



## INFRAESTRUCTURA VERDE, UN INSTRUMENTO RENOVADOR PARA MEJORAR LA RESILIENCIA URBANA. UNA PROPUESTA PARA EL SUR METROPOLITANO DE MADRID

Carolina Yacamán-Ochoa <sup>1</sup>, Rafael Mata-Olmo <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación de Investigación "Paisaje y Territorio en España y América Latina". Universidad Autónoma de Madrid, Campus de Canto Blanco, 28049, Madrid, España. [carolina@heliconia.es](mailto:carolina@heliconia.es)

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Campus de Canto Blanco, 28049, Madrid, España. [rafael.mata@uam.es](mailto:rafael.mata@uam.es)

### RESUMEN

Partiendo de trabajos previos desarrollados por los autores, esta comunicación presenta los estudios de base y la selección de elementos fundamentales para la propuesta de una futura Infraestructura Verde del sur metropolitano de Madrid, con objeto de favorecer su calidad, vertebración y conectividad ambiental. Se desarrolla una metodología para integrar el sistema metropolitano de ciudades en una trama de espacios abiertos que incluya las áreas naturales protegidas y los paisajes de la agricultura. Se aborda el marco conceptual de la infraestructura verde, destacando su papel para mejorar la cohesión y sostenibilidad territorial por su enfoque multiescalar, multifuncional y por gestionar de forma inteligente e integrada el capital natural y los recursos endógenos. La propuesta dota de un mayor peso a los espacios agrarios periurbanos por su dimensión multifuncional, identitaria y por su papel estratégico para la producción de alimentos de cercanía. Se incorpora una cartografía elaborada con herramientas SIG del trazado propuesto.

**Palabras clave:** Infraestructura Verde; Espacios Abiertos; Parque Agrario; agricultura periurbana; paisajes de la agricultura; alimentación.

### ABSTRACT

Starting from previous works developed by the authors, this paper presents the basic studies and the selection of the main elements for the proposal of a future Green Infrastructure of the southern metropolitan area of Madrid, in order to favor its quality, structure and environmental connectivity. A methodology is developed to integrate the system of urban settlements in a network of open spaces that includes the protected natural spaces and the agrarian landscapes. It addresses the conceptual framework of the Green Infrastructure, highlighting its role to improve territorial cohesion and sustainability for its multifunctional, multifunctional approach and for intelligently and integrated management of natural capital and endogenous resources. The proposal endows a greater weight to the periurban agrarian spaces for its multifunctional, identity dimension and for the strategic role they have for the production of local food. A cartography developed with GIS tools will be incorporated to allow visualization of the proposed route.

**Keywords:** Green infrastructure; open spaces; Agricultural Park; peri-urban agriculture; agrarian landscapes; food.

### 1. INTRODUCCIÓN. EL SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES ABIERTOS, MATRIZ DE LA INFRESTRUCTURA VERDE

Es un hecho bien conocido que la expansión de las áreas metropolitanas contemporáneas, en sus distintas fases, ha supuesto una importante reducción de suelo agrario y de interés ambiental en general. Junto al continuo aumento de la mancha urbanizada, la densificación y diversificación del sistema de infraestructuras para responder a la complejidad funcional de estos espacios ha contribuido también, no solo a la pérdida de terrenos agrícolas, sino a su fragmentación, lo que unido a la competencia por otros recursos, como el agua o

el trabajo agrario, y las tensiones en el precio y el mercado de la tierra, ha generado un contexto de muy difícil gestión de los suelos urbanísticamente considerados rústicos o no urbanizables protegidos.

No deben obviarse los valiosos precedentes en el urbanismo contemporáneo, desde fines del siglo XIX, sobre la necesidad de preservar y activar las áreas naturales de interés y, particularmente, los terrenos agrarios en la planificación de las nuevas ciudades y metrópolis (Choay, 1965, ed. 1983), con el diseño de cinturones y anillos verdes (Munford, 1956; Hall, 1996), como ocurrió de hecho en Madrid con los proyectos del Plan de Extensión de 1929 (Sambricio, 1995) y el Plan Regional republicano de 1931, en parte mantenidos en el Plan General de Ordenación del Área Metropolitana de 1963 (Diéguez, 2003). Sin embargo, la práctica ha ido por caminos muy distintos, al menos en el caso de madrileño, con un proceso sistemático de ocupación y desmantelamiento del anillo verde pensado, a cargo tanto de políticas urbanísticas de signo autárquico en las primeras fases de expansión metropolitana, como de marcado acento neoliberal durante el último boom inmobiliario (Jiménez Garcinuño, 2016).

