejemplos).

9.5 Visualizando el futuro

A modo de conclusión para este capítulo vamos a intentar proyectar los procesos de degradación en el futuro y determinar como será nuestra zona en las primeras décadas del próximo siglo.

Aplicaremos otra de las funciones de los SIGT como es la de prospectiva, creando un modelo a partir de las dinámicas ambientales que hemos descrito y cuantificado desde 1956 a 1992.

El modelo aquí presentado pretende proyectar las pautas seguidas en nuestra zona en un futuro de 20 años, el período simbólico que iría de 1992, fecha del último mapa de ocupación del suelo, al año 2012.

Nuestro modelo está evidentemente basado en la perspectiva histórica, en las tendencias que venimos observando para nuestra zona desde 1956. A las tendencias se le une la evolución futura de los agentes que hemos descrito como transformadores del territorio, como es el planeamiento, las infraestructuras de conexión y los propietarios y gestores del suelo.

En un principio nuestro modelo aparece como una visualización de la ocupación del suelo en la zona en la primera década del siglo XXI, aunque puede servir para la toma de decisiones y el diseño de políticas territoriales para este área (BOALT y BERNOW, 1991; NEWKIRK, 1991).

En la figura 9.19 presentamos el resultado de la aplicación de este modelo según unas premisas concretas que pasamos a comentar. Recordamos que la explicación de la realización de este mapa aparece en el capítulo 6, en donde se analizaba la función de prospectiva de nuestro SIG.

Para aplicar este modelo, en este caso desde un punto de vista de investigación y no de intervención en el territorio, debemos de determinar las funciones de este área en un futuro próximo, del mismo modo que lo hicimos para cada una de las cuatro versiones que comentamos anteriormente.

En primer lugar, consideramos que esta zona va a adquirir un renovado interés como espacio residencial. En 1992 ya vimos como San Fernando, en conurbación con Coslada, se encontraba plenamente integrado en la primera corona metropolitana madrileña, con apéndices en Mejorada y, en menor medida en Velilla de San Antonio. Arganda seguía mostrando su importancia comarcal, un tanto al margen de las tendencias radioconcéntricas de expansión,

con menor incidencia en San Martín de la Vega por su localización y que se centraban en el relleno de las áreas alrededor de la autovía de Valencia, en nuestro caso el área de Rivas-Vaciamadrid. Todos los planeamientos municipales ofertan una generosa superficie para áreas residenciales, por lo que partimos del incremento de la población en los seis municipios, como hemos observado desde 1950.

El crecimiento residencial más acusado, siempre bajo nuestra hipótesis de investigación, se producirá en Rivas-Vaciamadrid, tanto por su localización como por la mejora ambiental, o la percepción de calidad ambiental, que proyecta la declaración del área como espacio natural protegido.

En cuanto a la localización, el auge residencial que prevemos se basa en el relleno de intersticios a lo largo de los ejes radiales de Madrid. Ya comentamos la trayectoria del municipio de Rivas-Vaciamadrid en cuanto a sus aspectos residenciales y cómo las nuevas promociones se situaron en el límite con el municipio de Madrid y se alejaron del núcleo urbano principal, en un área fuertemente degradada, tanto por el antiguo vertedero de Madrid como por su cercanía a la desembocadura del Manzanares en el Jarama. Actualmente las primeras urbanizaciones (Covibar-Pablo Iglesias) continúan con su expansión y el este del municipio no es sentido como un espacio degradado, sino como un área de alta atracción ecológica, debido a su declaración como Parque Regional. Mucha de la gente que pasea o pesca en la laguna de El Campillo piensa que están ante un paisaje natural, sin llegar a plantearse que se encuentran ante un espacio generado por la actividad de las graveras, situado a las faldas de una montaña de basura enterrada y en una zona de máximo impacto de las actividades del aeropuerto de Madrid. La utilización del reclamo ecológico por parte de algunas de estas promociones, la construcción de la urbanización Madrid Este y la apetencia de las empresas inmobiliarias por esta zona corroboran nuestra hipótesis de conversión de este espacio en un área residencial. El crecimiento urbano de Rivas-Vaciamadrid aparece confirmado además por la delimitación del Parque, que delinea perfectamente la zona ecológica (las vegas y los aljézares) y la urbana, en un claro ejemplo de atracción-conflictos entre los espacios protegidos y las áreas donde se ubican (TROITIÑO VINUESA, 1995).

El crecimiento urbano de Rivas-Vaciamadrid a lo largo de la autovía de Valencia va a generar una zona de conflictos con el municipio de Madrid en la línea de demarcación de ambas entidades. Lo que para Rivas-Vaciamadrid es un espacio de máxima centralidad para

Madrid es una de sus fronteras así como el asentamiento de actividades contaminantes. Los deseos de crear un entorno ecológico en el que poder ubicar las promociones residenciales va a chocar con la instalación en el límite de Madrid de plantas como la incineradora de Valdemingómez o de poblados chabolistas, como el trasladado desde San Blas a la Cañada Real. Además las promociones de Rivas-Vaciamadrid competirán con las proyectadas por el Ayuntamiento de Madrid en el Plan General de 1995 para el eje de la N-III, como la Ciudad del Este o el Ensanche de Vallecas, con 17.000 viviendas proyectadas. Evidentemente estas dos actuaciones frenarán el indudable deseo de crecimiento residencial de Rivas-Vaciamadrid, basado en su nueva condición de área ecológica.

La zona continuará con su función industrial, aunque con importantes diferencias territoriales según nuestra hipótesis.

En la zona de influencia de la N-II se continuará con la expansión industrial y se producirá el relleno de los intersticios, como el existente entre el Puente de los Viveros y el Parque Empresarial de San Fernando. El futuro cruce de la M-50 con la Autovía de Aragón, según las previsiones plasmadas en el Mapa de Carreteras de la Comunidad de Madrid (COMUNIDAD DE MADRID, 1993c), será una de las zonas de mayor preferencia de las grandes superficies comerciales, como ya vimos anteriormente. El relleno de estos espacios vacantes tendrá también que competir con otras actuaciones del Ayuntamiento madrileño, como la proyectada Ciudad Industrial de Vicálvaro, que de llevarse a cabo determinaría la implantación de industrias a los lados de la carretera Vicálvaro-Mejorada a su paso por Rivas y la carretera San Fernando-Mejorada. La empresa inmobiliaria propietaria de los terrenos en la primera localización vería, entonces, recompensada su espera.

En el resto de los municipios la expansión industrial continuará con el relleno del suelo ofertado desde los primeros planes de ordenación municipal, como en el caso de Arganda, con un desarrollo favorecido por la Autovía de Levante y su trazado respetando el planeamiento municipal. Lo mismo ocurrirá en el corredor Mejorada-Velilla, que, presumiblemente se unirá a las plantas industriales de los polígonos de Arganda.

Como se puede apreciar visualizamos un futuro que sigue las tendencias claras de expansión de las áreas urbanizadas, como ha venido ocurriendo en el período analizado. El auge de estas áreas lleva implícito la necesidad de obtener materiales de construcción, por lo que la zona continuará con su inevitable función de espacio de extracción de arenas y gravas. El crecimiento proyectado de Madrid hacia el este así como el crecimiento de nuestros

municipios determinará que se sigan explotando los actuales yacimientos de áridos y se inicie la extracción en otras áreas, de las que El Piul por sus condiciones de buena calidad de áridos, el tamaño de la finca y el trazado del ferrocarril minero parece ser una de las mejores candidatas. Aún así las directrices del PORN del Parque evitarán muchos de los desmanes del pasado así como velarán por una correcta restauración de estos espacios.

En un futuro próximo la zona, según nuestra hipótesis, acrecentará su importancia ecológico-recreacional.

La apenas iniciada política de repoblación forestal de la Comunidad de Madrid previsiblemente se centrará en nuestra área en continuar la labor repobladora de los años cincuenta, dado su éxito. Los aljézares de La Marañososa pueden ver nuevas repoblaciones forestales de pinos en aquellos lugares en los que no tuvieron éxito las primeras, al igual que los Cerros Concejiles de Arganda. El Cerro del Telégrafo, al este de las urbanizaciones de Rivas, se convertirá en un pinar, como ya se intentó que fuera, conforme a la calificación de área verde urbana del planeamiento de este municipio. Suponemos que este destino de parque urbano también será el que se intentará para las zonas ocupadas por el antiguo vertedero de Madrid.

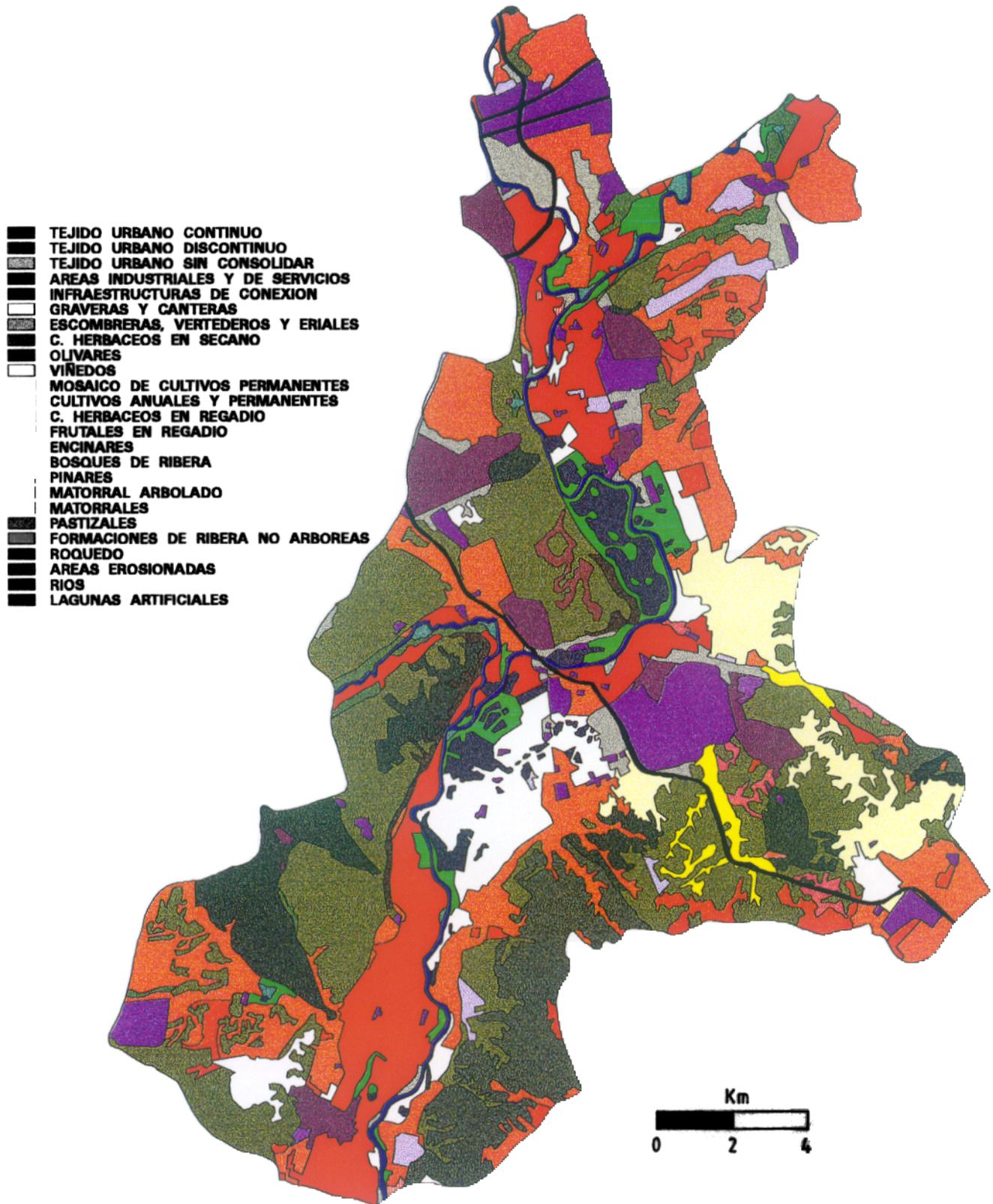
Las áreas de mayor importancia del parque se crearán después de la restauración de las graveras actuales o futuras ya sea en el Porcal, en Soto Pajares o en El Piul, que se puede convertir en uno de los ecosistemas más querenciosos para las aves del centro peninsular. El área protegida, según algunos planes, se extenderá hacia el norte de nuestra zona de estudio, en el Parque Regional del Jarama Medio.

Por último, apostamos por la función agrícola del área, en especial en los regadíos de San Martín de la Vega, aunque en el resto del área se seguirá perdiendo superficie dedicada a éste uso ante el avance de los espacios urbanizados.

