



CARMEN NAVARRO Y DAVID ALBA

Los ayuntamientos ante el reto de la sostenibilidad ambiental

Análisis comparado de políticas locales
de medio ambiente en los grandes municipios madrileños

Los ayuntamientos ante el reto de la sostenibilidad ambiental

Análisis comparado de políticas locales de medio ambiente en los grandes municipios madrileños

Prof. Dra. Carmen Navarro y Dr. David Alba

**INSTITUTO DE DERECHO LOCAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID**



© Autor: Carmen Navarro y David Alba
© Título: Los ayuntamientos ante el reto de la sostenibilidad ambiental
Análisis comparado de políticas locales de medio ambiente en los grandes municipios madrileños
INSTITUTO DE DERECHO LOCAL UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

ISBN: 978-84-686-5644-1
Editado por Bubok Publishing S.L.

Reservados todos los derechos. Salvo excepción prevista por la ley, no se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos conlleva sanciones legales y puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47).



El Forest Stewardship Council® promueve la gestión responsable de los bosques teniendo en cuenta, además de la gestión de la madera, el uso social y económico de éstos.

Este trabajo forma parte del convenio entre el Instituto de Derecho Local de la UAM y el Ayuntamiento de Madrid para la realización del Estudio de Políticas Públicas Locales en Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid.

Queremos expresar nuestro agradecimiento a los responsables técnicos y políticos municipales por que han participado en este estudio, así como al resto de miembros del equipo de desarrollo de la investigación: Prof. Dr. Alfonso Egea, Piotr Zagorski, Amaya Frades y, en especial, a Marta Suárez de Transitando.

Índice

1. Introducción	13
2. Los ecosistemas urbanos en la Comunidad de Madrid	17
a) El enfoque ecológico aplicado a la ciudad y el marco de la evaluación de los servicios de los ecosistemas	17
b) Factores estructurales	20
i. Ecosistemas urbanos	20
ii. Espacios naturales	23
iii. Cursos y masas de agua	26
c) Funcionamiento de los ecosistemas urbanos	27
i. Cambios de usos del suelo	28
ii. Cambio climático	30
iii. Consumo de recursos	34
iv. Contaminación	43
d) Síntesis	50
3. Políticas ambientales locales comparadas	53
a) Objetivos y prioridades	54
b) Estructura y organización	56
c) Presupuestos	59
d) Tipología de programas y actuaciones de la política ambiental	61
i. Agua	61
ii. Atmósfera	62
iii. Energía	64
iv. Parques y jardines	65
v. Movilidad	66
vi. Residuos	68
vii. Ruido	69
viii. Territorio	70
ix. Otras áreas	71

d) Prestación de servicios públicos	72
e) Educación ambiental y relaciones con otras instituciones	74
4. Conclusiones	79
5. Referencias	83
6. Anexo	85

Índice de gráficas

Gráfica 1: Marco conceptual para la evaluación de los servicios de los ecosistemas	18
Gráfica 2: Densidad de población de los municipios de la Comunidad de Madrid. Año 2014	21
Gráfica 3: Espacios naturales protegidos de la Comunidad de Madrid. Parques	23
Gráfica 4: Espacios protegidos de la Red Natura 2000	24
Gráfica 5: Superficie forestal por grupos de vegetación	25
Gráfica 6: Evolución de la superficie agrícola en los municipios analizados en el estudio (hectáreas)	25
Gráfica 7: Evolución del porcentaje de superficie agrícola respecto al total del área municipal de los municipios analizados en el estudio	26
Gráfica 8: Red hidrográfica de la Comunidad de Madrid	27
Gráfica 9: Evolución del suelo urbano en la Comunidad de Madrid	28
Gráfica 10: Evolución del porcentaje de suelo urbano respecto a la superficie total del municipio	29
Gráfica 11: Evolución del porcentaje de suelo urbanizable respecto a la superficie total del municipio	30
Gráfica 12: Proyecciones climáticas para la Comunidad de Madrid	31
Gráfica 13: Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad de Madrid	32
Gráfica 14: Contribución porcentual de cada GEI al total de emisiones en la Comunidad de Madrid en el año 2014	33
Gráfica 15: Emisiones de GEI por fuente de emisión en la Comunidad de Madrid en el año 2014	33
Gráfica 16: Volumen de agua facturado en la capital y la corona metropolitana	34
Gráfica 17: Evolución del volumen de agua facturada	35
Gráfica 18: Evolución del volumen de agua facturada en el municipio de Madrid	36

Gráfica 19: Evolución del consumo per cápita de agua	36
Gráfica 20: Renta disponible bruta per cápita (euros) y Volumen de agua facturado per cápita (m3) en 2014	37
Gráfica 21: Evolución de la energía eléctrica facturada en la Comunidad de Madrid	38
Gráfica 22: Evolución del consumo total de energía por municipios	39
Gráfica 23: Evolución del consumo de energía per cápita por municipios	40
Gráfica 24: Renta disponible bruta per cápita (euros) y energía eléctrica facturada per cápita (kw/h) en 2014	40
Gráfica 25: Evolución de la demanda energética sectorial de la Comunidad de Madrid (kteps). Periodo 2005-2010	41
Gráfica 26: Evolución y composición del consumo de materiales totales de la Comunidad de Madrid	42
Gráfica 27: Evolución y composición de la extracción interna de materiales	42
Gráfica 28: Tratamiento de aguas residuales en la Comunidad de Madrid	43
Gráfica 29: Superaciones (nº de días) por estación del valor objetivo para la protección de la salud para ozono. Periodo 2008-2012	47
Gráfica 30: Superaciones por estación del valor objetivo para la protección de la vegetación para ozono. Periodo 2008-2012	48
Gráfica 31: Marco de relación entre las políticas públicas locales y los servicios de los ecosistemas	50
Gráfica 32: Prioridades municipales	54
Gráfica 33: Prioridades técnicas y ciudadanas	55
Gráfica 34: Organigramas de políticas locales de medio ambiente municipales	57
Gráfica 35: Variaciones de personal de la política de medio ambiente	59
Gráfica 36: Variaciones de presupuesto de la política de medio ambiente	60
Gráfica 37: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector AGUA	62
Gráfica 38: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector ATMÓSFERA	63
Gráfica 39: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector ENERGÍA	64
Gráfica 40: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector PARQUES Y JARDINES	66