Efectivamente, en una primera fase –y el caso de Madrid es muy ilustrativo-, las iniciativas planificadoras (locales o supramunicipales) de las incipientes áreas metropolitanas en España dieron prioridad a solventar los problemas de vivienda, equipamientos e infraestructuras básicas derivados del crecimiento demográfico explosivo y muy concentrado en el tiempo, tanto de las ciudades centrales como de los núcleos satélites (Cruz, Oliveira, Santiago, 2016:182). Posteriormente, desde fines de los 80 y a lo largo de la década siguiente, coincidiendo en parte con la primera generación de planes territoriales supramunicipales de áreas metropolitanas en aplicación de las leyes autonómicas de ordenación del territorio, y de determinados planes generales de grandes ciudades, se aprecia un interés creciente y renovado por la consideración de los terrenos no urbanizados ni urbanizables –por los “vacíos”- como piezas fundamentales, en calidad de “espacios abiertos” o “espacios libres territoriales”, para vertebrar el sistema metropolitano y dotarlo de calidad, atendiendo a los múltiples valores ambientales y paisajísticos que albergan (Mata y Olcina, 2010).

Existe abundante literatura sobre el sistema de espacios libres de escala territorial como “herramienta estratégica” para la ordenación de las áreas metropolitanas. El calificativo de “abierto” de este sistema de espacios, que a veces se incluye en su propia denominación (sistema de espacios abiertos), responde según un reciente estado de la cuestión de Mayté Banzo, en primera instancia, a la naturaleza abierta de su paisaje, frente al carácter más cerrado del paisaje urbano; en segundo lugar, a la apertura de sus potencialidades en términos de prácticas, representaciones y proyectos, frente a una realidad más normativizada del espacio edificado; y por último, “abierto” remite también a su accesibilidad al público, a un cierto proceso de “publicitación” (*publicisation* en francés) que hace accesible a la población espacios de estatus privado, con respeto en todo caso a las actividades productivas que en ellos se desarrollan y resultado de un compromiso (Banzo, 2009: 9).

Se ha definido el sistema de espacios libres abiertos como aquel que integra “todo (el terreno) no urbanizado en sentido amplio, el ‘suelo rural’, habitualmente definido y tratado como residual, como ‘no urbanizable’, pero que alberga valores ambientales estratégicos esenciales para la ordenación del territorio” (Mata y Olcina, 2010: 91). Se trata de una definición muy próxima a la de Ramón Folch, para quien el espacio libre es “el suelo no dedicado a usos urbanos o paraurbanos, es decir, el espacio mayoritariamente exento de construcciones, sea de uso forestal, pastoral, agrícola o plenamente silvestre, con independencia del estatuto jurídico o del régimen de propiedad a que esté sometido” (Folch, 2003:200). Años antes, Fleury y Moustier (1999) definían la agricultura periurbana y los espacios abiertos que la contienen como una nueva “infraestructura para la ciudad sostenible”. Desde esta perspectiva, la matriz territorial de los espacios abiertos acogería los paisajes agrarios y sus actividades productivas como elementos estratégicos de ordenación territorial en relación con el sistema de ciudades y las redes de espacios naturales protegidos de las áreas metropolitanas.

## 2. INFRAESTRUCTURA VERDE, UN TÉRMINO NUEVO PARA PROCESOS DE PLANIFICACIÓN ECOLÓGICA Y TERRITORIAL EN MARCHA

En ese contexto hay que situar la emersión del concepto o noción de infraestructura verde (IV), herramienta para la planificación ambiental del territorio a distintas escalas y con diversas filiaciones disciplinares, especialmente en el mundo anglosajón (Mell, 2011; Austin, 2014), y que está teniendo en Europa un eco considerable tras la Comunicación de la Comisión Europea al Parlamento y al Consejo promoviendo su constitución y gestión (COM (2013) 249 final), como resultado a su vez de la recomendación de la *Estrategia de la UE sobre la Biodiversidad hasta 2020* para fortalecer territorialmente la Red Natura 2000. Sobre la base de antecedentes conceptuales, metodológicos y técnicos, especialmente en USA, y de los trabajos de la Agencia Europea de Medio Ambiente, la citada Comunicación define la infraestructura verde como “una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos. Incorpora espacios verdes (o azules, en el caso de ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas las zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres, la IV está presente en los entornos rurales y urbanos” (CEa, 2013:3).

En España, donde la infraestructura verde se ha incorporado ya a la ley de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje de la Comunidad Valenciana (2004), estrechamente ligada al Convenio Europeo del Paisaje, pero también a la tradición norteamericana de *landscape planning* (Muñoz Criado, 2008), la reforma de la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, por la Ley 33/2015, asume en su artículo 15 el concepto de infraestructura verde y el compromiso de aprobar en tres años una *Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*, en la que se ha estado trabajando durante el pasado año.