Partiendo de estas ideas el mapa de la figura 9.19 se ha construido en base a cuatro criterios diferentes, como son la perspectiva histórica, el planeamiento vigente en 1992, la construcción de nuevas infraestructuras de conexión y la gestión y propiedad del suelo.

En cuanto a las tendencias en la ocupación del suelo hemos seguido la idea de los eriales como frente de la expansión urbana, la pérdida de áreas regadas, la "matorralización" y las áreas con un uso del suelo ya definido, como los regadíos rodeados por plantas de extracción de áridos. En este modelo de prospectiva hemos utilizado, por tanto, el mapa de procesos ambientales 1956-1992 y el mapa de ocupación del suelo de 1992.

OCUPACION DEL SUELO 2012



El planeamiento vigente en 1992 ha determinado la conversión a áreas urbanas de aquellas zonas calificadas como tales, aunque también hemos tenido en cuenta aquellas zonas que en algún momento aparecían como áreas a urbanizar. También hemos analizado la delimitación del Parque Regional, tanto las áreas protegidas como los espacios que quedan fuera de sus límites, como ya hemos visto para el caso de Rivas-Vaciamadrid. También hemos cotejado los planes de restauración de graveras, como en Torre Blanca, como el hipotético, aunque existente, de El Piul.

En cuanto a las infraestructuras de conexión hemos plasmado los nuevos trazados, como el de la futura M-50, aún no decidido y que entrará en conflicto con el Parque Regional.

Por último nuestro modelo también se ha basado en la propiedad del suelo, tanto de las empresas de extracción de áridos, como de las sociedades mercantiles agropecuarias así como las sociedades inmobiliarias.

A partir de este modelo basado en el mapa de procesos de 1956-1992, el mapa de ocupación del suelo de 1992, el planeamiento municipal vigente en 1992, las delimitaciones del Parque Regional, el suelo calificado en algún momento como urbanizable, los planes de restauración de graveras previstos, las infraestructuras de conexión y la gestión del suelo hemos creado el mapa de la figura 9.19, que pasamos a describir como una versión más en la ocupación del suelo, en este caso en un tiempo futuro.

En cuanto a las áreas residenciales las tendencias ofrecidas por nuestro modelo se basan en un relleno de las áreas calificadas como urbanizables en 1992, perfectamente identificables al estar ocupadas en su mayoría por eriales.

En Rivas-Vaciamadrid la urbanización Madrid Este, iniciada su construcción en 1992, ya está plenamente consolidada en esta primera década del siglo XXI, con una expansión hacia el oeste y siempre en los terrenos de Autocampo S.A. Las urbanizaciones Covibar-Pablo Iglesias continúan con su crecimiento, tanto con el relleno de las zonas calificadas como urbanizables en el sur como en los eriales del norte. La zona entre estas urbanizaciones y Madrid Este acabará también, de seguirse las actuales tendencias, convertida en un área residencial, a excepción de los cerros que hacen fachada con la Autovía de Valencia dadas sus características topográficas.

El crecimiento residencial de San Fernando únicamente es posible en dirección este, hacia la vega inundable y el río. La fachada de eriales en 1992 en esta zona pasará a ser

edificada, como aparece en su planeamiento. El posible trazado de la M-50 en esta zona determinará un área de conflictos entre los usos urbanos, la agricultura y la protección que goza como reserva natural en el Parque Regional, que tendrá que ser evaluada por los gestores del Parque.

El crecimiento de Mejorada del Campo y Velilla de San Antonio, más modesto este último en sus planteamientos, rellenará las zonas calificadas en 1992 como urbanizables. Esta expansión se apoyará en el caso de Velilla y San Martín en sus circunvalaciones, en el primer caso ya realizada y en el segundo en proyecto.

En Arganda, las condiciones topográficas y el planeamiento encauzarán la ubicación de áreas residenciales entre el polígono industrial y Los Villares.

Aunque las urbanizaciones de segunda residencia en precario se encuentran fuera de ordenación, nuestro mapa representa la expansión de alguna de ellas. Es el caso de la situada en El Soto de Aldovea, en la que algunas parcelas pueden edificarse, al igual que en La Vega de El Pingarrón, en la que los eriales delatan en 1992 este previsible crecimiento.

El poblado chabolista aparece en el mismo lugar que en 1992. Desgraciadamente pensamos que continuará en esta localización o en una próxima, como vimos que eran los planes del Ayuntamiento de San Fernando y el promotor de la zona.

La ciudad lineal de la Cañada Real Galiana presumiblemente se integrará en las urbanizaciones de Rivas, al menos en su tramo sur.

Las áreas industriales continuarán con el rellenos de las áreas ya establecidas en 1992.

La previsible construcción de la M-50 ya está ejerciendo una labor de atracción de industrias y grandes superficies, que prefieren fachadas en cruces importantes, en la zona de El Puente de Los Viveros, en San Fernando, salpicada de parcelas convertidas en eriales. El relleno de esta zona parece más que evidente que continuará en el norte de la N-II, en Las Fuentecillas, en la fachada sur de la vía férrea Madrid-Zaragoza y en el límite con Torrejón, como se puede apreciar si observamos los viales del Polígono de Las Monjas, de este municipio. De esta forma el Corredor del Henares se iniciará con un importante área industrial y comercial, entre la futura Ciudad Olímpica de Canillejas y la ciudad universitaria de Alcalá de Henares.

San Fernando dispondrá de una pequeña segunda zona industrial al sur de su casco urbano, en la carretera de Mejorada, en torno a la depuradora y las plantas industriales presentes en 1992.

El crecimiento industrial del eje Mejorada-Velilla parece, asimismo, evidente, tanto por el planeamiento como por los eriales en expectativa de este uso en 1992. Mejorada dispondrá de esta forma de un importante área industrial, que en un futuro conformará el eje Arganda-Velilla-Mejorada. En el centro de este eje se encuentran las actuales graveras de Torre Blanca, en las que en 1995 ya se había instalado el centro distribuidor de una cadena de supermercados, siguiendo las directrices del planeamiento municipal y el plan de restauración de la gravera.

El relleno industrial de Arganda acabará llegando a ocupar toda la zona liberada por el planeamiento, tanto en el centro de los actuales polígonos, como en el sur hasta llegar a la barrera de la Autovía de Levante y el Parque Regional.

El relleno industrial continuará en el polígono AIMAYR, el área industrial de San Martín de la Vega, así como en el Polígono Santa Ana, en Rivas-Vaciamadrid.

La expansión de las áreas urbanas continuará generando áreas baldías en sus frentes. En nuestro mapa estas áreas, de previsible conflicto, se ubican entre el río Jarama y la futura M-50, en el norte de los polígonos de Arganda, en el arroyo de Vilches, en las urbanizaciones de Rivas, en el área industrial entre Mejorada y Velilla y en el espacio entre las graveras de La Esperilla y la Autovía de Levante y los polígonos de Arganda. Esta zona, así como la de San Fernando, se encuentran dentro de los límites del Parque Regional.

Ya hemos indicado que nos parece inevitable que las graveras prosigan con su actividad en la zona, aunque también creemos que la normativa del parque determinará que se elaboren unos correctos planes de restauración de las mismas.

Si se construye la M-50 las graveras de El Campito, en San Fernando incrementarán su actividad, como la han venido haciendo este tipo de instalaciones propiedad de sociedades mercantiles agropecuarias, como vimos en el capítulo anterior. Propiedad de la misma empresa son las graveras de El Soto de Aldovea que, fuera de los límites del Parque, presumiblemente podrá continuar con sus actividades.

Los eriales de las graveras de El Sotillo y las instalaciones existentes parecen indicar la expansión de éstas hacia el norte. La laguna sur, zona calificada como de reserva natural, y activa en la actualidad, pasará a formar parte del parque de Velilla y se convertirá en una zona de importancia para las aves.

Ya comentamos el plan de restauración de la gravera de Torre Blanca en su zona media, que se convertirá en un área de vegetación natural. La zona este de esta gravera

continuará con su expansión (creemos que respetará los valorados olivares del Plan Especial del Medio Físico) y su zona oeste, fuertemente degradada, se recolonizará por la vegetación natural, como está sucediendo en estos momentos.

La recolonización de la vegetación natural, en este caso leguminosas como las retamas, borrará algunas de las huellas de las canteras de yeso del Manzanares, en la ladera norte de La Maraños, por lo que en el mapa del año 2.012 estas canteras ya no aparecen.

En cuanto al crecimiento de las canteras de yeso propiedad de Yesesa, en San Martín, y las de El Hoyón, en Arganda, habrá que tener en cuenta tanto su dinámica, como la propiedad así como que se encuentran fuera de los límites del Parque Regional.

Los eriales también parecen delatar el crecimiento de las graveras propiedad de pequeñas empresas en el margen izquierdo del Jarama, en San Martín.

Las lagunas de El Porcal, calificadas como reserva integral por las directrices del Parque Regional, se convertirán en un área de máxima importancia ecológica, por su riqueza ornitológica. Las zonas entre las lagunas aparecen cartografiadas como ocupadas por formaciones de ribera, consecuencia de los planes de restauración que se llevarán a cabo en este área. La vegetación natural también colonizará la franja de 100 metros que se dejará entre este área de máxima protección y las nuevas zonas de extracción de áridos, según establece el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Regional.

De esta forma, creemos, y lo reflejamos en el mapa, que las graveras continuarán su avance en esta zona. La visualización cartográfica de este área se ha realizado teniendo en cuenta los eriales, que muestran claramente el sentido de la expansión de las graveras, las áreas agrícolas que se encontraban completamente rodeadas por este tipo de plantas y, fundamentalmente, la propiedad, en este caso las parcelas que pertenecen a la empresa Asland. De la conjunción de estos elementos obtenemos el enorme espacio dedicado a graveras en esta zona. De la expansión de las plantas extractivas hemos sustraído los sotos fluviales, como el de Soto Pajares. Sólo hemos cartografiado una nueva laguna en el norte, una realidad ya en 1995, y el crecimiento de las lagunas de Soto Pajares ante la dificultad de la ubicación de posibles nuevas láminas de agua, que este hipotético avance de las graveras sin duda generará.

Según el plan de restauración aparecido en la prensa para la hipotética gravera de El Piul, esta zona se convertirá en una de las mayores zonas húmedas del centro peninsular, si exceptuamos los embalses del Tajo. La laguna central se encontrará, en esta visualización,

rodeada por una orla de sotos que generarán un ecosistema favorable para el asentamiento de aves acuáticas. El principal problema de esta laguna será el de evaporación dadas sus dimensiones. Sin duda la decisión de permitir la actividad de la empresa minera Pioner en esta zona será difícil de tomar y, sin lugar a dudas, polémica.

En cuanto a los cultivos en secano, siguiendo las tendencias de 1956-1992, se continuará con un doble proceso: de abandono y "matorralización" y de sustitución de áreas regadas por éstos.

La colonización del cultivos en secano por matorrales se concentrará en zonas como Mejorada, al norte de la urbanización de Valdecelada, los cerros de Arganda, El Pingarrón, La Marañososa y las parcelas propiedad de Yesesa, todas ellas áreas con una clara tendencia de "matorralización" en 1992. La recolonización del matorral continuará en la finca Autocampo, en estos momentos volcada completamente en el negocio inmobiliario ante el crecimiento residencial de Rivas-Vaciamadrid.

Los cultivos en secano, por otro lado, sustituirán a áreas regadas en zonas ya críticas para este sistema agrícola en 1992. Es el caso de Sedano, al sur de la vía del ferrocarril Madrid- Zaragoza, con unas cuantas parcelas regadas que se verán afectadas si se decide el definitivo trazado de la M-50 por esta zona. Tiro Pichón, al este del núcleo urbano de San Fernando, sufrirá, seguramente, un proceso similar si el trazado de la M-50 atraviesa esta zona. Las parcelas regadas entre El Castillo y El Soto de Aldovea aparecen en el mapa como de cultivos en secano, en una zona que ya en 1992 presentaba riegos esporádicos. Esta tendencia determinará que sea una zona de cultivos de cereal que se regarán los años que sea necesario o de forma esporádica. La zona entre la Autovía de Levante y las instalaciones de Radio Nacional, en Arganda, también verá como se abandona el regadío, en una zona rodeada por la urbanización y las graveras pasando a ser, si se continúa esta dinámica, eriales. Finalmente, el margen izquierdo del Jarama, en San Martín, verá como se abandonan sus regadíos, como hemos visto en el período 1990-1992.