Gráfica 41: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector MOVILIDAD	67
Gráfica 42: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector RESIDUOS	68
Gráfica 43: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector RUIDO	69
Gráfica 44: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector TERRITORIO	70
Gráfica 45: Porcentaje de municipios con actuaciones de OTRAS ÁREAS	71
Gráfica 46: Prestación de servicios públicos nucleares de la política municipal de medio ambiente	73
Gráfica 47: Porcentaje de municipios con campañas de educación ambiental por vectores	75
Gráfica 48: Porcentaje de municipios con campañas de educación ambiental por destinatarios	76
Gráfica 49: Porcentaje de municipios con relaciones con otras instituciones para el desarrollo de la política ambiental local	77

Índice de tablas

Tabla 1: Municipios y habitantes por tamaño de población en la Comunidad de Madrid en 2016	22
Tabla 2: Municipios contemplados en el estudio y población en 2016	22
Tabla 3: Generación de residuos urbanos en la Comunidad de Madrid	44
Tabla 4: Superaciones del valor límite horario para la protección de la salud (NO ₂).	45
Tabla 5: Superaciones del valor límite anual de NO ₂ para las estaciones de las zonas Corredor del Henares y Urbana Sur. Periodo 2008-2012	46
Tabla 6: Variación de la población expuesta a niveles de ruido por encima de los Objetivos de Calidad Acústica del Real Decreto 1367/2007	50
Tabla 7: Elementos destacados del perfil de los ecosistemas urbanos de la Comunidad de Madrid	51

1. Introducción

Con el propósito de aportar información actualizada y de interés sobre la gestión de los asuntos públicos locales en municipios de nuestra región, desde el Instituto de Derecho Local (IDL-UAM) se viene elaborando anualmente un Informe de Políticas Públicas Municipales en Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid. Esta iniciativa se puso en marcha en 2015, en colaboración con el Ayuntamiento de Madrid, con el afán de recopilar y analizar información sistemática sobre la planificación y el desarrollo de determinados sectores de gestión local a lo largo del tiempo.

La política local de medio ambiente ha sido objeto de interés de esta iniciativa desde sus inicios, debido a su trascendencia entre las tareas locales de gobierno. Está estrechamente vinculada con la calidad de vida de los ciudadanos y con lo que éstos perciben como claras responsabilidades de sus ayuntamientos: que las calles estén limpias, los parques y jardines cuidados y la basura recogida. Pero va más allá al considerar que las ciudades son las que contribuyen principalmente a los problemas ambientales globales al ser las grandes demandantes de recursos para su mantenimiento y también las grandes exportadoras de residuos y contaminación que difícilmente pueden resolverse dentro de sus límites administrativos.

Se trata además de una materia transversal que se ha expandido desde los ámbitos de los residuos, limpieza viaria, mantenimiento de parques y jardines y distribución y tratamiento de aguas (servicios básicos competencia de los municipios desde la Ley 7/1985, Reguladora de las Bases del Régimen Local) a las cuestiones de movilidad, eficiencia energética, desarrollo urbano sostenible y la aplicación de nuevas tecnologías como modelos de *smart cities* en la actualidad.

Este enfoque transversal se pone de manifiesto sobre todo en las estrategias que ponen en marcha los municipios con una visión ampliada de la cuestión ambiental y contando con la participación ciudadana, por medio de procesos de Agenda 21 Local o planes estratégicos. Pese a ello, sigue existiendo un predominio de la planificación sectorial (plan de residuos, plan de movilidad urbana sostenible, plan de calidad del aire, plan de acción contra el ruido) que se alinea mejor con el reparto competencial establecido normativamente y que establece la prestación de servicios por parte de los ayuntamientos.

La situación ambiental de los ecosistemas naturales, también la de los ecosistemas urbanos de nuestras ciudades, no solo no ha mejorado sino que se ve agravada por el efecto

acumulativo que tienen determinados fenómenos, de forma que la alteración del planeta que el ser humano ha provocado llevan a que se hable incluso de una nueva era geológica: el *Antropoceno*. En ella, la política local de medio ambiente parece no acabar de transitar hacia a una verdadera política de sostenibilidad urbana y local que responda eficazmente a retos ambientales como el cambio climático o el consumo de recursos. Se echa de menos, entre otras cuestiones, un abordaje ecológico de las políticas locales-no solo de la de medio ambiente- que trate las ciudades como ecosistemas, y estudie su relación con el resto de ecosistemas por medio del análisis y la gestión de los servicios de los ecosistemas. La identificación de las oportunidades para incorporar esa visión ecológica en el diseño e implementación de políticas es clave para aumentar su eficacia en el acercamiento a la sostenibilidad urbana y local y en el aumento de la resiliencia urbana, entendiendo ésta como la capacidad de los sistemas de responder a las perturbaciones ambientales, como el cambio climático o la disminución de *stocks* de los recursos.