A falta de una definición consensuada y sin perjuicio del debate científico y técnico existente en torno al concepto de IV<sup>1</sup>, algunas experiencias en su diseño y gestión a través de instrumentos de planificación territorial y urbanística están poniendo de manifiesto su flexibilidad para hacer frente a los retos ambientales de las áreas metropolitanas (Amundsen et al., 2009) y a la planificación conjunta de los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano (Lafortezza, et al., 2013) desde una perspectiva socioecológica y holística del territorio, capaz de introducir racionalidad y calidad en los procesos expansivos de las aglomeraciones urbanas. De hecho, se están aplicando nuevas herramientas dirigidas, no solo a la conservación de la biodiversidad, sino también al tratamiento sistémico de la matriz territorial<sup>2</sup> para fortalecer las múltiples funciones (económicas, sociales, culturales y ambientales) que desempeñan los espacios abiertos y que deben planificarse teniendo en cuenta los diferentes intereses en juego en una sociedad cada vez más urbanizada (Borelli et al., 2015).

**Tabla 1.** Algunas definiciones científicas, técnicas y normativas de IV (elaboración propia).

European Environment Agency (EEA), 2011	“Es una red de elementos verdes que están interconectados y por lo tanto generan mayores beneficios y más resiliencia al territorio”.
Benedict y McMahon, 2002	“Es una conservación ‘inteligente’ (“smart” conservation”) que se ocupa de los impactos ecológicos y sociales de la expansión y el consumo acelerado y la fragmentación del territorio.

<sup>1</sup> Véase el encuentro celebrado en Zaragoza en octubre de 2016, *Caminando hacia la infraestructura verde. Presente y futuro*. Zaragoza, 20-21 de octubre de 2016. <http://www.greeninfrastructure-zaragoza.com/es/> (consultado 26 de mayo de 2017)

<sup>2</sup> Se define matriz territorial, de acuerdo con la ecología del paisaje, como la base espacio-temporal resultante del medio físico, el componente biológico, sus relaciones funcionales y las transformaciones que la actividad humana imprime en el sistema, expresada en formas concretas de paisaje (Marull et al., 2008:440).

Cantó, 2014	“Es un sistema de gestión de espacios abiertos integral que puede contener tanto elementos urbanos como elementos para conectar los espacios verdes de las ciudades con el entorno rural, y en consecuencia se fijan una serie de directrices y criterios para la planificación y gestión”.
Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje	“Es un concepto, una nueva metodología de aproximación a la realidad territorial, que incluye los terrenos con mayores valores del territorio y, al igual que las infraestructuras tradicionales, tales como carreteras, vías férreas, etc., vertebrada el territorio y le dota de continuidad”.
Maryland Department of Natural Resources, 2003	“Son corredores naturales establecidos para conectar grandes áreas de espacios abiertos y para proporcionar la conservación de los recursos naturales, la protección de hábitats, el movimiento de plantas y animales, y para ofrecer oportunidades para la recreación lineal, transporte alternativo, y estudio de la Naturaleza”
Wilker et. al., 2016	“Es un concepto de la planificación estratégica capaz de abordar los problemas ambientales, sociales y económicos a través de la mejora de una variedad de beneficios para la sociedad”.
Rodríguez et al., 2015	“Es un concepto en el que subyacen las ideas de red y servicios de los ecosistemas, y es una más de las infraestructuras de servicios (transporte, comunicación, saneamiento, etc.) con las que cuenta cualquier sociedad”.

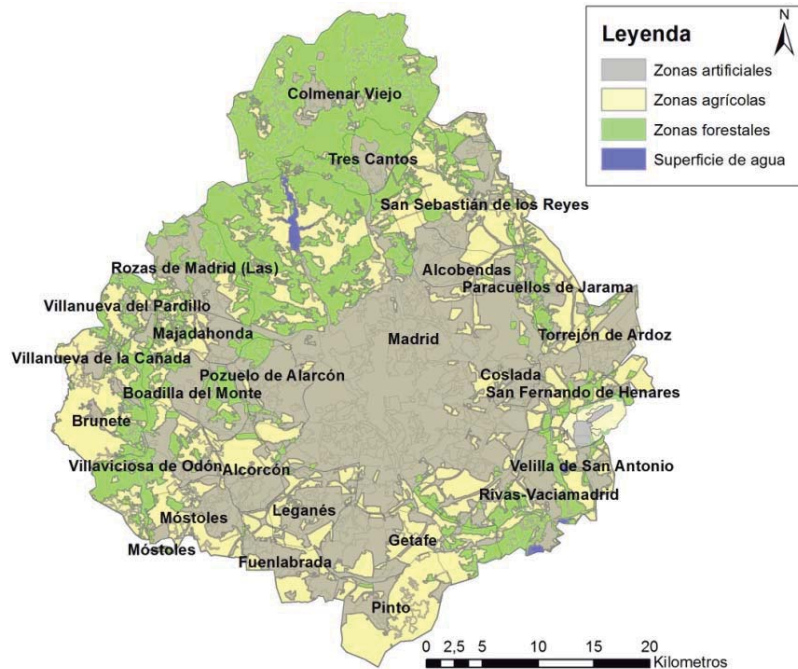
De las anteriores definiciones se deduce, en primer lugar, que el objetivo general de la gestión de la infraestructura verde es la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios de los ecosistemas para asegurar el bienestar humano. La segunda cuestión relevante es que utiliza la planificación estratégica y la gestión territorial como marco para lograr un enfoque más sostenible de los usos del suelo. Y, por último, que se compone de una red de piezas delimitadas físicamente, ubicadas en entornos urbanos y rurales. De acuerdo también con los planteamientos de la ecología del paisaje, la infraestructura verde se compone de dos tipos funcionales de elementos (Benedict y McMahon, 2002; CAM, 2010): (1) los **nodos**, anclajes de la red, definidos como porciones de territorio continuas, susceptibles de mantener hábitats y poblaciones maduras de las especies de referencia, garantizando su supervivencia a largo plazo; pueden presentar diferentes formas y tamaños, carácter público o privado según la escala de la IV; para los nodos principales, la Unión Europea aconseja que sean espacios de la Red Natura 2000, aunque no solo; y (2) los **corredores**, elementos lineales que permiten unir los nodos para que la red tenga conectividad; al igual que aquellos, pueden tener diferentes formas y tamaños, y ser de titularidad pública o privado.