En cuanto a la vegetación natural ya hemos hablado de su expansión sobre cultivos en secano y sobre antiguas graveras. Los bosques también pensamos que aumentarán su superficie, en concreto las repoblaciones forestales. La política de repoblación iniciada en la actualidad puede llevar a plantar pinos en áreas como La Marañososa, los Cerros Concejiles de Arganda y el Cerro del Telégrafo, en Rivas-Vaciamadrid, siempre sobre antiguas repoblaciones fallidas.

Como vemos el mapa de ocupación del suelo en el año 2.012 es el resultado de aplicar unas determinadas políticas territoriales sobre nuestro modelo basado en las tendencias 1956-1992, el planeamiento, las infraestructuras de conexión y la gestión del suelo. Un menor crecimiento de las áreas urbanas en nuestra zona traería aparejado una menor expansión de las graveras, el mantenimiento de una mayor zona de regadío y la pérdida de nuevos humedales para las aves. Si la M-50 no atraviesa San Fernando de Henares evidentemente esto provocará la ralentización del crecimiento industrial del municipio, lo que favorecerá a las áreas agrícolas. De esta forma la evolución de este área en el futuro dependerá de la función predominante que se asigna a la zona, ya sea la agrícola, la extractiva, la ecológico-recreativa o la residencial-industrial o de una correcta integración de estas diversas funciones para un adecuado aprovechamiento de los recursos de este territorio.

A MODO DE CONCLUSIÓN

A MODO DE CONCLUSIÓN

Las conclusiones a este trabajo se refieren a los principales temas tratados en él: ambientalismo, nuevas tecnologías en los análisis de cambio ambiental y, como argumento central, las aplicaciones de los sistemas de información geográfica temporal al estudio de un espacio concreto como es el valle del Jarama.

La primera parte de nuestro trabajo ha pretendido mostrar el estado de la cuestión en temas como los estudios ambientales o en los sistemas de información geográfica y la teledetección. Dentro de los SIG se ha abogado por hacer explícito el tiempo, dimensión inherente a cada hecho geográfico, desarrollando un modelo de análisis espacio-temporal basado en la ubicación de los hechos geográficos en un tiempo cartográfico, asociado a una determinada función o un sistema de información geográfica temporal.

El repaso de la literatura sobre el tema ha determinado que la teledetección y los SIG se hayan utilizado, en gran medida, para el estudio de dos ideas claves del ambientalismo actual, como son el control de recursos agotables o difícilmente renovables así como las inserciones en el medio. De esta forma, son numerosos los inventarios de recursos naturales utilizando estas técnicas. Estamos descubriendo nuevamente nuestro Planeta al mirarlo con otros ojos.

Una vez concluida la fase de descripción y cuantificación de los recursos de la Tierra, tarea ardua y aún muy distante de lograr, debemos convertir el término ambientalismo en ecología o, pensamos que más correctamente, en geografía.

El salto de los estudios de tipo ambiental mediante teledetección y SIG a los análisis geográficos ha de llevarse a cabo a través del estudio conjunto tanto de recursos y de agentes de transformación territorial como de su diferenciación espacial, fruto, en buena medida, de condicionantes socioeconómicos.

El estudio de los recursos y los agentes ha de basarse, entre otras cosas, en su dimensión temporal. Estableciendo las pautas pasadas de relación entre estos elementos podremos clarificar las actuales, controlar los procesos, evaluar las políticas y, algo que es fundamental, prever el futuro.

La segunda parte de este trabajo ha pretendido determinar las relaciones entre recursos y agentes de transformación ambiental a través de los sistemas de información geográfica, con la teledetección como fuente fundamental y englobada en éstos, y haciendo explícita la

dimensión temporal de los hechos geográficos o estudiando los procesos. El valle del Jarama nos ha servido de ejemplo de estas relaciones.

Como variable fundamental en el análisis de procesos se ha determinado la ocupación del suelo, que nos muestra la plasmación física de las acciones y la relación de la Humanidad con el territorio. Un territorio en su mayor parte humanizado y en el que cada vez son menos los lugares no alcanzados por la mano del género humano. Aunque, evidentemente, debemos de preservar y proteger estos lugares no alterados también tenemos que evitar que las nuevas transformaciones de los que están intensamente humanizados no devengan en degradación ambiental.

La degradación ambiental no sólo ha de verse como la exacción de recursos y la inserción de residuos en el medio, algo inevitable si queremos seguir poblando este planeta, sino como una ecuación entre las dinámicas naturales, la interferencia humana y los propios procesos de restauración natural así como las políticas de renovación ambiental.

Nuestra zona de estudio, el valle del Jarama, soporta, desde hace siglos, una intensa humanización. En las últimas décadas muchos de sus procesos de cambio se han convertido en problemas de degradación ambiental. La magnitud y la aceleración de estos procesos proviene, en gran parte, de su función rururbana o, lo que es lo mismo, la cercanía a Madrid de este territorio ha condicionado, en mayor medida que en otros lugares, su historia ambiental.

Mediante el hilo conductor de las transformaciones en la ocupación del suelo se ha determinado esta historia ambiental cercana, a la vez que la demanda de recursos por unos agentes también cambiantes. Las funciones que se han determinado para los SIGT nos han servido para describir, controlar, evaluar y prever las transformaciones en este territorio.

De esta forma pensamos que ha quedado demostrada la hipótesis que se ha lanzado tanto en lo referente a la naturaleza de los cambios ambientales, a los procesos de degradación que éstos provocan, así como las posibilidades que ofrecen para este tipo de estudios tanto la teledetección como los sistemas de información geográfica, explicitando en éstos la dimensión temporal de los hechos geográficos.

Geografía y ecología

Con el término **ambientalismo** hemos identificado una ideología en la sociedad actual, especialmente representada en su variante de acomodación, que incorpora conceptos y acciones ecológicas a las estructuras económicas actuales.

El **ambientalismo** se basa en las repercusiones de la explotación de la Tierra por parte de la Humanidad y la necesidad de conservar los recursos para las generaciones futuras.

La Humanidad demanda a la Tierra recursos en forma de energía y materiales, en la mayoría de los casos agotables o lentamente renovables, y devuelve la energía y la materia a la naturaleza en forma de polución o inserciones negativas.

El **ambientalismo** deriva en geografía ecológica cuando, además de estudiar las inserciones y las exacciones en el ambiente, se analizan las distribuciones espaciales tanto de la exacción de energía y materiales, como del diferenciado consumo de éstos por parte de los diferentes grupos sociales, económicos, culturales o políticos.

Estos últimos conceptos entroncan con el término **marginación ambiental**. Los cambios ambientales traen aparejados, en la mayoría de los casos, procesos de degradación. Estos procesos presentan localizaciones precisas y convierten a los espacios en los que se producen en territorios marginales desde un punto de vista ambiental.

El valle del Jarama, nuestro área de estudio, es un ejemplo claro de territorio en el que las transformaciones ambientales devienen procesos de degradación ambiental y estos convierten este espacio en un territorio marginal.

En el valle del Jarama los principales procesos de degradación ambiental se deben a la interferencia humana, en este caso dado el carácter del área de espacio rururbano.

El espacio central que es Madrid determina que este borde de su área metropolitana actúe como suministradora de recursos (áridos, suelo para instalaciones industriales y residenciales y espacios naturales para el ocio) y, al mismo tiempo, de depósito de externalidades negativas.

En el modelo de transformación ambiental desarrollado para el valle del Jarama una de las principales conclusiones es que la zona ha cambiado debido a las funciones que le han sido asignadas por un espacio central, en este caso Madrid. Según el modelo radioconcéntrico de diferenciación espacial nuestra zona se encontraría en la franja más próxima al círculo central urbano. Así la zona sufriría las mayores transformaciones, de igual naturaleza que en el resto de los anillos, pero no así en intensidad y dinámica.

La ocupación del suelo de la zona, como creemos haber demostrado, ha dependido, a lo largo del periodo analizado, de las demandas que le han sido asignadas por los agentes del momento, exponentes de un modelo de sociedad determinado y con unas exigencias específicas.

En un período histórico el valle del Jarama era, básicamente, un suministrador de productos como el cereal panificable y el vino, completándose la triada con el olivar. La presencia de rocas yesíferas y calizas determinó la importancia minera de esta zona desde antiguo, como la presencia de sílex en este sureste madrileño hizo de este espacio un lugar destacado en la prehistoria. La vegetación natural, profundamente alterada, si recordamos la escasa presencia de bosques, se refugió en los lugares que la tecnología de la época impedía que fueran roturados. Estos lugares presentaban una función ganadera y suministradora de combustible.

Las ideas del siglo XIX acerca del control de la Naturaleza se plasmaron en la zona en la construcción de infraestructuras hidráulicas, aprovechando las fértiles tierras de la vega. La puesta en cultivo de estos espacios determinó la profunda transformación de las riberas de los ríos, hasta entonces ocupadas por arenales, bosques de ribera o sotos no arbolados.

Desde el siglo XVI, en que se produjo un auge en la puesta en cultivo de nuevas tierras, hasta la conversión de la vega en un área agrícola en regadío, esta zona había sufrido escasas transformaciones. En 1956, como hemos visto, el valle del Jarama tampoco se diferenciaba en gran medida del siglo XIX en cuanto a la ocupación del suelo, siendo la zona un productor de trigo, vino, primicias hortícolas, yesos, áridos y piedras calizas así como el desagüe de los vertidos urbanos de Madrid. Como se ve el ritmo de las transformaciones hacía de la zona un territorio estable, sin que ninguna de las funciones dominara claramente sobre el resto.

El período de transformaciones en la economía española a partir de los últimos años de la década de los sesenta transformó profundamente Madrid y su entorno circundante. Era el inicio de un nuevo ciclo en la ocupación del suelo en la que aparecían nuevos agentes o se transformaban otros tradicionales. Este ciclo, en el que nos encontramos inmersos, sufre transformaciones a lo largo de los años, una de las cuales es la puesta en práctica de muchas de las ideas de renovación ambiental formuladas en épocas anteriores. Si desde el siglo XVI al XIX la zona presenta una escasa dinámica de cambios, lo mismo ocurre desde esta centuria a la década de los cincuenta. En cambio, a partir de estos años la dinámica de cambio se

acelera transformándose en la actualidad las zonas más conflictivas de una forma extremadamente rápida.

La competencia acusada entre usos es otra de las características de este nuevo periodo que, aunque no nueva, sí lo es en cuanto a su incidencia. En nuestro territorio hemos determinado, además de la agricultura, otros recursos como son los mineros, el territorio como lugar de ubicación de áreas urbanizadas y las áreas ecológico-recreacionales. El conflicto entre estos agentes ha generado los problemas de degradación ambiental que nos encontramos en estos momentos, fruto, la inmensa mayoría de ellos, de lo que hemos denominado marginación espacial.

A través de nuestro pequeño territorio de apenas 300 Km² podemos analizar algunas de las relaciones entre nuestra sociedad y el medio que nos han legado las generaciones pasadas. Este análisis se puede efectuar atendiendo a las ideas acerca de la diferenciación de los lugares, de lo local, y al mismo tiempo de la interrelación de los diferentes lugares mediante una serie de flujos, de lo global.

En un planeta cada vez más interconectado asistimos a procesos en que las decisiones sobre determinados territorios se pueden tomar a miles de kilómetros de esos lugares, siempre en función de la existencia de recursos que puedan demandar esos centros de decisión y poder. De esta forma, se asiste a una creciente dicotomía Norte-Sur en la que unos espacios son consumidores de recursos de otros, que a la vez son los depositarios de los residuos que generan los primeros. Los recursos demandados variarán en función de las exigencias de cada momento de los espacios consumidores ya sea, por ejemplo, madera tropical como materia prima o el conjunto de árboles que forman una selva húmeda, como salvaguarda de nuestro ecosistema mundial.

En muchos casos la relación entre espacios consumidores y espacios suministradores de recursos-depósito de externalidades se ve corregida por políticas de renovación ambiental, en su mayoría enmarcadas en el ambientalismo de la acomodación, basado en que la práctica de algunas medidas correctoras hará viable el sistema en su conjunto.

Los lugares carentes de interés para los centros consumidores en estos momentos se convierten en áreas marginales dentro de estas zonas de marginación espacial, de los que podemos eliminar aquellos espacios que podemos denominar, entrecomillados, "áreas salvajes".

La dualidad Norte-Sur, de tendencia global, puede ser contrarrestada por las propias particularidades de los diversos lugares ya sean físicas, sociales o culturales o producto de la interrelación entre ellas. La demanda del recurso madera en el Himalaya, por ejemplo, puede estar amortiguada por la acción de un grupo de mujeres basada en ideas conservacionistas, en buena medida producto de sus particularidades religiosas.

Aunque parezca pretencioso este modelo Norte-Sur/particularidades locales también puede establecerse para nuestro territorio, como se ha intentado hacer en este trabajo.