Con este planteamiento como telón de fondo, este trabajo tiene un doble objetivo:

- » Diagnosticar la situación de sostenibilidad, enmarcándolas en una visión de la ciudad desde la ecología como forma más adecuada para afrontar la sostenibilidad ambiental.
- » Profundizar en la caracterización de la organización y desarrollo de las políticas locales que influyen en la sostenibilidad ambiental.

Cada objetivo se desarrolla en los dos principales apartados de este documento: el primero dedicado a la descripción de un tratamiento ecológico de los principales municipios urbanos de Madrid, describiendo sus factores estructurales y su funcionamiento ecológico como forma de diagnosticar preliminarmente la situación de la sostenibilidad urbana. Y, el segundo, dirigido a describir cómo los ayuntamientos de las ciudades más pobladas de la región diseñan y gestionan sus políticas locales de medio ambiente, como paso previo a contemplar las de sostenibilidad ambiental.

En ese primer apartado se presenta un nuevo abordaje de la problemática ambiental urbana desde la óptica de la ecología y en el marco de los servicios que los ecosistemas prestan para el bienestar humano. Se analiza preliminarmente la situación de los factores estructurales y de funcionamiento de los ecosistemas urbanos madrileños. Se destaca cómo la región está profundamente urbanizada, habiendo experimentado, además, en los últimos años un proceso de expansión urbana. De este proceso se deriva una fuerte alteración de los usos del suelo, al haber aumentado el urbano a costa de la disminución, principalmente, del agrícola. Pero también ha generado un aumento del consumo de recursos, una mayor contribución al cambio climático y un incremento de la contaminación, en un

modelo urbanístico diseñado para el vehículo privado. De este modo se trata de plasmar la magnitud del reto de la sostenibilidad ambiental.

En el segundo apartado se estudian los esfuerzos que están llevando a cabo para mejorar el medio ambiente trece grandes municipios madrileños, muestra que supone el 75% de la población regional. Para ello, se ha utilizado un cuestionario para identificar las distintas características de estas políticas: las prioridades, la organización y estructura de los departamentos, las variaciones en personal y presupuestos, las actuaciones por vectores ambientales, la forma de prestación de determinados servicios públicos y la educación ambiental e interacción con otros actores. Estas características generales se han estudiado para los diferentes vectores en los que tradicionalmente se han ordenado las actuaciones ambientales de los ayuntamientos: agua, atmósfera, energía, parques y jardines, movilidad, residuos, ruido y territorio. Como complemento, se realizaron entrevistas a los responsables municipales y estudiado las webs de los ayuntamientos. Se ha constatado una fuerte inercia competencial, que lleva a considerar prioritariamente y a organizar las estructuras de gobernanza de la política de medio ambiente en base a lo que hemos denominado “sectores nucleares”: limpieza viaria, recogida de residuos y mantenimiento de parques y jardines. Sin embargo, se aprecia positivamente el creciente acercamiento de las políticas de medio ambiente a las urbanísticas y de movilidad, por medio de su adscripción en buena parte de los municipios estudiados a la misma área de gobierno, ofreciendo una visión más cercana a la sostenibilidad.

El trabajo finaliza con un apartado de conclusiones en el que se identifican los rasgos principales de las políticas locales de medio ambiente y su transición hacia políticas de sostenibilidad urbana y local.

2. Los ecosistemas urbanos en la Comunidad de Madrid

a) El enfoque ecológico aplicado a la ciudad y el marco de la evaluación de los servicios de los ecosistemas

La Agencia Europea de Medio Ambiente (2010) define las ciudades como ecosistemas abiertos y dinámicos que consumen, transforman y dispersan materiales y energía; se adaptan, se desarrollan, e interactúan con otros ecosistemas. Son altamente artificiales y están dominados por una especie, la humana, pero sólo pueden sobrevivir y generar calidad de vida usando servicios básicos generados por la naturaleza y la biodiversidad de otros ecosistemas. Tales servicios, originados dentro y fuera del área urbana incluyen, entre otros, la regulación del ciclo del agua y el clima, la purificación del aire, el agua y el suelo y la producción de alimentos y otros bienes.

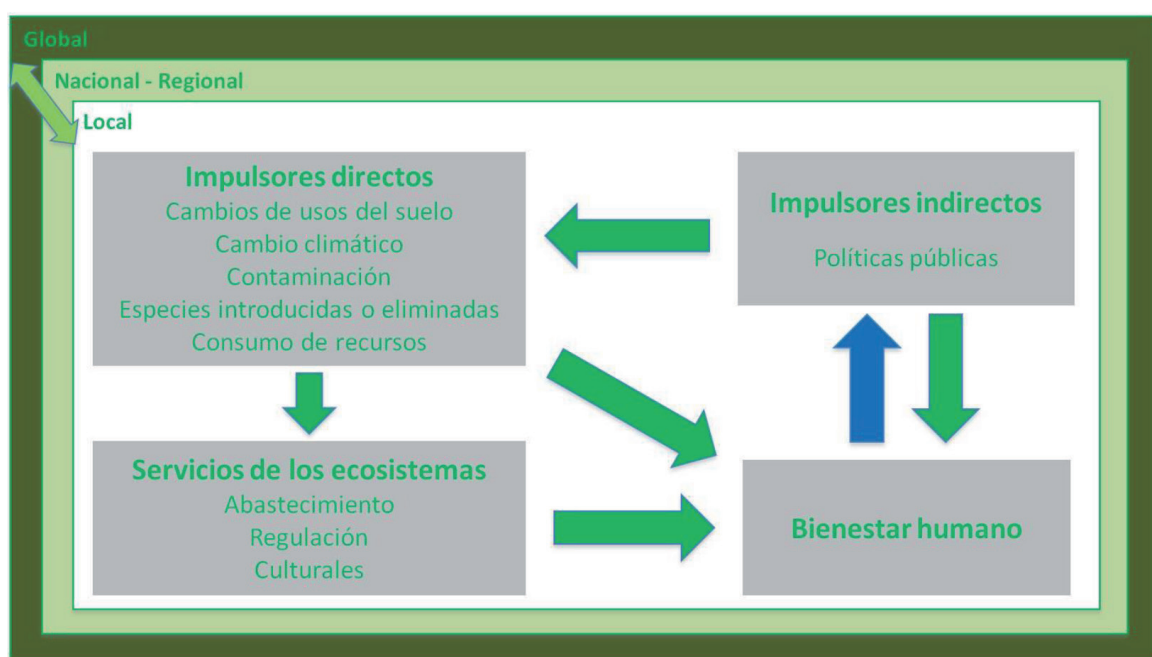
Los ecosistemas urbanos, por tanto, son sistemas artificiales sostenidos por las constantes relaciones con los sistemas naturales. El capital natural y el capital construido forman la base estructural de la ciudad sobre la que se generan una serie de flujos de materia y energía que caracterizan su funcionamiento. La ciudad, entendida como ecosistema, tiene una serie de características socio-ecológicas que explican su funcionamiento ambiental y que derivan de su organización social, económica y, en especial, política. Los sistemas urbanos son:

- » **abiertos:** intercambian energía, materia e información con el exterior, con otros sistemas urbanos y, sobre todo, con sistemas naturales;
- » **heterótrofos:** la producción autóctona de energía y recursos no alcanza para satisfacer una mínima parte de sus necesidades metabólicas, por lo que las extraen de otros sistemas;
- » **dependientes** del resto de sistemas: de los que requieren energía, materiales e información con los que construir su estructura y mantener su funcionamiento;
- » **incompletos:** pues una ciudad sólo puede ser considerada un ecosistema completo si se consideran completamente incluidos en él los ambientes de entrada y salida de materia, energía e información;
- » con una **alta productividad cultural:** se caracterizan por ser núcleos donde se concentra una alta producción económica, política, científica, industrial, etc.

Todo ecosistema se basa en la existencia de un capital natural y en una serie de funciones que aseguran su integridad ecológica, permitiéndole así adaptarse a los cambios y perturbaciones (resiliencia) y generar un flujo de servicios que es aprovechado por los seres humanos (servicios de los ecosistemas). Según el estado en el que se encuentre el ecosistema, su capital natural y las funciones que lo caracterizan, así será su resiliencia y su capacidad de proveer servicios.

En el caso de las ciudades, el capital natural se ha dilapidado en la mayor parte de los casos y, por ello, han perdido gran parte de su funcionalidad y de la capacidad de proveer los servicios que sus habitantes demandan para su bienestar. Finalmente acaban dependiendo de otros ecosistemas para el suministro estos servicios. Por tanto, una ciudad nunca será sostenible o resiliente si tenemos únicamente en cuenta el área urbana construida, o incluso la extensión del término municipal. Su sostenibilidad y resiliencia se incrementarán al tener en cuenta su capital natural. Y sólo podrá ser sostenible en relación a su territorio circundante, con el que intercambia materia, energía e información y del que se sirve para beneficiarse de los servicios ecosistémicos.

Gráfica 1: Marco conceptual para la evaluación de los servicios de los ecosistemas. Fuente: Elaboración propia a partir de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (2011)



Los **servicios de los ecosistemas** que aparecen en la anterior gráfica son las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano. Existen tres tipologías principales de servicios:

- **Servicios de abastecimiento:** son las contribuciones directas al bienestar humano provenientes de la estructura biótica o geótica de los ecosistemas. La provisión de alimentos, de agua, de materiales y de energía por parte de los ecosistemas constituyen los servicios de abastecimiento.
- **Servicios de regulación:** son aquellas contribuciones indirectas al bienestar humano provenientes del funcionamiento de los ecosistemas. Son servicios de regulación la regulación de la temperatura local, la reducción de ruido, de la escorrentía, la regulación del clima global mediante el secuestro de CO₂ o la regulación de la calidad del aire entre otros.
- **Servicios culturales:** son las contribuciones intangibles o no materiales que las personas obtienen a través de experiencias en los ecosistemas. Este grupo abarca servicios como la educación ambiental, el conocimiento científico, las actividades recreativas o los beneficios estéticos.

El estado y funcionamiento de los ecosistemas y, por ende, su capacidad para proveer servicios, se ven afectados por una serie de factores que denominamos **impulsores de cambio**. Dependiendo de cómo afecten al ecosistema podemos diferenciar entre impulsores **indirectos y directos**. Los impulsores indirectos son aquellos factores naturales o inducidos por los seres humanos que actúan de un modo difuso. Pueden ser de carácter demográfico, económico, sociopolítico, científico, tecnológico, cultural o religioso y tienen efecto sobre uno o varios **impulsores directos** de cambio. Los impulsores directos, por su parte, son aquellos factores naturales o inducidos por los seres humanos, que actúan de manera inequívoca, tangible y medible, sobre los procesos de los ecosistemas. Los impulsores directos considerados en este informe son:

- los cambios de usos del suelo;
- el cambio climático;
- la contaminación;
- el consumo de recursos.