### 3. AGLOMERACIÓN URBANA DE MADRID. CAMBIOS FUNCIONALES Y MÉTODO PARA EL DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA VERDE

Desde un punto de vista espacial y funcional, y a los efectos de este estudio y propuesta, el conjunto de grandes núcleos urbanos contiguos o más próximos a la capital merecen, como aglomeración urbana, un tratamiento diferenciado del resto de los que integran la región metropolitana de Madrid según su más reciente delimitación (Feria, 2016). La densidad de la mancha urbana y de las infraestructuras resulta protagonista en la ocupación de este espacio nuclear metropolitano, que concentra más del 80% de la población de la Comunidad y que viene a coincidir, *grosso modo*, con los límites del área metropolitana definida a fines de los años sesenta del pasado siglo.

A pesar de las estrechas relaciones funcionales internas, esta pieza metropolitana carece, como es bien sabido, de ente de gobierno compartido y de figura de planificación supramunicipal –tampoco la hay regional– que gestione territorialmente una realidad tan compleja y dinámica, de casi seis millones de habitantes, con una fuerte polarización social y ambiental: las zonas de mayor renta y calidad paisajística se ubican en el norte y noroeste, con significativa presencia de espacios protegidos, mientras que en el sur y sureste vive mayoritariamente la población de menores ingresos, en un medio de saturación creciente (Naredo y Frías, 2003), con paisajes más degradados, en los que, a falta de espacios forestales, la agricultura periurbana se ha

visto suplantada y fragmentada por el avance de la urbanización, a lo que se suma el muy muy escaso apoyo público a las agriculturas de proximidad.



**Figura 1.** Municipios de la aglomeración urbana de Madrid y principales usos del suelo. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Corine Land Cover, 2012.

El primer hecho destacable de la información cartográfica analizada durante el periodo 1987-2012 es el considerable aumento de las coberturas denominadas “artificiales” en los municipios del corredor sur y sureste que circunda la capital, con una importante fragmentación ambiental del territorio como consecuencia, no solo del aumento de la mancha urbana, sino de la disposición de la red de infraestructuras viarias, que genera un efecto barrera sobre los ecosistemas y los paisajes agrarios, que favorece el abandono de la actividad agraria profesional. Entre 1987 y 2000, las tierras de labor, mayoritariamente de secano, se redujeron en 29.870 ha (CAM, 2010). En el caso de la superficie regada, se ha producido la irreversible desaparición de conjuntos paisajísticos valiosos, que presentan en la actualidad una configuración discontinua, con un deterioro evidente de su calidad y capacidad productiva. La superficie forestal, sin embargo, ubicada preferentemente al norte y noroeste, se mantiene relativamente estable en la Comunidad, debido fundamentalmente a la existencia de figuras de protección (PN y Red Natura 2000). Aun así, el ámbito de estudio presenta una falta manifiesta de conectividad ecológica y agraria, por lo que se ha considerado necesario identificar los elementos principales que podrían contribuir a restablecer cierto equilibrio ambiental, social y paisajístico entre el norte y sur, señalando en concreto los espacios agrarios estratégicos para garantizar su conservación, su contribución al aprovisionamiento de alimentos de cercanía de la aglomeración y sus múltiples servicios ecosistémicos y paisajísticos.

La metodología utilizada para el diseño de esta primera propuesta toma como referencia el *Informe sobre planificación de corredores ecológicos de la Comunidad de Madrid* (CAM, 2010) y el *Informe de la Agencia Europea del Medio Ambiente* (EEA, 2011). Su principal y más novedosa contribución es que otorga un papel estratégico a los regadíos tradicionales y a los paisajes de la agricultura como componentes estructurantes del

territorio y elementos de conectividad territorial, que dejan así de tener un papel residual en la ordenación de las áreas metropolitanas. La metodología adopta la escala y enfoque del paisaje, y tiene la ventaja de su uso fácil y aplicabilidad, porque está apoyada fundamentalmente en información disponible o descargable de visores cartográficos de las administraciones públicas, tratable con SIG.