En primer lugar, hemos efectuado un análisis histórico de las funciones que se le han asignado al área, para determinar posteriormente sus recursos, los agentes y sus acciones transformadoras, en buena parte consideradas como degradadoras para el medio. De esta forma pensamos que hemos dejado clara la idea de que los procesos de degradación ambiental en el valle del Jarama son producto de las acciones sobre este territorio de un centro consumidor de sus recursos y a la vez generador de residuos que se depositan también en él.

La sustitución de las formaciones vegetales por los cultivos, la pérdida de éstos en tierras fértiles por otros usos posteriormente, la desaparición de formaciones de ribera, la degradación provocada por las instalaciones mineras, la mala calidad de las aguas superficiales y, por consiguiente, de las aguas de riego, la instalación en la zona de industrias fuertemente contaminantes, la generación por las áreas urbanas de eriales, los vertederos y la contaminación acústica son un ejemplo claro de la afirmación que hemos hecho en el párrafo anterior.

Todos estos procesos de degradación ambiental se han visto amortiguados o acrecentados según las particularidades de cada lugar. Como hemos visto esta diferenciación se ha visto afectada por condicionantes como la propiedad o la gestión del suelo, la presencia de infraestructuras de conexión o la propia aptitud física de cada lugar.

Las políticas correctoras de renovación ambiental (es difícil considerar el planeamiento municipal como tal) han aminorado muchos de los efectos de la función de la zona como suministradora de recursos-depósito de externalidades. Aunque parece que los efectos positivos de estas acciones sólo se han dejado sentir en aquellos espacios marginados dentro de una zona de degradación espacial.

En nuestro mapa de degradación ambiental las zonas consideradas como no degradadas, desde el punto de vista de la ocupación del suelo, son aquellas que no participan del actual juego entre recursos y agentes, aunque también se puede considerar, desde una

visión muy sesgada de los procesos en su conjunto, que se trata de espacios en los que se ha conseguido una función de carácter ecológico.

La conversión del ambientalismo en ecología, o en geografía, ha de poner de manifiesto estas relaciones de dependencia entre los lugares y abogar por soluciones globales a los problemas de degradación ambiental. En nuestra zona disponemos de numerosos y variados ejemplos que, al mismo tiempo, nos pueden servir como modelo de actuación futura en esta zona.

La delimitación de protección de espacios no tiene ninguna validez en sí misma si no se actúa sobre los agentes que intervienen en la transformaciones de los mismos. Es difícil que en nuestra zona no continúe la explotación de áridos si desde los poderes de decisión urbanísticos se aboga por la expansión de las áreas urbanas. La construcción de nuevos espacios urbanos traerá irremediablemente aparejado la explotación de nuevas zonas de áridos en la zona. Las políticas urbanísticas tendrán que evaluar de esta forma la conveniencia de liberar suelo para las nuevas realizaciones residenciales o industriales o la adecuación o remodelación de las existentes. En muchos casos la construcción de nuevas promociones residenciales obedece a una nueva percepción de los usuarios acerca del tipo de residencia habitual que desean, o a la necesidad de disponer de una segunda, y el evidente deseo de los promotores de proporcionárselo con el mayor beneficio posible.

La necesidad de comunicación de las nuevas realizaciones también es una consecuencia directa de la construcción de éstas, a la vez que actúa como polo de atracción para otras nuevas. Al construirse el tercer anillo de circunvalación de Madrid, como será la M-50, habrá de tenerse en cuenta tanto el propio impacto de éste (que inevitablemente tendrá que atravesar el Jarama si se llega a realizar y, por tanto, el Parque Regional) como la atracción de áreas urbanas sobre un espacio de importancia ecológica y agrícola.

Si los procesos de transformación ambientales son fruto de diversos agentes, las políticas territoriales tienen que tener en cuenta también esos diversos agentes, y no realizar actuaciones sectoriales en las que la creación de infraestructuras se oponga a la protección del medio.

Al margen del mercado inmobiliario, ya sea de primera o de segunda residencia, quedarán grupos de población marginales que se plasmará en el territorio en forma de poblados chabolistas, ocupación de terrenos públicos o áreas urbanas en precario.

La no adecuación de nuestros modelos industriales a patrones menos contaminantes hace necesaria la existencia y la ubicación de este tipo de plantas en lugares determinados. Éstos son aquellos alejados de los centros decisores y consumidores centrales. La existencia en nuestra zona de numerosas instalaciones de fabricación de productos químicos, de depósitos de gas, de industrias de transformación de metales, de plantas asfálticas o de papeleras es un buen ejemplo.

La función agrícola tradicional de este tipo de espacios está también en buena medida condicionada por las inserciones al medio de las áreas urbanas e industriales. Las actuaciones públicas, así como las protestas de los agricultores, han de basarse en la conservación de un recurso escaso como es la posibilidad agrícola de la vega, pero centrándose en la mejora de la calidad del agua. La correcta depuración de las aguas del este madrileño debe de prevalecer a la nueva instalación tanto de áreas urbanas como industriales.

Finalmente, las políticas de renovación ambiental no deben de actuar como remedadoras de la degradación causada por los diversos agentes sino prever y corregir la actuación de éstos. La conversión o no de lo que queda de vega en graveras y posteriormente en reservas ecológicas y de ocio ha de ser fruto de una política integrada del área y las acciones a este respecto no han de seguir las pautas marcadas por las actuaciones de las empresas mineras.

Para concluir este apartado debemos indicar que aunque nuestro análisis se ha basado en una escala local, a modo de los estudios clásicos regionales y en un momento que técnicas como la teledetección permiten estudios globales, pensamos que se pueden inferir consideraciones a otras escalas y en otros lugares, siempre teniendo en cuenta la globalidad de los procesos y las formas locales en que devienen y por las que se ven condicionados.

El proceso de transformación, degradación y marginación ambiental ha sido producto de la localización de este territorio en el entorno rururbano de Madrid, por lo que se confirma la teoría de la diferente distribución espacial, tanto en los recursos como el diferente consumo que hacen los distintos territorios de ellos.

La adecuada explotación de los recursos y su conservación para generaciones futuras en el valle del Jarama se convertirá en un tema prioritario, por un lado, ante la magnitud de las transformaciones y, por otro, ante la puesta en práctica de medidas correctoras de la degradación ambiental, como son las políticas de renovación ambiental que se están llevando a cabo en el área.

Transformaciones ambientales y nuevas tecnologías

Una interrogante clave en las relaciones Humanidad-medio es ¿cuánto hemos transformado la Tierra?.

La transformación de la Tierra por la Humanidad se ha convertido en una de las principales preocupaciones de la sociedad actual, por lo que se hace necesario el control e inventario de esas transformaciones.

La detección, cuantificación y representación de los cambios en la ocupación del suelo aparecen como los mejores indicadores de las transformaciones ambientales en este planeta.

En la actualidad contamos con herramientas adecuadas a la evaluación y control de las transformaciones en la ocupación del suelo, en un momento de revolución en la tecnología de la información, como son la teledetección y los sistemas de información geográfica.

La teledetección (tanto fotografías aéreas como los datos suministrados por los satélites de observación de la Tierra) han supuesto el dominio de la escala temporal en los procesos de cambio, siendo hoy posible su seguimiento de una forma adecuada. Al mismo tiempo, hemos descubierto nuevos procesos gracias a la resolución espectral de las imágenes suministradas por los satélites.

Los sistemas de información geográfica han permitido analizar y cuantificar de forma adecuada las transformaciones ambientales y, lo que es muy importante, han conseguido nuevas formas de representación de esos cambios, en un momento en el que percibimos los problemas ambientales gracias a la difusión que se hace de ellos.

Con el trabajo que hemos realizado creemos haber demostrado que tanto la teledetección como los sistemas de información geográfica son herramientas adecuadas tanto para la obtención de los datos sobre cambio ambiental como para su transformación en información ambiental y su cuantificación y representación.

Este tipo de técnicas, por tanto, se muestra clave en la realización de estadísticas, tanto agrícolas como ambientales y puede ser un complemento ideal a los métodos estadísticos tradicionales.

También hemos pretendido en este trabajo conservar, aunque sólo sea en forma de mapas, las características de un territorio que se ha perdido. Los mapas de 1990, 1983 y, sobre todo, de 1956 hacen referencia a la historia de un territorio que no debemos olvidar si queremos preservarlo para el futuro.

También pensamos que queda demostrada la utilidad de la teledetección como fuente de información en los estudios ambientales. La teledetección, que ya hemos indicado que también debe incluir las técnicas de fotografía aérea y no sólo los sensores remotos, aparece, como también creemos haber demostrado en este trabajo, plenamente integrada en los sistemas de información geográfica. Aunque para muchos analistas lo ideal sería que todos los datos susceptibles de formar parte de un SIG ya se encontraran en formato digital, en estos momentos es una utopía, disponiéndose de bases de datos desglosadas en unas cuantas variables y diacrónicas. Por el contrario se puede trabajar en la elaboración de modelos que nos permitan determinar los datos adecuados a nuestras necesidades en tiempo real mediante teledetección, claro está siempre que trabajemos sobre el aspecto físico del territorio.

Este tiempo real puede variar según el fenómeno que estudiamos, desde horas para seguir la evolución de un incendio a décadas para visualizar la desertización de una zona, o años en los cambios en la ocupación del suelo, como hemos visto en este trabajo.

También debemos abogar porque los SIG, y la teledetección, no se conviertan en una herramienta justificadora de las políticas ambientales de acomodación. Los SIG no han de ser vistos como un sistema que mediante una serie de variables determine una solución objetiva y aséptica a un problema. Los problemas ambientales tienen, en buena medida, una génesis social y exigen soluciones de tipo político, entendidas como un acuerdo entre intereses determinados.

Los SIG, por tanto, han de ser una herramienta no justificadora sino evaluadora de los problemas ambientales de nuestra sociedad y previsor de éstos. Estas funciones determinarán que esta tecnología incorpore nuevos modelos a sus estructuras, como puede ser la dimensión temporal o nuevas variables de carácter social.

Sistemas de información geográfica temporal

Los procesos de cambio ambiental y las nuevas tecnologías se han unido, en este trabajo, en los sistemas de información geográfica temporal.

Este tipo de sistemas engloban los procesos de detección, manipulación, cuantificación y representación de datos temporales como pueden ser las transformaciones ambientales.

En este trabajo se han desarrollado las funciones de la información temporal como son identificar eventos y controlar y visualizar las consecuencias de éstos.

Los datos temporales sobre el cambio ambiental en el valle del Jarama se han convertido en información temporal que ha permitido detectar, cuantificar, representar y evaluar los procesos de transformación ambiental.

Para convertir los datos de cambio ambiental en información temporal ha sido necesario desarrollar los conceptos teóricos sobre el tiempo comentados en este trabajo.

Todas las entidades, en esta investigación fundamentalmente categorías de ocupación del suelo, presentan una dimensión espacio-temporal, en la que aparece reflejada tanto su posición, como sus características o atributos y su variación a lo largo del tiempo. Esto es la Matriz Geográfica de Berry, a la que nosotros hemos unido conceptos como tiempo cartográfico o topología temporal.

Estos dos conceptos se han utilizado en el trabajo, tanto en la manipulación y estructuración de los datos (organización interna del SIG, superposición de capas) como en el análisis de la información y la visualización de los resultados, al representarse la dimensión temporal en los mapas.

En el análisis también se ha intentado utilizar un lenguaje temporal en la explicación de los cambios ambientales. Así han sido frecuentes las alusiones a la ruta o el camino que han seguido las diversas entidades cartografiadas desde 1956 a 1992; el intervalo o período que ha mediado entre dos versiones en la ocupación del suelo; la sucesión de un tipo de ocupación por otro o la continuidad en las entidades cartografiadas.

La detección de los cambios y su cartografía se han llevado a cabo, en nuestro sistema, fundamentalmente mediante fotointerpretación visual de imágenes de satélite y fotografías aéreas.

El análisis realizado sobre la detección de cambios mediante tratamiento digital de imágenes de satélites y, sobre todo, la evaluación de los resultados obtenidos, determinó la utilización de técnicas de análisis visuales. A esto hay que unir la complejidad de la zona (categorías con características espectrales similares, fuerte heterogeneidad en los diversos tipos de ocupación, imposibilidad de determinar ciertos elementos a la escala de trabajo, etc.) así como la necesidad de dar coherencia a la información, ya que el estudio abarca desde 1956 y era, por lo tanto, indispensable la utilización de fotografías aéreas.

Lo que sí parece demostrado es la utilidad de las ortoimágenes espaciales en este tipo de estudios. A la buena discriminación de las diferentes categorías que permite la resolución

espectral de las imágenes, se une el hecho de su georreferenciación, lo que evita tediosas labores de restitución.