Las políticas locales desarrolladas por los Ayuntamientos de los municipios de la Comunidad de Madrid, objeto de análisis de este informe, constituyen un impulsor indirecto de cambio que influye en diversos impulsores directos, afectando al funcionamiento de los propios ecosistemas urbanos, pero también de los ecosistemas naturales de los que dependen, y su capacidad para proveer servicios. Del mismo modo, otros impulsores indirectos como la demografía o la situación socioeconómica de crisis global han actuado también sobre los impulsores directos en la Comunidad de Madrid. Recíprocamente, la

situación los impulsores de cambio y la capacidad de provisión de los servicios de los ecosistemas ha de relacionarse con las políticas locales, de forma que éstas se orienten a mejorar el estado ecológico de los ecosistemas, tanto urbanos como naturales, para mejorar el bienestar humano.

En resumen, como se recoge en la gráfica Gráfica 1, los *impulsores indirectos de cambio*, como son las políticas municipales, influyen en los *impulsores directos de cambio* que afectan a su vez a la estructura y funcionamiento del ecosistema urbano y, por ende, a la provisión de *servicios ecosistémicos* necesarios para el bienestar humano. Así, cerrando el círculo, las políticas públicas deberán elaborarse con el objetivo de garantizar el bienestar humano por medio de la optimización en la provisión de los servicios de los ecosistemas.

A continuación, hacemos una descripción de los factores estructurales de los ecosistemas de la Comunidad de Madrid y que afectan directamente al funcionamiento de los mismos y, por lo tanto, a la provisión de los servicios ecosistémicos necesarios para el bienestar humano. Posteriormente, analizamos brevemente cómo han evolucionado los impulsores directos de cambio mencionados anteriormente, reflejo del funcionamiento de los ecosistemas urbanos de la Comunidad de Madrid.

b) Factores estructurales

Los factores estructurales describen las principales unidades suministradoras de los servicios ecosistemas, y por lo tanto, la base del ecosistema. Para este estudio hemos distinguido entre los espacios naturales y los ecosistemas urbanos, entendiendo a los primeros como los espacios no urbanizados y los segundos como los propiamente urbanizados, a los que se añaden los cursos y masas de agua.

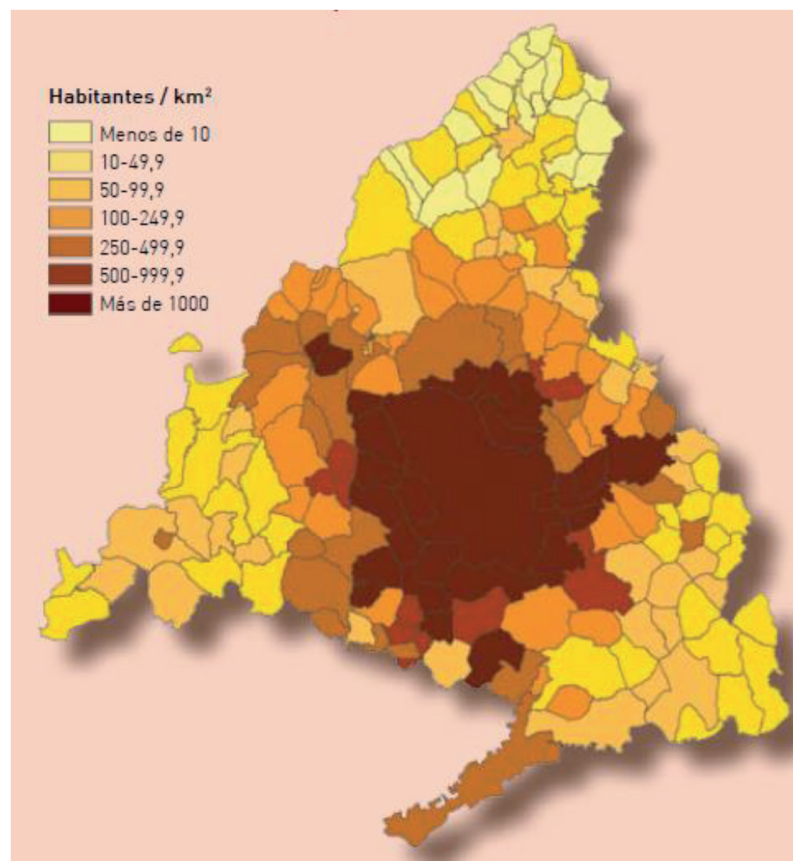
i. Ecosistemas urbanos

El área urbana de Madrid, según el Atlas de Áreas Urbanas del Ministerio de Fomento es la mayor del estado, congregando casi 6 millones de habitantes, un millón más que la inmediatamente posterior, la de Barcelona, y cuatro veces más que la siguiente, la de Valencia. El área urbana de Madrid engloba 52 municipios y se extiende por una superficie de 289.000 hectáreas, si bien no todo es suelo urbanizado. El suelo urbano en la Comunidad de Madrid ocupaba 81.328,43 ha en el año 2013, aproximadamente el 10% de toda la superficie de la Comunidad. Sin embargo, la distribución espacial del suelo urbano es desigual dentro del territorio. Así, es el municipio de Madrid y su área metropolitana los más urbanizados, albergando en su conjunto casi el 75% del suelo urbano de toda la Comunidad de Madrid.

En términos porcentuales el municipio de Madrid es el más urbanizado (36,25% de suelo urbano respecto a la superficie total), seguido de los municipios del oeste y este metropolitanos (25,04% y 19,50% respectivamente).

En cuanto a la población, la Comunidad de Madrid tiene 6.454.440 habitantes de los cuales casi la mitad, 3.165.440, pertenecen al municipio de Madrid. Coincidiendo con las áreas más urbanizadas, los municipios con mayor densidad de población son Madrid y su área metropolitana (Gráfica 2). En contraposición, los municipios menos urbanizados y con menor densidad de población se encuentran en la Sierra Norte.