En primer lugar, se recopiló la información descargable en formato vectorial (*shp* y *geodatabase* de ArcGis) y con formato ráster desde el Geoportal de Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Madrid y entidades públicas (MAPAM, CNIG, UAM). La escala del trabajo utilizada fue de 1:25:000. Se seleccionaron las capas de las principales variables ambientales, paisajísticas, productivas, estructurales y funcionales del ámbito de estudio: áreas núcleo de alto valor en términos de biodiversidad (ENP y Red Natura 2000); áreas núcleo de alto valor agroecológico de interés nacional (código 3) y (código 2) de interés regional del Mapa agrológico<sup>3</sup> y capas de regadíos (código 121 Corine Land Cover); paisajes con interés ecológico y patrimonial (nivel de valoración final alta y media); corredores naturales protegidos (red hidrográfica, riberas y vías pecuarias); parques urbanos y forestales; y terrenos clasificados como “Suelo No Urbanizable Protegido”(SNUP) y “Suelo No Urbanizable Común” (SUBNS)<sup>4</sup>.

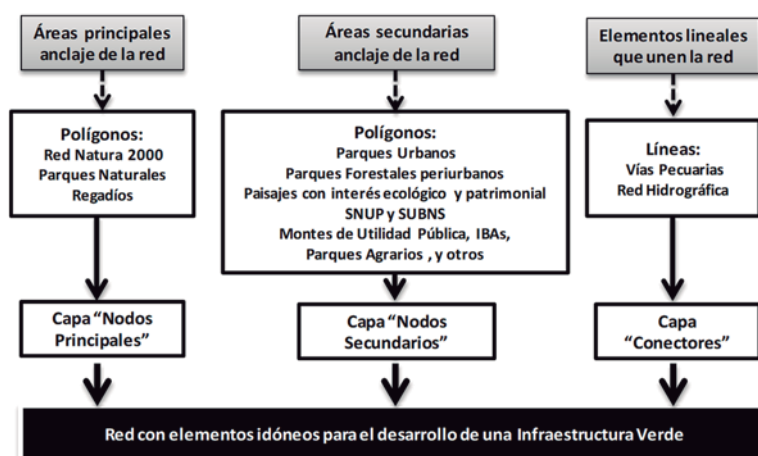


Figura 2. Síntesis de la metodología aplicada. Fuente: elaboración propia

La modelización de los elementos territoriales y paisajísticos explotados permite evaluar la conectividad entre los espacios naturales protegidos del ámbito de estudio y la funcionalidad territorial de los distintos elementos que componen la matriz del sistema de espacios abiertos (figura 2).

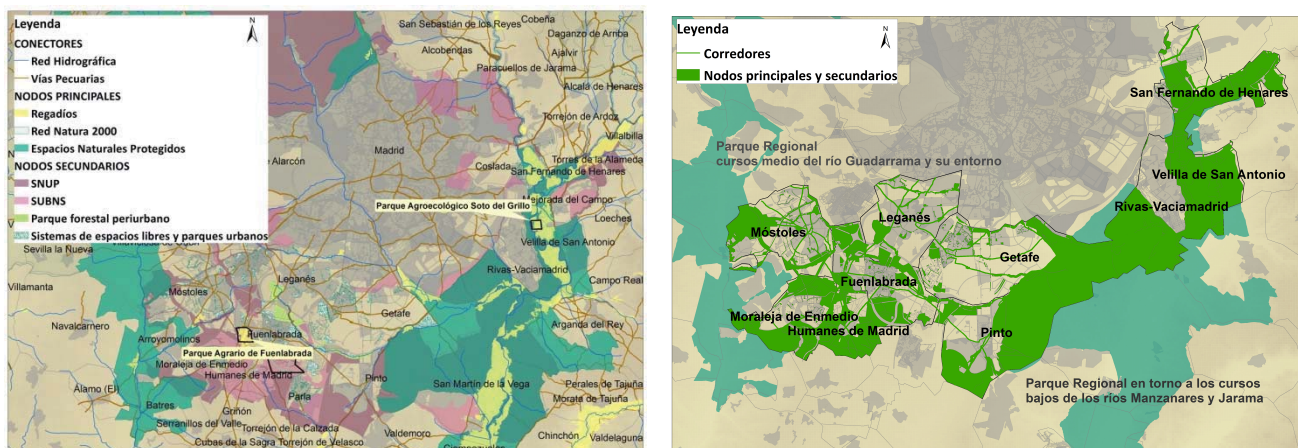
<sup>3</sup> En la Comunidad de Madrid no hay tierras de la clase agrológica 1 según la cartografía de la capacidad agrológica de las tierras de la Comunidad de Madrid.