En cuanto a la organización de la información temporal pensamos que la variación de estados es el método más adecuado cuando ya disponemos de una serie temporal o un estado-base que va a ser actualizado. La actualización de cartografía del suelo, como podía ser la generada por el proyecto CORINE-Land Cover, es relativamente sencilla identificando únicamente los cambios entre el estado antiguo y el actual. Una vez realizado este proceso solamente se introducirán al sistema estos cambios detectados. De esta forma ya obtenemos directamente un mapa con las divergencias al que podemos unir, con una simple función de superposición y selección, la de la versión actualizada.

En cuanto a la organización y manipulación de la información temporal, el trabajo no se ha dedicado a elaborar nuevos algoritmos que manejen esta dimensión ni al desarrollo de nuevos modelos de programación, como la Programación Orientada a Objetos, en la que, teóricamente, el tiempo es inherente a cada objeto. Por el contrario, se ha basado en las posibilidades actuales de los SIG estableciendo modelos en los que a las funciones clásicas de éstos (entrada de datos, base de datos, extracción de información, análisis y salidas de resultados) se les unan otras específicamente temporales, como la descripción, el control, la evaluación y la prospectiva de procesos. Para ello pensamos que es básico la asunción de nuestra idea de que cada hecho geográfico se encuentra en un tiempo cartográfico determinado, ya sea este pasado, presente, futuro o condicional. De esta forma, algún día, al referirnos a un sistema de información geográfica estos dos adjetivos los asociaremos tanto a la variable espacial como a la temporal. En ese momento deberíamos eliminar la palabra temporal del título de este trabajo.

La superposición de capas es un buen método en el control de calidad de un SIG, tanto de carácter temporal como si no se estudia esta dimensión.

La superposición de dos capas y su control, tanto visualmente como a través de la base de datos del sistema, permite la fácil detección de errores entre ellas y, aunque en un SIG temporal este control es básico, también puede ser utilizado en trabajos en los que se manejan diferentes atributos de un lugar y no versiones del mismo, como hemos hecho nosotros.

Para terminar, tenemos que referirnos a los métodos de representación de la información temporal, en este caso transformaciones en la ocupación del suelo.

El mapa, como texto gráfico inmerso dentro de un contexto cultural puede ser confeccionado e interpretado de diferentes formas. En nuestro estudio a los mapas se les ha dotado de la dimensión temporal porque, aunque el tiempo esté siempre presente en éstos, en los mapas convencionales se relega esta dimensión a un lugar secundario o se olvida. Por eso, en los mapas presentados en este trabajo, aparece explícitamente el tiempo, ya sea reflejado en la leyenda o mediante sucesiones de mapas.

Aunque sólo se han utilizado dos formas de representación del tiempo, como son la sucesión de estados y los mapas de cambio o composiciones espacio-temporales, creemos que en los estudios de cambio ambiental tienen un importante papel que jugar otro tipo de visualizaciones, como son las animaciones y los sistemas multimedia, tanto en una vertiente científica como de divulgación.

Para finalizar estas conclusiones y este trabajo esperamos haber realizado la idea que en 1939 presentaba Hartshorne, la proyección de diversas imágenes de un lugar que permitieran variar los hechos geográficos tanto en el tiempo como en el espacio a través del análisis del valle del Jarama, así como los reflejados en las otras citas sobre la constante transformación de la Tierra y la injerencia de la Humanidad y la inseparabilidad de las dimensiones espacial y temporal.

Referencias

AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE (1994): *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama*, Redacción Provisional.

AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE (1993): *Madrid 21. Una Política Ambiental para el Desarrollo Sostenible de la Comunidad de Madrid*, Madrid.

AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE (1992): *Montes de Gestión Pública y Consorciados de la Comunidad de Madrid*, Madrid.

AL-TAHA, K.K. et al. (1994): "Bibliography on spatiotemporal databases", *International Journal of Geographical Information Systems*, 8(1):95-103

ALBADALEJO et al., eds. (1990): *Degradación y Regeneración del Suelo en Condiciones Mediterráneas*, CSIC, Murcia.

ALGUACIL GARCÍA, P. (1983): *Sierra de Ayllón (Vertiente Sur): Valoración del cambio de Usos del suelo (1956-1980)*, Memoria de Licenciatura, Madrid, 1983.

ANDERSON, J.R. (1977): "Land use and land cover changes -a framework for monitoring", *Journal Research U.S. Geological Survey*, 5(2):143-153.

ANDRÉS SARASA, J.L. (1985): "Las áreas periurbanas: espacios plurifuncionales en crisis" en *IX Coloquio de Geografía*, AGE, Murcia.

ARONOFF, S. (1989): *Geographic Information Systems: a Management Perspective*, WDL Publications, Ottawa.

AYUNTAMIENTO DE MADRID (1971): *Estudio de Medida de Ruidos en Zona de Influencia de los Aeropuertos de Barajas y Torrejón Ardoz*, Madrid.

AYUNTAMIENTO DE ARGANDA DEL REY (1985): *Plan General de Ordenación Urbana*, Comunidad de Madrid, Madrid.

AYUNTAMIENTO DE RIVAS-VACIAMADRID (1985): *Plan General de Ordenación Urbana*, Comunidad de Madrid, Madrid.

AYUNTAMIENTO DE MEJORADA DEL CAMPO (1987): *Plan General de Ordenación Urbana*, Comunidad de Madrid, Madrid.

AYUNTAMIENTO DE SAN FERNANDO DE HENARES (1988): *Plan General de Ordenación Urbana*, Comunidad de Madrid, Madrid.

AYUNTAMIENTO DE VELILLA DE SAN ANTONIO (1991): *Plan General de Ordenación Urbana*, Comunidad de Madrid, Madrid

- BAIGORRI, A. (1988): " Un programa para el rústico madrileño" en *Jornadas Franco-Españolas sobre Agricultura Periurbana*, Secretaría General Técnica MAPA, Madrid, 383-398.
- BARROW, C.J. (1991): *Land Degradation*, Cambridge University Press, Cambridge.
- BENNET, R. y ESTALL, R. (1991): *Global Change and Challenge: Geography for the 1990s*, Routledge, Londres.
- BERRY, B.J.L.(1964):"Approaches to Regional Analysis: a synthesis", *Annals of the Association of American Geographers*, 54:2-11.
- BIRD, J. (1993): *The Changing Worlds of Geography*, 2ª edición, Oxford University Press, N. York.
- BLAIKIE, P. y BROOKFIELD, H. (1987): *Land Degradation and Society*, Methuen, Londres.
- BOALT, A. y BERNOW, R. (1991): "STOCAB -a strategic information systems for the Stockholm region: recent developments and applications", en WORRAL, L. (ed.): *Spatial Analysis and Spatial Policy using Geographic Information Systems*, Belhaven Press, Londres, 102-126.
- BOARD, C. (1991): "The challenge of information technology" en BENNET, R. y STALL, R. (eds.): *Global Change and Challenge. Geography for the 1990s*, Routledge, Londres, 242-259.
- BOLÓS i CAPDEVILA, M. (ed.)(1992): *Manual de Ciencia del Paisaje*, Masson, Barcelona.
- BOSCH JIMENEZ, J. M. (1985): "Los espacios periurbanos: Algete como modelo de expansión industrial en la crisis económica" en *IX Coloquio de Geografía*, AGE, Murcia.
- BOSQUE SENDRA, J. (1992): *Sistemas de Información Geográfica*, Rialp, Madrid.
- BOYNE, R. y RATTANSI, A.; eds. (1990): *Postmodernism and Society*, MacMillan, Basingstoke.
- BROUWER, F.M. et al. (1991): *Land Use Changes in Europe. Processes of change, Environmental Transformations and Future Patters*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- BROWN, L.R. (1992):"La revolución ecológica" en WORLDWATCH INSTITUTE: *La Situación en el Mundo: 1992*, Apóstrofe, Barcelona, 285-310.
- BRYAN, M.L. (1984): "Potentials for change detection using SEASAT Synthetic Aperture Radar data", *Remote Sensing of Environment*, 16(2):107-124.

- BUENO, C. (1992): "Cambio, tiempo y topofilia" en GARCÍA BALLESTEROS, A. (ed.): *Geografía y Humanismo*, Oikos-Tau, Barcelona, 97-114.
- BURROUGH, P.A. (1986): *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*, Claredon Press, Oxford.
- BUTLIN, R.A. (1993): *Historical Geography. Through thr Gates of Space and Time*, Edward Arnold, Londres.
- BYRNE, G.F. et al. (1980): "Monitoring land-cover change by principal component analysis of multitemporal Landsat data", *Remote Sensing of Environment*, 10(3):175-184.
- CAMARERO BULLÓN, L. (1985): "Los huertos familiares, una nueva forma de uso y aprovechamiento del suelo en el área periurbana de Madrid" en *IX Coloquio de Geografía*, AGE, Murcia.
- CAMPBELL, J.B. (1987): *Introduction to Remote Sensing*, The Guilford Press, Londres.
- CANAL DE ISABEL II (1993): *Parámetros de Calidad del Agua, 1992*, Madrid.
- CAPARRÓS LORENZO, R. et al. (1989): "Recientes transformaciones territoriales en la vega de Granada a consecuencia de la implantación del sistema urbano" en *XI Congreso Nacional de Geografía*, Madrid, 36-45.
- CASTELLS, M. (1989): *The Informational City*, Blackwell, Oxford.
- CASTRO RIOS, R. y GARCÍA ABAD, J. (1993): "Confeción de cartografía dinámica de ocupación del suelo con S.I.G.: municipio de Brea de Tajo (Comunidad de Madrid)" en *Iº Congreso AESIGYT*, 455-466.
- CEBRIÁN, J.A. (1988): "Sistemas de información geográfica" en ROJO, F. et al.: *Aplicaciones de la Informática a la Geografía y las Ciencias Sociales*, Síntesis, Madrid.
- CEBRIÁN, J.A. (1992): "Perspectivas de futuro en los SIGs" en *Introducción a los SIGs. Curso de Especialización Geográfica*, ejemplar fotocopiado.
- CEBRIÁN, J.A. (1994): *Concepts in GIS*, Infocarto-UEX, Cáceres.
- CEBRIÁN, J.A. Y MARCK, D.A. (1986): "Sistemas de información geográfica. Funciones y estructuras de datos", *Estudios Geográficos*, 184:277-299.
- CELADA, F. et al. (1993): *Análisis Económico Territorial de las Dinámicas del Sector Industrial*, Consejería de Política Territorial, Madrid.
- CENTRO DE GESTIÓN CATASTRAL Y COOPERACIÓN TRIBUTARIA (1993): *Difusión de la Información Catastral*, Subdirección General de Estudios y Estadísticas, Madrid.

CLARK, J.M. (1989): "Geography and information technology: blueprint for a revolution?" en GREGORY, D. y WALFORD, R., eds.: *Horizons in Human Geography*, MacMillan, Basingstoke, 14-28.

CLAVAL, P. (1993): *La Géographie au Temps de la Chute des Murs*, L'Harmattan, París.

CLOKE, P. et al. (1991): *Approaching Human Geography. An Introduction to Contemporary Theoretical Debates*, P.C.P., Londres.

COMAS, D. y NUNES, J. (1990): "Sistemas de información geográfica y el análisis del territorio. El caso de la Costa Brava" en *Actas del IV Congreso de Geografía Cuantitativa*, Servei de Publicacions de la U.I.B., Palma, 235-247.

COMAS, D. et al. (1992): "Evolución de los usos del suelo en la Alta Garrotxa entre 1957-1989" en *Iº Congreso AESIGYT*, Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica y Territorial, 454-465.

COMMITTEE ON EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES (1990): *Our Changing Planet: the FY Research Plan of the U.S. Global Change Research Program*, NOAA, Washington.

COMUNIDAD DE MADRID (1984a): *Catálogo de Urbanizaciones Ilegales*, Madrid.

COMUNIDAD DE MADRID (1984b): *Plan Integral del Agua en Madrid*, Consejería de Obras Públicas y Transportes, Madrid.

COMUNIDAD DE MADRID (1990): *Directorio Industrial 1988*, Consejería de Economía, Madrid.

COMUNIDAD DE MADRID (1991a): *Madrid Región Metropolitana. Estrategias Territoriales y Actuaciones*, Consejería de Política Territorial Madrid.

COMUNIDAD DE MADRID (1991b): *Proyecto de Ley del Parque Regional en torno a los Ejes de los Cursos Bajos de los ríos Manzanares y Jarama*, C. de Presidencia, Madrid.

COMUNIDAD DE MADRID (1992a): *Ortoimágenes espaciales de la Comunidad. Alcalá de Henares. Arganda. Getafe. Madrid*, Madrid.