Gráfica 2: Densidad de población de los municipios de la Comunidad de Madrid. Año 2014. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores



Cabe señalar que, aunque los municipios de más de 100.000 habitantes sólo suponen un 5,6% de los municipios de la Comunidad de Madrid, albergan el 72% de la población total. Es por esto que se haya puesto el acento para el estudio de las políticas locales de medio ambiente en estas aglomeraciones urbanas, siendo la muestra de un total de 13 municipios, incluyendo la capital, que se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1: Municipios y habitantes por tamaño de población en la Comunidad de Madrid en 2016.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos el Instituto Nacional de Estadística

	Municipios		Población	
Población	Nº	%	Nº	%
0-250	20	11,2	2.433	0,04
251-500	8	4,5	2.773	0,04
501-1.000	19	10,6	13.261	0,21
1.001-2.500	31	17,3	53.619	0,83
2.501-5.000	21	11,7	74.141	1,15
5.001-10.000	31	17,3	228.433	3,53
10.001-20.000	15	8,4	224.308	3,47
20.001-50.000	14	7,8	460.185	7,12
50.001-100.000	10	5,6	750.442	11,6
≥100.001	10	5,6	4.657.401	72,02
Total	179	100,0	6.466.996	100,00

Tabla 2: Municipios contemplados en el estudio y población en 2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos el Instituto Nacional de Estadística

	Municipios	Población
1	Alcalá de Henares	195.907
2	Alcobendas	113.340
3	Alcorcón	167.354
4	Coslada	84.533
5	Fuenlabrada	194.171
6	Getafe	176.659
7	Leganés	187.173
8	Madrid	3.165.541
9	Majadahonda	70.755
10	Móstoles	205.614
11	Parla	124.661
12	Rivas-Vaciamadrid	82.715
13	San Sebastián de los Reyes	86.206
TOTAL		4.854.629

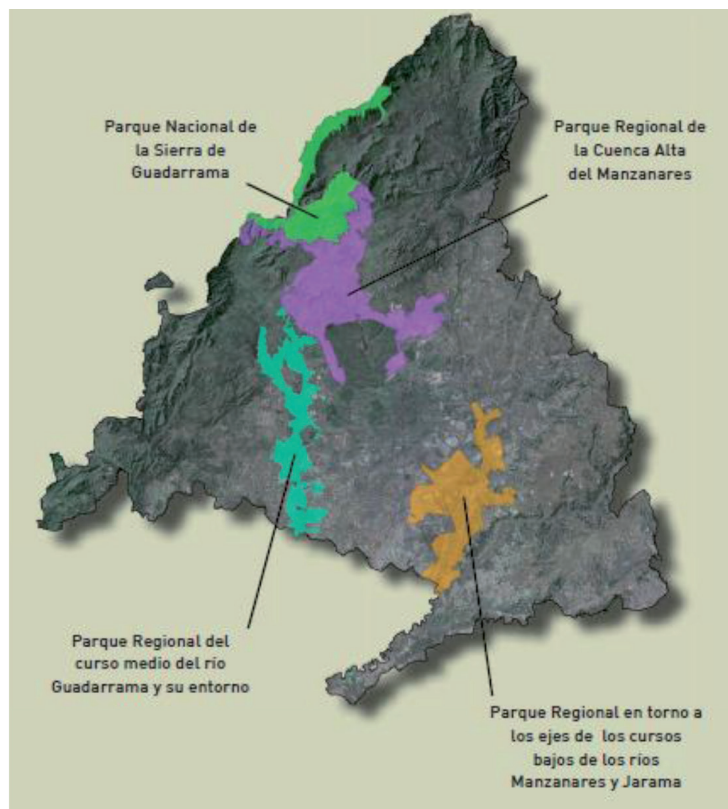
Nueve de los municipios estudiados tienen una población total de 100.000 habitantes, mientras que los cuatro restantes (Coslada, Majadahonda, Rivas-Vaciamadrid y San

Sebastián de los Reyes) tienen menos de 100.000 habitantes. En total, suman 4.854.629 habitantes, el 75% del total de la Comunidad de Madrid.