<sup>4</sup> Las principales capas utilizadas para realizar el análisis territorial y la elaboración de capas de trabajo son las procedentes del Mapas de Clases Agrológicas (año 2012, escala 1:50.000); cartografía de paisajes de la CAM, realizada por el dpto. Geografía (2007, escala 1:25.000); cartografía Corine Land Cover (2012, escala 1:100.000); cartografía de espacios naturales protegidos (según fuente); base topográfica del MTN (escala 1:25.000); cartografía de clasificación y calificación del suelo a escala municipal de la CAM; y ortofoto PNOA Comunidad de Madrid año 2009 y modelo digital del terreno MDY PNOA 5m.

#### 4. CONCLUSIONES: UNA PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURA VERDE PARA EL SUR METROPOLITANO DE MADRID

El estudio que se sintetiza en este texto ha identificado los elementos territoriales –de dominantes naturales, agrarias y paisajísticas- que pueden mejorar la conectividad ambiental y la sostenibilidad territorial de la aglomeración urbana de Madrid, integrados dentro de la IV propuesta. Para ello se ha delimitado una primera red funcional en el sur y sureste metropolitano, que conecta los espacios naturales protegidos con los regadíos tradicionales y los paisajes de la agricultura de interés patrimonial. También se incorporan a la propuesta las zonas verdes urbanas, los parques forestales periurbanos, los espacios abiertos supramunicipales y los Parques Agrarios. El suelo protegido por el planeamiento municipal, así como el Suelo No Urbanizable Común de valor agrológico medio-alto se incluye también en la red como nodos secundarios, con la intención de que puedan ser recuperados como suelos agrarios productivos, a partir de la colaboración entre las administraciones locales integrantes de la red y los agentes sociales.

Siguiendo el marco conceptual de la IV, se identifican los nodos principales y secundarios, y los conectores principales (figura 3). “El criterio de inclusión de estos elementos no se ha basado exclusivamente en la calidad (natural o ambiental), sino en que se integren de forma coherente con el resto de elementos (formar una red) para ofrecer servicios ecosistémicos aceptables” (Rodríguez et al., 2015). Los municipios seleccionados para el diseño de la IV forman parte de la aglomeración urbana de Madrid, conservan aún espacios regados permanentemente y se ubican en la zona sur y suroriental de la aglomeración. Todos ellos han tenido una importante tradición agraria, que empezó a perderse a partir de los años setenta. Son, concretamente, San Fernando de Henares, Velilla de San Antonio, Rivas-Vaciamadrid, Getafe, Pinto, Leganés, Fuenlabrada, Humanes de Madrid, Moraleja de Enmedio y Móstoles.

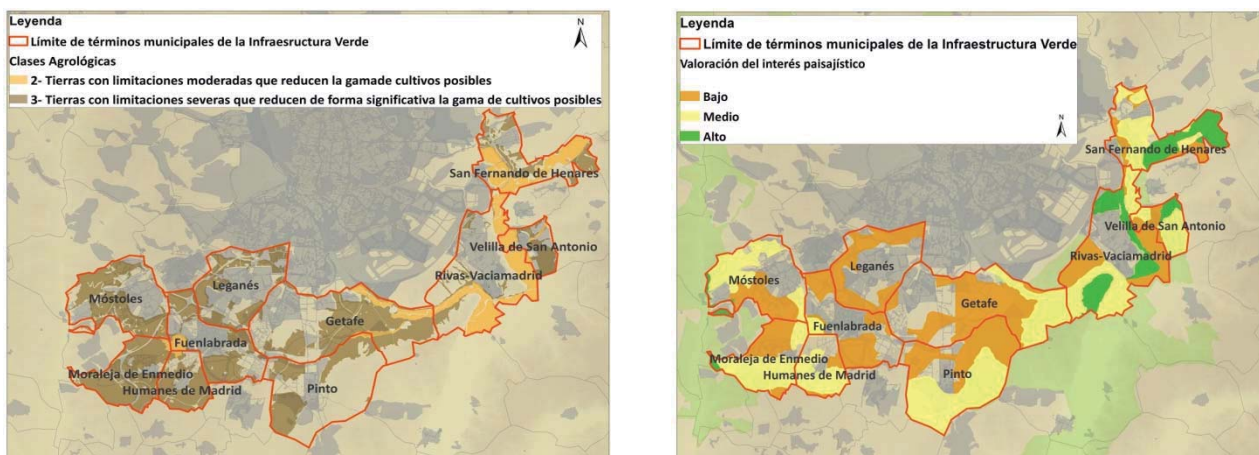


**Figuras 3 (izquierda) y 4 (derecha).** Propuesta para la ordenación del sistema de espacios abiertos tratado como una IV, con los corredores (red hidrográfica y vías pecuarias), los nodos centrales (Parque Regional del Sureste, Parque Regional del curso medio del río Guadarrama, LIC y ZEPAs, y regadíos) y los nodos secundarios (SNUP, SUBNS, Parques Forestales periurbanos y Parques Urbanos) (Figura 3). La Red tiene una disposición Este-Oeste para conectar del Parque Regional del río Guadarrama con el Parque Regional del Sureste (figura 4). Fuente: elaboración propia.