COMUNIDAD DE MADRID (1992b): *Directorio Industrial 1990*, Consejería de Economía, Madrid.

COMUNIDAD DE MADRID (21 DE julio de 1994): "Ley 6/1994, de 28 de junio, sobre el Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama", *BOCM*, 163:2-22.

COMUNIDAD DE MADRID (1993a): *Anuario estadístico 1992*, Consejería de Economía, Madrid.

COMUNIDAD DE MADRID (1993b): *Nomenclator de la Comunidad de Madrid, 1991*, Consejería de Economía, Madrid.

COMUNIDAD DE MADRID (1993c): *Mapa de Carreteras*, Consejería de transportes, Madrid.

COPLACO (1971): *Plan General de Ordenación Urbana de Arganda*, Madrid.

COPLACO (1972): *Plan General de Ordenación Urbana de San Fernando de Henares*, Madrid

COPLACO (1975a): *Normas Complementarias y subsidiarias de Planeamiento de San Martín de la Vega*, Madrid.

COPLACO (1975b): *Plan de Extensión de Ensanche del Casco Urbano de Velilla de San Antonio*, Madrid.

COPLACO (1975c): *Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Madrid*, Madrid.

COPLACO (1976): *Normas Complementarias y subsidiarias de planeamiento de Arganda del Rey*, Madrid.

COPLACO (1979): *Plan General de Ordenación Urbana de Rivas- Vaciamadrid*, Madrid.

COPLACO (1981): *Directrices de Planeamiento Territorial Urbanístico para la Revisión del Plan General del Área Metropolitana de Madrid*, Madrid.

CORELL, R.W. y ANDERSON, P.A., eds. (1991): *Global Environmental Change*, NATO ASI series vol. 1, Springer-Verlag, Berlín.

CRAPPER, R.F. y HYNSON, K.C. (1983): "Change detection using Landsat photographic imagery", *Remote Sensing of Environment*, 13:291-300.

CURRAN, P.J. (1985): *Principles of Remote Sensing*, Logman, Londres.

DAVIS, W.M. (1899): "El ciclo geográfico" en GOMEZ MENDOZA, J. et al. (1982): *El Pensamiento Geográfico*, Alianza, Madrid, 178-182.

CHAMPION, A.G. (1983): "Land use competition" en PACIONE, M.(ed.): *Progress in Rural Geography*, Crom Helm, Beckenham, 21-45.

CHÁVEZ, P.S. et al. (1991): "Comparison of three different methods to merge multiresolution and multispectral data: Landsat TM and SPOT panchromatic", *Photogrammetric Engineering and Remote*, 295-303.

CHRISMAN, N.R. (1983): "The role of quality information in the long-term functioning of a geographic information systems", *Cartographica*, 21(2 y 3):79-87.

CHUVIECO SALINERO, E. (1990a): *Fundamentos de Teledetección Espacial*, Rialp, Madrid.

CHUVIECO SALINERO, E. (1990b): "Teledetección y S.I.G.: ¿técnicas paralelas y convergentes?" en *Actas de IV Coloquio de Geografía Cuantitativa*, Palma de Mallorca, 25-41.

CHUVIECO SALINERO, E. (1992): "Teledetección, S.I.G. y cambio global" en *V Coloquio de Geografía Cuantitativa*, U. de Zaragoza, Zaragoza, 35-53.

DANGERMON, J. (1983): "A classification of software Components commonly used in geographic information systems" en PEUQUET, D.J. y MARBLE, D.F. (1990): *Introductory Readings in Geographics Informations Systems*, Taylor and Francis, Nueva York, 30-51.

DEANE, G.C. et al. (1987): "Deriving landscape changes statistics from air-photography and Landsat TM data in England and Wales" en EUROPEAN COMMUNITIES-COMMISSION: *Statistical Assessment...*, EOSTAT, Luxemburgo, 347-370.

DEAR, M. (1988): "The postmodernism challenge: reconstructing human geography", *Institute of British Geographers. Transactions New Series*, 13(3):262-274.

DETWYLER, T.R. (1971): *Man's Impact. Man's Role in Environmental Change*, McGraw-Hill, Nueva York.

DÍAZ MUÑOZ, M.A. (1991): "Unas notas sobre las posibilidades docentes y aplicaciones de la Geografía del Tiempo", *Serie Geográfica*, Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá de Henares, 1:131-163.

DÍAZ MUÑOZ, M.A. (1992): "Espacio y tiempo en la actividad cotidiana de la población" en BOSQUE SENDRA, J. et al.: *Prácticas de la Geografía de la Percepción y de la Actividad Cotidiana*, Oikos-Tau, Barcelona, 15-41.

DÍAZ MUÑOZ, M.A. (1984): "Criterios para la evolución de usos del suelo en zona de montaña: aplicación a un sector de Somosierra", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 4:131-147.

Diccionario Geográfico de España (1957), Ed. del Movimiento, Madrid.

DRURY, S.A. (1987): *Image Interpretacion in Geology*, Allen and Unwin, Londres.

DWIVEDI, R.S. y RAVI SANKAR, T. (1991): "Monitoring shifting cultivation using space-borne multispectral and multitemporal data", *International Journal of Remote Sensing*, 12(3):427-433.

ERDAS (1990): *Field Guide*, Erdas Inc., Atlanta.

- FEO PARRONDO, F. (1985): "Agricultura a tiempo parcial en espacios periurbanos: el ejemplo del viñedo en la provincia de Madrid", *IX Coloquio de Geografía*, AGE, Murcia.
- FERNÁNDEZ DURÁN, R. (1988): "Huertos para el ocio", *Alfoz*, 48-49:59-64.
- FERNÁNDEZ DURÁN, R. (1993): *La Explosión del Desorden. La Metrópoli como Espacio de la Crisis Global*, Fundamentos, Madrid.
- FONSTAD, K.W. (1993): *Atlas de la Tierra Media*, Timun Mas, Barcelona.
- FRIEDMAN, M. (1991): *Fundamentos de las Teorías del Espacio-Tiempo*, Alianza Universidad, Madrid.
- GILBERT, A. (1988): "The new regional geography in english and french speaking countries", *Progress in Human Geography*, 12(2):208-228.
- GIRÓ AMIGÓ, F. (1992): "Recuperación de graveras para conservación de la Naturaleza", *Ingeopres*, 6:83-88.
- GÓMEZ MENDOZA, J. (1977): *Agricultura y expansión Urbana*, Alianza Editorial, Madrid.
- GÓMEZ MENDOZA, J. (1987): "La agricultura periurbana. Su estudio. Sus cambios. Sus políticas", *Agricultura y Sociedad*, 42:109-145.
- GÓMEZ MENDOZA, J. et al. (1985): "Organización funcional del espacio periurbano madrileño" en *IX Coloquio de Geografía*, AGE, Murcia.
- GÓMEZ MENDOZA, J. et al. (1988): "El regadío periurbano: el caso de Madrid" en *Jornadas Franco-Españolas sobre Agricultura Periurbana*, Secretaría General Técnica MAPA, Madrid, 119-144.
- GORDON, S.I. (1980): "Utilizing Landsat imagery to monitor land-use change: a case study in Ohio", *Remote Sensing of Environment*, 9:189-196.
- GOUDIE, A. (1981): *The Human Impact. Man's Role in Environmental Change*, Blackwell, Oxford.
- GREGORIO BALLESTEROS, J. (1988): "La agricultura periurbana madrileña: los huertos metropolitanos en precario" en *Jornadas Franco-españolas sobre Agricultura Periurbana*, Secretaría General Técnica MAPA, Madrid, 109-117.
- GREGORIO BALLESTEROS, J. et al. (1984): *Agricultura Periurbana*, Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda, Madrid.
- GREGORY, D. (1989): "Areal differentiation and post-modern human geography" en GREGORY, D. y WALFORD, R., eds.: *Horizons in Human geography*, MacMillan, Basingstoke, 67-95.

- GREGORY, D. (1994): *Geographical Imaginations*, Blackwell, Cambridge.
- GRIGG, D. (1992): *The Transformations of Agriculture in the West*, Blackwell, Oxford.
- GUPTA, D.M. y MUNSHI, M.K. (1985): "Urban change detection and land-use mapping of Delhi", *International Journal of Remote Sensing*, 6(3-4):529-534.
- GURNEY, R.J. et al. (eds.) (1993): *Atlas of Satellite Observations Related to Global Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
- GUTIÉRREZ PUEBLA, J. y GOULD, M. (1994): *SIG: Sistemas de Información Geográfica*, Síntesis, Madrid.
- HAMILTON, F.E.I. (1991): "Global economic change" en BENNET, R. y STELL, R. (eds.): *Global Change and Challenge. Geography for the 1990s*, Routledge, Londres, 80-102.
- HARLEM BRUNDTLAND, G. (1989): "Editorial", *Naturoopa*, 63:3.
- HARLEY, J.B. (1989): "Deconstructing the map", *Cartographica*, 26(2):1-20.
- HARRISON, P. (1992): *The Third Revolution: Environment, Population and a Sustainable World*, Tauris, Londres.
- HARVEY, D. (1983): *Teorías, Leyes y Modelos en Geografía*, Alianza Universidad, Madrid.
- HARVEY, D. (1989): *The Condition of Postmodernity*, Blackwell, Oxford.
- HAZARD, P. (1985): *El Pensamiento Europeo en el Siglo XVIII*, Alianza Universidad, Madrid.
- HERBERT, M. (1991): "Drawing the line between town and country", en BENNET, R. y ESTALL, R.: *Global Change and Challenge*, Routledge, Londres, 197-216.
- HETTNER, A. (1905): "La naturaleza de la geografía y sus métodos" en GÓMEZ MENDOZA, J. et al. (1983): *El Pensamiento Geográfico*, Alianza, Madrid, 311-322.
- HILWIG, F.W. (1980): "Visual interpretation of multitemporal Landsat data for inventories of natural resources", *ITC Journal*, 2:297-327.
- HILL, J. y STURM, B. (1991): "Radiometric correction of multitemporal Thematic Mapper data for use in agricultural land-cover classification and vegetation monitoring", *International Journal of Remote Sensing*, 12(7):1471-1491.
- HOWARTH, P.J. y BOASSON, E. (1983): "Landsat digital enhancements for change detection using Landsat digital data", *International Journal of Remote Sensing*, 2(3):277-291.

- HOWARTH, P.J. y WICKWARE, G.H. (1981): "Procedures for change detection using Landsat digital data", *International Journal of Remote Sensing*, 2(3):277-291.
- IGME (1975): *Mapa Geológico de España. Arganda. Alcalá de Henares. Getafe. Madrid*, Ministerio de Industria, Madrid.
- ISARD, W. (1971): "On relativity theory and time-space models", *Papers of the Regional Science Association*, 25:7-32.
- ITGME (1987): *Criterios Geoambientales para la Restauración de Canteras, Graveras y Explotaciones a Cielo Abierto en la Comunidad de Madrid*, Madrid.
- ITGME (1994): *Guía para la Restauración de Graveras*, Madrid.
- IZCO, J. (1984): *Madrid Verde*, MAPA y CAM, Madrid.
- JENSEN, J.R. (1986): "Change detection" en *Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 234-253.
- JENSEN, R. y TOLL, D.L. (1982): "Detecting residential land-use development at the urban fringe", *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 48(2):629-643.
- JOLY, G. et al. (1983): "Classifications des données Landsat unitemporelles et multitemporelles par la transformation de Karhunen-Loève. Application à L'Anse de l'Aiguillon", *L'Espace Géographique*, 2:125-141.
- JONHSTON, R.J. (1993): *The Challenge for Geography. A Changing World: a Changing Discipline*, Blackwell, Oxford.
- JUNTA DE ANDALUCIA (1985): *Evolución de los Paisajes y Ordenación del Territorio en Andalucía Occidental*, I.T.U.R., Madrid.
- JUNTA DE ANDALUCIA-CASA DE VELÁZQUEZ (1986): *Supervivencia de la Sierra Norte de Sevilla (Evolución de los Paisajes y Ordenación del Territorio en Andalucía Occidental)*, Servicio de Publicaciones
- KATES, R.W. (1987): "The human environment: the road not taken, the road still beckoning", *Annals of the association of American Geographers*, 77(4):525-534.
- LANGRAN, G. Y CHRISMAN, N.R. (1988): "A framework for temporal geographic information", *Cartographica*, 25(3):1-14.
- LANGRAN, G. (1993): "Issues of implementing a spatiotemporal systems", *International Journal of Geographical Information Systems*, 7(4):305-314.
- LANGRAN, G. (1992): *Time in Geographic Information Systems*, Taylor and Francis, Londres.