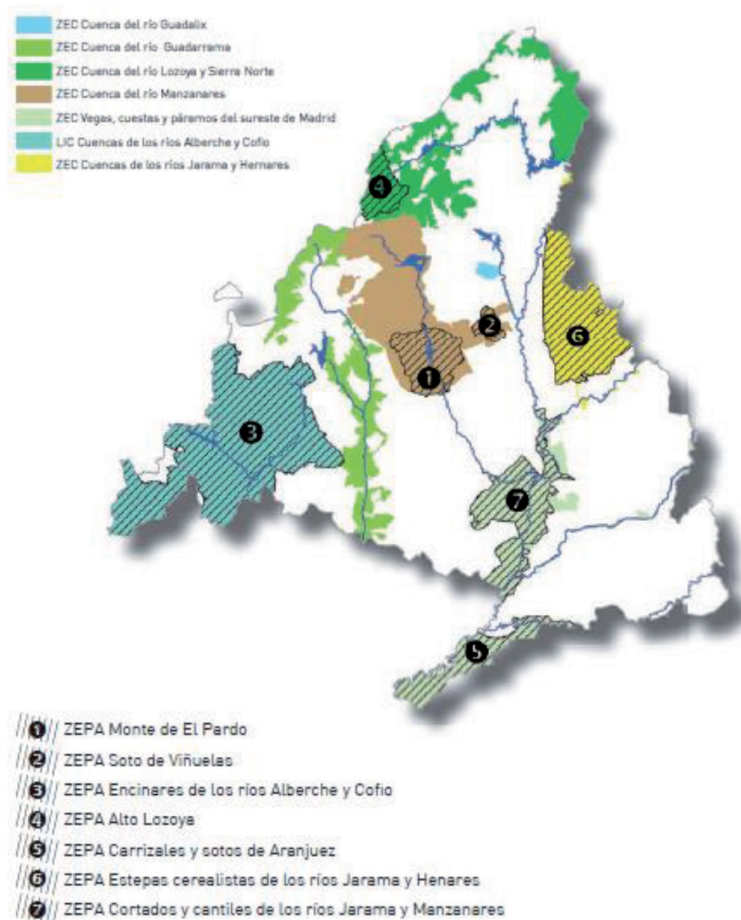
ii. Espacios naturales

A pesar de ser una visión excesivamente reducida, entendemos aquí los espacios naturales como los no urbanizados, de los que las ciudades dependen para abastecerse de recursos, para la regulación de la contaminación o para el disfrute en la naturaleza. Son los espacios agrícolas, rústico-forestales y los naturales propiamente dichos enmarcados en figuras de protección de la naturaleza. Es destacable que el 48% del territorio de la Comunidad de Madrid, 384.260 ha. se encuentra respaldado por una o varias de las categorías de protección derivadas de la legislación autonómica, estatal, comunitaria e internacional. La mayor parte son espacios protegidos de la Red Natura 2000 – Lugares de Importancia Comunitaria (LICs), Zonas Especiales de Conservación (ZECs) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) – ocupando el 40% de la superficie total de la Comunidad de Madrid. En la y Gráfica 4 se muestran los Espacios Naturales Protegidos y los Espacios Protegidos Red Natura 2000 de la Comunidad de Madrid respectivamente.

Gráfica 3: Espacios naturales protegidos de la Comunidad de Madrid. Parques. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores

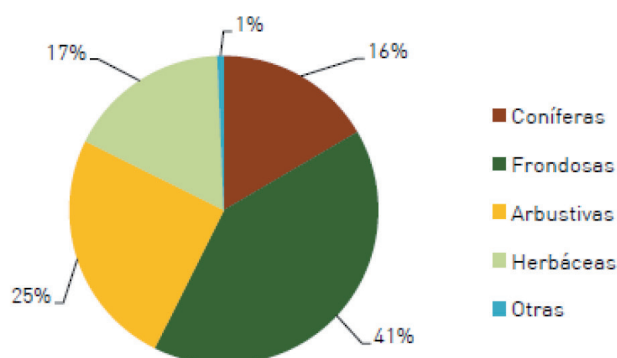


Gráfica 4: Espacios protegidos de la Red Natura 2000. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores



Entre los espacios naturales, hay que destacar para la provisión de servicios ecosistémicos, los terrenos forestales, por su importancia para, por ejemplo, la regulación climática o de la contaminación. En la Comunidad de Madrid los terrenos forestales ocupan 442.659 hectáreas, es decir, el 55,15% de su territorio. Dos terceras partes del terreno forestal son monte arbolado y una tercera parte monte desarbolado. La provisión de servicios va a depender también del tipo de arbolado. El 41% de los terrenos forestales de la Comunidad de Madrid está ocupado por frondosas, un 25% por especies arbustivas, un 17% por herbáceas y un 16% por coníferas, cómo muestra la Gráfica 5.

Gráfica 5: Superficie forestal por grupos de vegetación. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores



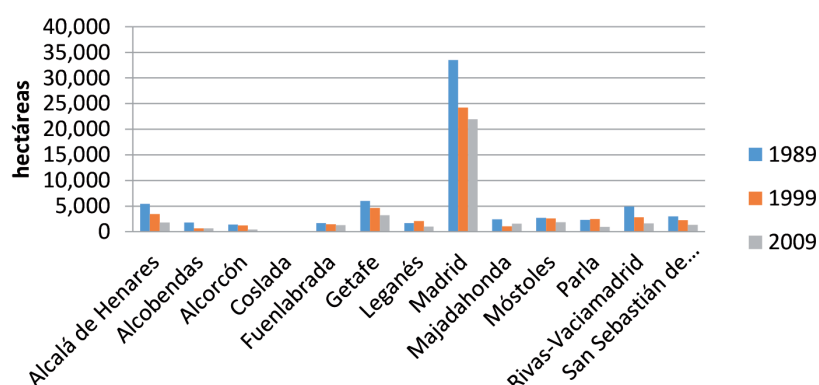
Hay que destacar que el 87% de los terrenos rústico-forestales se encuentran dentro de los espacios naturales protegidos y por lo tanto, se ven regulados por las normas de gestión de estos espacios.

Otro tipo de espacio natural relevante para la provisión de servicios, principalmente de abastecimiento, son los terrenos agrícolas. Según datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, la superficie agrícola autonómica en 2009 era de 384.920 hectáreas, representando así cerca de la mitad de la extensión autonómica. Esta cifra es similar a la del total de superficie natural protegida en la Comunidad de Madrid, pues gran parte de los terrenos agrícolas están dentro de espacios protegidos de la Red Natura 2000. En 1989 había el doble de superficie agrícola que en 2009, lo cual muestra una clara pérdida de provisión local de servicios de abastecimiento, remarcando la necesaria provisión por ecosistemas de fuera de la Comunidad de Madrid.