Los componentes de interés agroecológico que se integran en la IV son los siguientes: (a) **las campiñas cerealistas**, el paisaje que mayor superficie ocupa, aunque es también el que más extensión ha perdido entre 1987 y 2012; dominan el cultivo extensivo de cereales de secano, principalmente cebada y trigo, con algunos terrenos de olivar y viña; las aves esteparias son el elemento e indicador de biodiversidad más significativo de

este paisaje; (b) **las vegas asociadas al curso bajo del río Jarama**, mayoritariamente ocupadas por cultivo de maíz en regadío y, en menor cuantía, por hortalizas; la abundancia de materiales sedimentarios ha propiciado la extracción de áridos; presentan un alto interés productivo, faunístico, florístico y geomorfológico, contando con los suelos más productivos de la IV; (c) **los regadíos tradicionales abastecidos con agua subterránea**, que desempeñan una importante función productiva y cuentan con un valioso patrimonio hidráulico y etnográfico que merece ser preservado; y (d) **los Parques Agrarios**, proyectos que promueven usos multifuncionales vinculados a la actividad agraria profesional, sobre espacios estratégicos que pretenden fortalecer la agricultura de proximidad, además de ofrecer espacios recreativos y didácticos en el entorno urbano; en el ámbito de estudio hay dos Parques Agrarios ubicados en los municipios de Fuenlabrada y Rivas-Vaciamadrid.

En la escala del territorio, la Infraestructura Verde puede fortalecer los usos agrarios del suelo desde una perspectiva multifuncional mediante la elaboración de directrices específicas para la conservación y gestión de los espacios abiertos. Para ello, se propone que sean caracterizados según sus rasgos y valores paisajísticos y agrológicos.



**Figura 4 y 5.** Clases agrológicas 2 y 3 (izda.) y valoración del interés paisajístico. Elaboración propia

La incorporación de los regadíos como núcleos centrales de la propuesta resulta innovadora, dada la escasa atención que, en general, merecen este tipo espacios en las políticas de ordenación de ámbitos metropolitanos, pese a que resultan estratégicos para asegurar la alimentación de proximidad y la preservación de suelos de alto valor. El diseño e implementación de una IV puede mejorar la calidad de los espacios abiertos, al conectar las áreas de elevado interés natural con las de alto valor productivo y cultural. Estratégicamente, la IV resulta también de interés porque es lo suficientemente flexible como para poder incorporar otros aspectos, además de la conservación de la naturaleza *sensu stricto*, como los servicios de los ecosistemas, la seguridad alimentaria o el fortalecimiento de la identidad cultural.

## BIBLIOGRAFÍA

Amundsen, O. M.; Allen, W. y Hoellen, K. (2009): Green Infrastructure Planning: Recent Advances and Applications. American Planning Association, APA.

Austin, G. (2014): Green Infrastructure for Landscape Planning. Integrating Human and Natural Systems, Oxford, Routledge.

Banzo, M. (2009): L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité. Géographie. Université Michel de Montaigne - Bordeaux III. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00618968/document>.