- LANGRAN, G. (1992): *Time in Geographic Information Systems*, Taylor and Francis, Londres.
- LANGRAN, G. (1989): "A review of temporal database research and its use in GIS applications", *International Journal of Geographical Information Systems*, 3(3):215-231.
- LASANTA MARTÍNEZ, T. (1989): *Evolución Reciente de la Agricultura de Montaña: el Pirineo Aragonés*, Geoforma Ediciones, Logroño.
- LASANTA MARTÍNEZ, T. et al. (1989): "Evolución superficial del espacio cultivado en Cameros Viejo (Sistema Ibérico) y su relación con algunos factores geoecológicos", *Estudios Geográficos*, L(197):553-571.
- LEE, T. y RICHARDS, J.A. (1985): "A low-cost classifier for multi-temporal applications", *International Journal of Remote Sensing*, 6(8):1405-1417.
- LÓPEZ LILLO, A. (1979): "Sendas ecológicas educativas", en *I Jornadas sobre la Provincia de Madrid*, Diputación Provincial, Madrid, 355-357.
- LÓPEZ, S. et al. (1986): "Detección de cambios por regresión de imágenes Landsat en I Reunión Científica del Grupo de Trabajo en Teledetección", Institut Jaume Almera, Barcelona, 301-326.
- LOWELL, K. (1991): "Utilizing discriminant function analysis with a geographical information system to model succession spatially", *International Journal of Geographical Information Systems*, 15(2):175-191.
- LOWENTHAL, D. (1975): "Past time, present place: landscape and memory", *The Geographical Review*, LXV(1):1-36.
- MacEACHREN, A.H. y DiBIASI, D. (1991): "Animated maps of aggregate data: conceptual and practical problems", *Cartography and Geographic Information Systems*, 18(4):221-229.
- MANNION, A.M. (1991): *Global Environmental Change*, Logman, Harlow.
- MARTIN, L.R.G. (1989): "Accuracy of Landsat-based visual change detection methods applied to the rural-urban fringe", *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 55(2):209-215.
- MARTIN, L.R.G. y HOWARTH, P. (1989): "Change-detection accuracy assessment using SPOT multispectral imagery of the rural-urban fringe", *Remote Sensing of Environment*, 30:55-66.
- MARTÍNEZ VEGA, J. (1989): *Aplicación de la Teledetección a la Cartografía del Medio Ambiente: Transformaciones del Paisaje Agrario*, Editorial de la Universidad Complutense, Madrid.

MARTÍNEZ ALIER, J. y SCHLÜPMANN, K. (1991): *La Ecología y la Economía*, Fondo de Cultura Económica, México.

MAURÍ i MAJÓ, J. (1988): "Los conflictos entre políticas agrarias y urbanas en las áreas de agricultura periurbana" en *Jornadas Franco-Españolas sobre Agricultura Periurbana*, Secretaría General Técnica, 85-96.

McLAUGHLIN, J.D. y NICHOLS, S.E (1987): "Parcel-based Land information systems", *Surveying and Mapping*, 47(1):11-29.

MÉNDEZ, R. (1986): *Actividad Industrial y Estructura Territorial en la Región de Madrid*, Comunidad de Madrid.

MÉNDEZ, R., coord. (1987): *Crecimiento Industrial y Descentralización Productiva en el Espacio Periurbano Madrileño*, Consejería de Trabajo, Industria y Comercio, Madrid .

MOLINA HOLGADO, P. (1992): "El paisaje natural en la confluencia de los ríos Jarma y Manzanares (Madrid)", *Eria*, 10:55-123.

MONMONIER, M. (1990): "Strategies for the visualization of geographic time-series data", *Cartographica*, 27(1):30-45.

MONTURIOL RORÍGUEZ, F. y ALCALÁ DEL OLMO, C. (1990): *Mapa de Capacidad Potencial de Uso Agrícola de la Comunidad de Madrid*, CAM-CSIC, Madrid.

MOPT (1991): *Medio Ambiente en España 90*, Secretaría General Técnica, Madrid.

MOPU (1993): *Plan Hidrológico Nacional*, Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente, Madrid.

MOPU (1990): *El Programa CORINE de la CE*, Monografías de la Dirección General del Medio Ambiente, Madrid.

MOREIRA, J.M. y OJEDA, J. (1988): "Control de cambios en el territorio de Andalucía a través del tratamiento digital de imágenes" en *Coloquio Hispano-Francés sobre Teledetección y Planificación Integrada del Territorio*, IGN, Madrid.

MOREIRA, J.M. et al. (1994): "El Sistema de Información Ambiental de Andalucía. Situación actual y perspectivas de futuro" en GOULD, M. (coord.): *El Uso de los Sistemas de Información Geográfica*, ESRI-España Geosistemas, 101-110.

MORENO, J. (1991): "Integración de información procedente de diversos sensores" en GANDÍA, S. y MELIÁ, J. (coord.): *La Teledetección en el seguimiento de los Fenómenos Naturales*, Universidad de Valencia, Valencia.

MYERS, N. (ed.)(1987): *El Atlas Gaia de la Gestión del Planeta*, Hermann Blume, Madrid.

- NEWKIRK, R. (1991): "Mapping metropolitan area futures: a case study from Toronto", en WORRAL, I. (ed.): *Spatial Analysis and Spatial Policy using GIS*, Belhaven Press, Londres, 207-231.
- NOVOTNY, P. y OLEM, S. (1994): *Water Quality*, Van Nostrand Reinhold, Londres.
- O'RIORDAN, T. (1989): "The challenge for environmentalist", en PEET, R. y THRIFT, N., eds.: *New Models in Geography*, Unwin Hyman, Londres, 77-102.
- ORTEGA ALBA, F. (1991): "Incertidumbre y riesgos naturales" en *XII Congreso Nacional de Geografía*, Valencia, 99-108.
- OTERO PÉREZ, J.L. y LOPEZ MOSQUERA, M.E. (1993): "Calidad agronómica de las aguas de la cuenca del río Louro (SW Galicia)", *Tecno Ambiente*, 30:49-54.
- OTERO PASTOR, I. y MONZON DE CACERES, A. (1993): "Evolución de la red viaria y transformación del paisaje" en *I Congreso Nacional de Medio Ambiente*, Madrid.
- OTERO PASTOR, I. (1993): "Una aplicación de PC ARC/INFO al análisis del cambio paisajístico" en *2º Congreso AESIG*, Madrid, 501-517.
- PAGES, J.L. et al. (1994): "Plan de acondicionamiento ambiental de la gravera de Torre Blanca", *Ingeopres*, 21:16-20.
- PALÁ COMELLES, V. et al. (1986): "Estudio de la dinámica de la agricultura en el Delta del Ebro a partir de datos de satélite" en *I Reunión Científica del Grupo de Trabajo en Teledetección*, Institut Jaume Almera, 221-235.
- PALACIOS MORERA, M. (1992): "Cambio ambiental, teledetección y sistemas de información geográfica temporal" en *Actas del V Coloquio de Geografía Cuantitativa*, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 291-304.
- PARKES, D. y THRIFT, N. (1980): *Times, Spaces, and Places: a Chronogeographic Perspective*, John Wiley and Sons, Chichester.
- PEET, R. y THRIFT, N., eds. (1989): *New Models in Geography*, Unwin Hyman, Londres.
- PÉREZ-GONZÁLEZ, A. (1980): "El marco geográfico, geológico y geomorfológico de los yacimientos de áridos en la cuenca del Tajo" en *Ocupaciones Achelenses en el Valle del Jarama*, Diputación Provincial, 23-47.
- PÉREZ DÍAZ, A. (1989): *Crisis y Cambio Agrícola en la Baja Extremadura*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura, Cáceres.
- PÉREZ, J. (1991): "La teledetección y el estudio del ordenamiento rural en los llanos occidentales venezolanos" en *Actas del VI Coloquio de Geografía Rural*, U.A.M., Madrid, 459-466.

PEUQUET, D.J. (1994): "It's about time: a conceptual framework for the representation of temporal dynamics in geographical information systems", *Annals of the Association of American Geographers*, 84(3):441-461.

PRED, A. (1984): "Place as historically contingent process: structuration and the time-geography of becoming place", *Annals of the Association of American Geographers*, 74(2): 279-297.

PRICE, S. (1989): "Modelling the temporal element in land information systems", *International Journal of Geographical Information Systems*, 3(3):233-243.

QUERCUS (1991): "Estrategias de desarrollo sostenible", 69:4-37.

RAMOS, A.(1990): "Medio ambiente y crecimiento económico: estudio introductorio", *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, 2:V-LIV.

RICHARDS, J.A.(1984): "Thematic Mapping from multitemporal image data using the principal component transformation", *Remote Sensing of Environment*, 16(5):35-46.

RITTER, K.(1850): "La organización del espacio en la superficie del globo y su función en el desarrollo histórico" en GÓMEZ MENDOZA; J. et al.(1982): *El Pensamiento Geográfico*, Alianza, Madrid, 168

ROLSTON, H.(1992): "Challenges in environmental ethics" en COOPER, D.E. Y PALMER, J.A.: *The Environment in Question*, Routledge, Londres, 135-146.

SABATÉ MARTÍNEZ, A. (1979a): "Expansión urbana y transformación rural en la provincia de Madrid" en *I Jornadas de la Provincia de Madrid*, Diputación Provincial, Madrid, 304-313.

SABATÉ MARTÍNEZ, A. (1979b): "Estructura de la red de transportes en la región urbana de Madrid" en *Actas de VI Coloquio de Geografía*, 597-604.

SABATÉ MARTÍNEZ, A. (1986): "Fotointerpretación y tendencias recientes en Geografía Humana" en BALLESTEROS, A. (coord.): *Teoría y Práctica de la Geografía*, Alhambra, Madrid, 123-141.

SABATÉ MARTÍNEZ et al. (1991): "Dinámica de los espacios rurales y medio ambiente: teledetección y S.I.G. como instrumentos para su evaluación" en *XII Congreso Nacional de Geografía*, Valencia, 351-355.

SAMBRICO, C. (1984): "El ocio de las masas en el Madrid de la República: las playas del Jarama" en *Madrid, Urbanismo y Gestión Municipal 1920-1940*, Ayuntamiento de Madrid, 97-105.

SANTOS, M. (1990): *Por una Geografía Nueva*, Espasa Universidad, Madrid.

- SANTOS PRECIADOS, J.M. (1988): *El Modelo de Diferenciación Residencial del sector Sureste del Area Metropolitana de Madrid*, Ed. Complutense, Madrid.
- SAUER, C. (1931): "La geografía cultural" en GOMEZ MENDOZA, J. et al. (1983): *El Pensamiento Geográfico*, Alianza, Madrid, 349-354.
- SEO-AMA (1994): *Atlas de las Aves Nidificantes en Madrid*, Agencia de Medio ambiente, Madrid.
- SHEPARD, J.R. (1964): "A concept of change detection", *Photogrammetric Engineering*, 30(6):648-651.
- SLOCUM, T.A. et al. (1990): "Traditional versus sequenced choropleth maps: an experimental investigation", *Cartographica*, 27(1):67-88.
- SPELLEBERG, I.F. (1991): *Monitoring Ecological Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
- STAR, J. Y ESTES, J. (1990): *Geographic Information Systems: an Introduction*, Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- STERN, P.C. (1992): *Global Environmental Change. Understanding the Human Dimension*, National Academy Press, Washington.
- TEBBUT, T.H.Y. (1993): *Fundamentos de Control de la Calidad del Agua*, Limusa, Mexico.
- TERÁN, F. DE (1972): "Notas sobre la Ciudad Verde del Jarama. Estudio inédito del G.A.T.E.P.A.C.", *Ciudad y Territorio*, 4:35- 39.
- TERRIBAS, B. (1991): "Recuperación de graveras y canteras: los paraísos artificiales", *Revista del Ministerio de Obras Públicas y Transportes*, 390:54-59.
- THIE, J. (1987): "Land capability inventories and land use change monitoring in Canada" en EUROPEAN COMMUNITIES-COMMISSION: *Statistical Assessment of land use...*, EOSTAT, Luxemburgo, 377-403.
- THRIFT, N. (1977): "An introduction to Time-Geography" en *Concepts and Techniques in Modern Geography*, nº 13, GeoAbstracts, Londres.
- THRIFT, N. (1990): "For a new regional geography 1", *Progress in Human Geography*, 14(2):272-279.
- TODD, W.J. (1977): "Urban and regional land use change detected by using Landsat data", *Journal Research U.S. Geological Survey*, 5(5):529-534.

TOMLIN, C.D.(1990): *Geographic Information Systems and Cartographic modelling*, Prentice Hall, Englewood Cliffs.

TRIAS BERTRÁN, C.(1962): *Plan General de Ordenación Urbana del Area Metropolitana de Madrid*, Ministerio de la Vivienda, Madrid.