- Benedict, M. A. y Edward T. McMahon (2002): *Green Infrastructure. Smart Conservation for the 21st Century*. Washington, D.C.: Island Press.
- Borelli S.; Chen Y.; Conigliaro M; Salbatino F. (2015): XIV World Forestry Congress, Durban, South Africa, 7-11 September 2015.
- Cantó, M. T. (2014): 'La planificación y gestión de la Infraestructura Verde en la Comunidad Valenciana', *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 43, 215-234.
- Choay, F. (1965, ed. castellano 1983): *L'urbanisme: utopies et réalités. Une anthologie*. Paris, Seuil.
- Comisión Europea (CE) (2013): *Infraestructura Verde: mejora del capital natural de Europa*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Bruselas.
- Comunidad de Madrid (CAM) (2010): *Planificación de la red de corredores ecológicos de la Comunidad de Madrid: identificación de las oportunidades para el bienestar social y la conservación del patrimonio natural*. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio. Dirección General de Urbanismo y Estrategia Territorial.
- Cruz, J.; Oliveira, G. y Santiago, J. (2016): "El espacio libre en los planes metropolitanos. Análisis comparado en España". En VIII Congreso Internacional de Ordenación del Territorio / Derecho Urbanístico (FUNDICOT), 181-197.
- Diéguez, S. (2003): "Pedro Bidagor. Dos contextos: los años de guerra y posguerra en Madrid. De la sección de Arquitectura de la CNT a la Junta de Reconstrucción". En *Plan Bidagor 1941-1946*, Madrid, Editorial Nerea.
- European Environment Agency (EEA) (2011): *Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems*. Technical Report Nº 18/2011, European Environment Agency-EEA, Publications Office of European Union.
- Feria, J.M. y Marínez Bernabéu, L. (2016): 'La definición y delimitación del sistema metropolitano español. Permanencias y cambios entre 2001 y 2011', *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 187, 9-34.
- Folch, R. (coord.) (2003): *El territorio como sistema. Conceptos y herramientas de ordenación*. Barcelona, Diputació de Barcelona.
- Fleury, A. & P. Moustier (1999): 'L'agriculture périurbaine, infrastructure de la ville durable', *Cahiers d'études et de recherches francophones/Agricultures*, 8, 4, 281-287.
- Hall, P. (1996): *Ciudades del mañana. Historia del urbanismo en el siglo XX*. Barcelona, Ediciones del Serbal, Colección La Estrella Polar.
- Jiménez Garcinuño (2016): 'Geografía de la ocupación del Anillo Verde Metropolitano de Madrid: del camuflaje autárquico a la exhibición neoliberal', *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 189, 455-470.
- Laforteza, R.; Davies C; Sanesi, G. y Konijnendijk C. (2013): 'Green Infrastructure as a tool to support spatial planning in European urban regions', *iForest - Biogeosciences and Forestry*. Review Paper.
- Marull, J., Pino, J., Tello, E., & Mallarach, J. M. (2008) 'El tratamiento del territorio como sistema: criterios ecológicos y metodologías paramétricas de análisis', *Ciudad y Territorio: Estudios Territoriales*, 157, 439-453.
- Maryland Department of Natural Resources (2003): *Greenways: Making Natural Connections* (<http://dnr.state.md.us/greenways/>) accessed 9-20-03.
- Mata Olmo, R. y Olcina J. (2010): "El sistema de espacios libres". En Galiana L.y Vinuesa J, coords., *Teoría y Práctica de la Ordenación del Territorio*, 87-127, Síntesis, Madrid.
- Mata Olmo, R. y Yacamán, C. (2015): "Gobernanza para una agricultura viva en un paisaje periurbano de calidad. Estudios de Caso en la huerta metropolitana de Madrid". En de la Riva, J., Ibarra, P., Montorio, R., Rodrigues, M. (eds.): *Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación*. Zaragoza, Universidad de Zaragoza-AGE, 265-274.

- Mata Olmo, R. y Yacamán, C. (2016): "Patrimonialización local de paisaje agrario periurbano. La experiencia del Parque Agrario de Fuenlabrada (Comunidad de Madrid)". En Ruiz Pulpón, A. R.; Serrano de la Cruz Santos-Olmo, M.A. y Plaza Tabasco, J. (eds.): Treinta años de Política Agraria Común en España. Agricultura y multifuncionalidad en el contexto de nueva ruralidad. Ciudad Real, Asociación de Geógrafos Españoles (Grupo de Geografía Rural), 799-814.
- Mata Olmo coord. (2009): 'Evaluación del paisaje de la Comunidad de Madrid: de la protección a la gestión territorial', *Urban*, 14, 34-57.
- Mell, I. (2010): Green Infrastructure: concepts, perceptions and its use in spatial planning. School of Architecture, Planning and Landscape Newcastle University
- Munford (1956): "The Natural History of Urbanization", Chicago. Traducción de JIMÉNEZ, C. (2002): "Historia natural de la urbanización", en <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n21>.
- Muñoz Criado, A. (2008): 'La Política de Paisaje de la Comunitat Valenciana', *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, 43, 99-122.
- Naredo, J. M. y Frías, J. (2003) 'El metabolismo de la conurbación madrileña', *Economía industrial*, 351, 87-114.
- Rodríguez, V.; Aguilera, F.; Gómez M.; Salado, M.J.; Lucas, L. y Cases, A. (2015): "Propuesta de Infraestructura Verde en un ámbito metropolitano. Aplicación al Corredor del Henares (Comunidad de Madrid-Guadalajara)". En de la Riva, J., Ibarra, P., Montorio, R., Rodrigues, M. (eds.): Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación. Zaragoza, Universidad de Zaragoza-AGE, 383-392.
- Sambricio, C. (1995): 'Hermann Jansen y el concurso de Madrid de 1929 ', *Arquitectura. Revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM)*, 303, 8-15.
- Segarra, D. (2001): Madrid y Barcelona, dos modelos urbanos contrapuestos. Diario *El País*.
- Yacamán, C. y Mata Olmo, R. (2014): "La gobernanza territorial y alimentaria como base para la protección y dinamización del espacio agrario periurbano. Estudio de caso del parque agrario de Fuenlabrada (Comunidad de Madrid)". En Pavón, D. et al. (eds): XVII Coloquio de Geografía Rural. Revalorizando el espacio rural: leer el pasado para ganar el futuro, Girona: Documenta Universitaria, 275-288.
- Wilker J.; Rusche K.; Ryma- Fitschen C. (2016): 'Improving Participation in Green Infraestructura Planning, Planning ', *Planning Practice & Research*, 31 (3), 229-249.