TROITIÑO VINUESA, M.A.(1986): "Análisis territorial del área de Gredos", *Estudios Territoriales*, 21:71-100.

TROITIÑO VINUESA, M.A. (1995): "Espacios naturales protegidos y desarrollo rural: una relación territorial conflictiva", en prensa.

TURNER, B.L.(1989): "The specialist-synthesis approach to the revival of geography: the case of cultural ecology", *Annals of the Association of American Geographers*, 79(1):88-100.

TURNER, B.L.(ed.)(1990): *The Earth as Transformed by Human Action*, Cambridge University Press, Nueva York.

URTEAGA, L.(1987): *La Tierra Esquilada: las Ideas sobre la Conservación de la Naturaleza en la Cultura Española del Siglo XVIII*, Serbal/CSIC, Barcelona.

VAN LIER, H.N.(1991): "Historical land use changes: the Netherlands" en BROUWER, F.: *Land Use Changes in Europe. Processes of Change, Environmental Transformation and Future*, Kluwer Publishers, Dordrecht, 127-137.

VIÑAS y MEY, C. y PAZ, R.(1949): *Relaciones Historico- Geográficas-Estadísticas de los pueblos de España Hechas por Iniciativa de Felipe II*, CSIC, Madrid.

VISVALINGAM, M.(1991): "Areal units and the linking of data: some conceptual issues" en

WORRAL, L. (ed.): *Spatial analysis Policy Using Geographic Information systems*, Belhaven Press, Londres, 12-37.

VRANA, R.(1989): "Historical data as an explicit component of land information systems", *International Journal of Geographical Information Systems*, 3(1):33-49.

VVAA (1991): *Arquitectura y Desarrollo Urbano: Comunidad de Madrid. Zona Centro*, Consejería de Política Territorial Y Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, Madrid.

WAGNER, R.R. (1964): "Using airphotos to measure changes in land use around highway interchanges", *Photogrammetric Engineering*, 3(3):645-649.

WATTS, M.(1989): "La geografía y la lucha en defensa del medio ambiente: la integración de la ecología humana y la economía política, o ¿Marx era rojo o verde?", *Boletín de la Asociación de Geógrafos*, 9:109-126.

WEISMILLER, R.A. et al.(1977): "Change detection in coastal zone environments", *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 43(12):1533-1539.

WELLMER, A. (1993): *Sobre la Dialéctica de Modernidad y Postmodernidad*, Visor, Madrid.

WHITE, R.G. (1991): "Change detection in SAR imagery", *International Journal of Remote Sensing*, 12(2):339-360.

WOOD, D. Y FELS, J. (1986): "Designs on sign: myth and meaning in maps", *Cartographica*, 23(3):54-103.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (1994): *World Resources 1994-95*, Oxford University Press, Nueva York.

Índice de figuras

FIG. 2.1	<i>La ecuación de la degradación ambiental</i>	30
FIG. 2.2	<i>% deforestación anual media 1981-1990</i>	33
FIG. 2.3	<i>Variación ocupación del suelo 1700-1980</i>	36
FIG. 2.4	<i>Ocupación del suelo en Europa 1700-1980</i>	37
FIG. 2.5	<i>Escala espacio-temporal en los procesos de degradación</i>	41
FIG. 2.6	<i>Nomenclatura del Proyecto CORINE-land cover.</i>	43
FIG. 2.7	<i>Resolución temporal de diversos satélites.</i>	44
FIG. 3.1	<i>La localización en el espacio y en el tiempo (1D)</i>	56
FIG. 3.2	<i>La localización en el espacio y en el tiempo (2D)</i>	56
FIG. 3.3	<i>La localización en el espacio y en el tiempo (3D)</i>	56
FIG. 3.4	<i>Tiempo y tiempo cartográfico</i>	58
FIG. 3.5	<i>Topología temporal (I)</i>	61
FIG. 3.6	<i>Topología temporal (II)</i>	62
FIG. 3.7	<i>Cubo espacio-temporal</i>	66
FIG. 3.8	<i>Secuencia de estados</i>	67
FIG. 3.9	<i>Variación de estados</i>	68
FIG. 3.10	<i>Composición espacio-temporal</i>	70
FIG. 4.1	<i>La matriz geográfica (Berry)</i>	74
FIG. 4.2	<i>La matriz geográfica (Dangermon)</i>	74
FIG. 4.3	<i>Las etapas de las funciones de los SIG (LANGRAN, 1989).</i>	76
FIG. 4.4	<i>Funciones del tiempo cartográfico.</i>	77
FIG. 4.5	<i>Funciones de la información sobre cambio ambiental.</i>	78
FIG. 4.6	<i>Visión humana e ortoimágenes espaciales (I)</i>	84
FIG. 4.7	<i>Visión humana e ortoimágenes espaciales (II)</i>	88
FIG. 4.8	<i>Detección de cambios mediante clasificación de imágenes</i>	96
FIG. 4.9	<i>Obtención de datos sobre cambio ambiental.</i>	102
FIG. 4.10	<i>Modelo raster</i>	105
FIG. 4.11	<i>Modelo vectorial</i>	106
FIG. 4.12	<i>La organización de la información temporal</i>	109
FIG. 4.13	<i>La estructura espacio temporal en triada</i>	111
FIG. 4.14	<i>Modelo estado-tema</i>	113
FIG. 4.15	<i>Métodos de representación del cambio.</i>	116
FIG. 4.16	<i>Cartografía temporal (cartela estática)</i>	119
FIG. 4.17	<i>Cartografía temporal (cartela dinámica)</i>	121
FIG. 5.1	<i>Área de estudio</i>	129
FIG. 5.2	<i>El sureste de la Comunidad de Madrid</i>	130
FIG. 5.3	<i>Indicadores socioeconómicos básicos (C. de Madrid-área de estudio)</i>	137
FIG. 5.4	<i>Indicadores socioeconómicos básicos (área de estudio)</i>	141
FIG. 5.5	<i>Entidades de población</i>	144
FIG. 5.6	<i>Mapa geomorfológico</i>	151
FIG. 5.7	<i>Vegetación potencial</i>	153
FIG. 5.8	<i>Plan de extensión de Madrid (1933)</i>	155
FIG. 5.9	<i>Plan General del área urbana de Madrid (1963).</i>	159
FIG. 5.10	<i>Establecimientos industriales</i>	160
FIG. 5.11	<i>Población de derecho</i>	161
FIG. 5.12	<i>Calificación del suelo según el planeamiento municipal (1971-1979)</i>	162
FIG. 5.13	<i>Plan Especial del Medio Físico (1975)</i>	166
FIG. 5.14	<i>Calificación del suelo según el planeamiento municipal (1985-1991)</i>	167
FIG. 5.15	<i>Parque Regional del Sureste</i>	169
FIG. 6.1	<i>El sistema de información ambiental del valle del Jarama</i>	175
FIG. 6.2	<i>Estructura del sistema e información ambiental del valle del Jarama</i>	178
FIG. 6.3	<i>Ortoimagen espacial del valle del Jarama</i>	181
FIG. 6.4	<i>Clasificación digital de ocupación del suelo</i>	183

FIG. 6.5	<i>Clasificación de ocupación del suelo</i>	185
FIG. 6.6	<i>La función de prospectiva del SIG del valle del Jarama</i>	199
FIG. 7.1	<i>Ocupación del suelo 1956</i>	232
FIG. 7.2	<i>Superficie ocupación del suelo 1956</i>	235
FIG. 7.3	<i>Ocupación del suelo por grandes categorías 1956</i>	235
FIG. 7.4	<i>Población de hecho 1950</i>	236
FIG. 7.5	<i>Población de hecho 1970</i>	238
FIG. 7.6	<i>Infra. de conexión 1956</i>	244
FIG. 7.7	<i>Ocupación del suelo 1983</i>	246
FIG. 7.8	<i>Superficie ocupación del suelo 1983</i>	248
FIG. 7.9	<i>Ocupación del suelo por grandes categorías 1983</i>	248
FIG. 7.10	<i>Población de hecho 1981</i>	250
FIG. 7.11	<i>Población de hecho 1986</i>	251
FIG. 7.12	<i>Infra. de conexión 1983</i>	260
FIG. 7.13	<i>Ocupación del suelo 1990</i>	262
FIG. 7.14	<i>Superficie ocupación del suelo 1990</i>	264
FIG. 7.15	<i>Ocupación del suelo por grandes categorías 1990</i>	264
FIG. 7.16	<i>Población de hecho 1991</i>	266
FIG. 7.17	<i>Infra. de conexión 1993</i>	271
FIG. 7.18	<i>Ocupación del suelo 1992</i>	273
FIG. 7.19	<i>Superficie ocupación del suelo 1992</i>	274
FIG. 7.20	<i>Ocupación del suelo por grandes categorías 1992</i>	274
FIG. 7.21	<i>Ocupación del suelo 1956-1983-1990-1992</i>	279
FIG. 8.1	<i>Capacidad potencial de uso agrícola</i>	303
FIG. 8.2	<i>Recursos y conflictos entre recursos</i>	304
FIG. 8.3	<i>Evolución de la población</i>	309
FIG. 8.4	<i>Gestión del suelo</i>	312
FIG. 8.5	<i>Evolución de las infraestructuras de conexión.</i>	319
FIG. 8.6	<i>Calificación del suelo urbano según el planeamiento</i>	321
FIG. 8.7	<i>Procesos ambientales 1965-1991</i>	325
FIG. 8.8	<i>Variaciones ocupación del suelo 1956-1983-1990-1992</i>	330
FIG. 8.9	<i>Procesos ambientales 1956-1983</i>	338
FIG. 8.10	<i>Procesos ambientales 1983-1990</i>	343
FIG. 8.11	<i>Procesos ambientales 1990-1992</i>	347
FIG. 8.12	<i>Parcelas de más de 25 has.</i>	360
FIG. 8.13 (a)	<i>Procesos ambientales finca Gózquez de Arriba</i>	362
FIG. 8.13 (b)	<i>Procesos ambientales Autocampo S.A.</i>	363
FIG. 8.13 (c)	<i>Procesos ambientales El Porcal</i>	365
FIG. 8.13 (d)	<i>Procesos ambientales Vallequillas S.A.</i>	366
FIG. 8.13 (e)	<i>Procesos ambientales Asland, S.A.</i>	368
FIG. 8.14	<i>Procesos ambientales carretera M-506</i>	371
FIG. 8.15	<i>Procesos ambientales N-III</i>	373
FIG. 8.16	<i>Procesos ambientales N-II</i>	374
FIG. 8.17	<i>Procesos ambientales N-III y polígonos industriales de Arganda</i>	377
FIG. 8.18	<i>Procesos ambientales Mejorada del Campo-Velilla de San Antonio</i>	378
FIG. 8.19	<i>Procesos ambientales urbanizaciones de Rivas-Vaciamadrid</i>	379
FIG. 8.20	<i>Rivas-Vaciamadrid: ocupación del suelo según el P.G.O.U. de 1979</i>	381
FIG. 9.1	<i>Suelo de alta capacidad agrícola</i>	414
FIG. 9.2	<i>Pérdida de formaciones de ribera 1956-1992</i>	419
FIG. 9.3	<i>Áreas de extracción minera en 1992</i>	421
FIG. 9.4	<i>Caudal del río Jarama 1992</i>	428
FIG. 9.5	<i>Oxígeno disuelto</i>	430
FIG. 9.6	<i>PH</i>	432
FIG. 9.7	<i>DQO</i>	433
FIG. 9.8	<i>DBO</i>	434

FIG. 9.9	<i>Coliformes totales</i>	436
FIG. 9.10 (a)	<i>Materiales río Jarama. Estación J21</i>	437
FIG. 9.10 (b)	" " " " J26	439
FIG. 9.10 (c)	" " " " J27	440
FIG. 9.10 (d)	" " " " J28	441
FIG. 9.10 (e)	" " " " J29	442
FIG. 9.10 (f)	" " " " J30	443
FIG. 9.11	<i>Usos del suelo y calidad del agua</i>	444
FIG. 9.12	<i>Escombreras, vertederos y eriales</i>	449
FIG. 9.13	<i>Áreas más afectadas por el polvo y el tráfico</i>	452
FIG. 9.14	<i>Contaminación acústica y usos del suelo</i>	455
FIG. 9.15	<i>Renovación ambiental 1956-1992</i>	457
FIG. 9.16	<i>Áreas urbanas-planeamiento municipal 1985-1991</i>	462
FIG. 9.17	<i>Áreas urbanas-Parque Regional</i>	464
FIG. 9.18	<i>Degradación ambiental 1992</i>	470
FIG. 9.19	<i>Ocupación del suelo 2012</i>	479