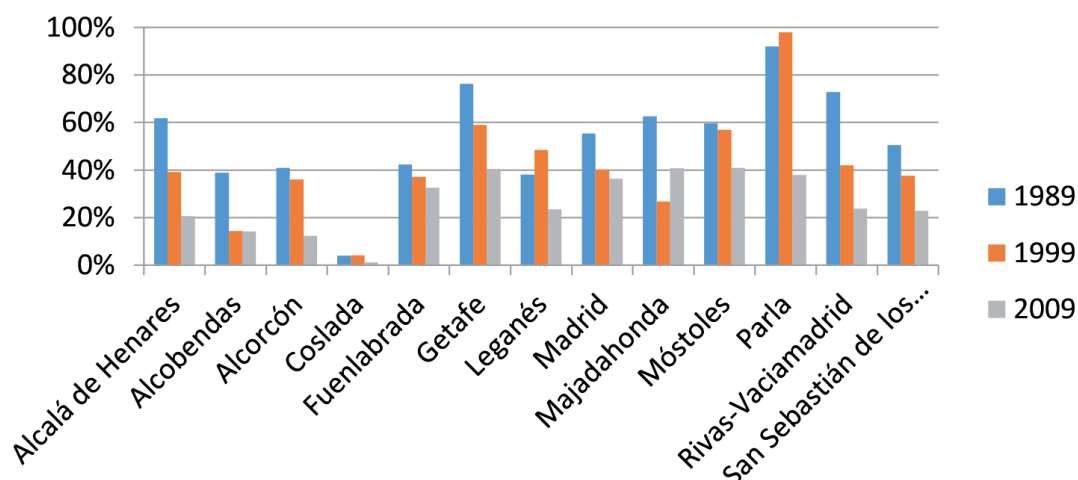
Dado el enfoque municipal del estudio, mostramos a continuación los datos sobre superficie agrícola total (Gráfica 6) y relativa (Gráfica 7) para la muestra analizada de municipios madrileños de gran población.

Gráfica 6: Evolución de la superficie agrícola en los municipios analizados en el estudio (hectáreas).

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Estadístico de la Comunidad de Madrid



Gráfica 7: Evolución del porcentaje de superficie agrícola respecto al total del área municipal de los municipios analizados en el estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Estadístico de la Comunidad de Madrid

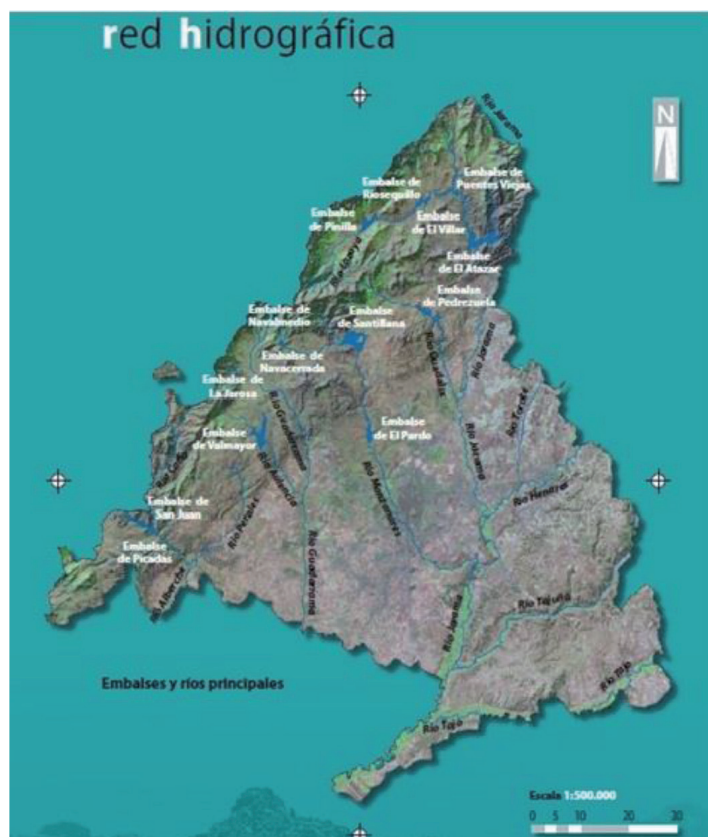


En los anteriores gráficos se observa el claro descenso tanto en número de hectáreas como en porcentaje del término municipal de la superficie agrícola en los municipios madrileños contemplados en este estudio. Hay que destacar como en buena parte de los municipios el porcentaje de superficie agrícola se ha visto reducido a la mitad o menos del dato de 1989, siendo esta reducción muy acusada en municipios como Parla, Getafe o Alcalá de Henares y menos acusada en Fuenlabrada, Coslada (donde ya era un dato bastante bajo) o Madrid.

iii. Cursos y masas de agua

Otro factor estructural para la provisión de servicios son los cursos y masas de aguas que configuran la red hidrográfica de la Comunidad de Madrid y que se muestra en la siguiente gráfica. Está compuesta por afluentes del Tajo: el Jarama, el Guadarrama y el Alberche, que nacen en los sistemas montañosos del norte y el oeste, así como los subafluentes de los mismos, como el Manzanares, que atraviesa la capital, el Lozoya, que alberga los principales embalses para el abastecimiento de agua, o el Henares, que riega la zona este de la Comunidad de Madrid. Es relevante destacar las 20.687 hectáreas de embalses y humedales catalogados, que representan un 3% de la extensión autonómica.

Gráfica 8: Red hidrográfica de la Comunidad de Madrid. Fuente: Atlas. El Medio Ambiente en la Comunidad de Madrid 2007



Por otro lado, las aguas subterráneas suponen un recurso estratégico para la Comunidad de Madrid en épocas de sequía, ya que aportan aproximadamente un tercio de los recursos hídricos totales del territorio. Los principales acuíferos explotados son el acuífero cretácico carbonatado situado en la zona de Torrelaguna y con extensión de afloramiento de 56 km² y el acuífero terciario detrítico que se recarga por los interfluvios de los ríos Jarama, Manzanares y Guadarrama a partir del agua de lluvia y cuya extensión de afloramiento alcanza los 2.600 km².

C) Funcionamiento de los ecosistemas urbanos

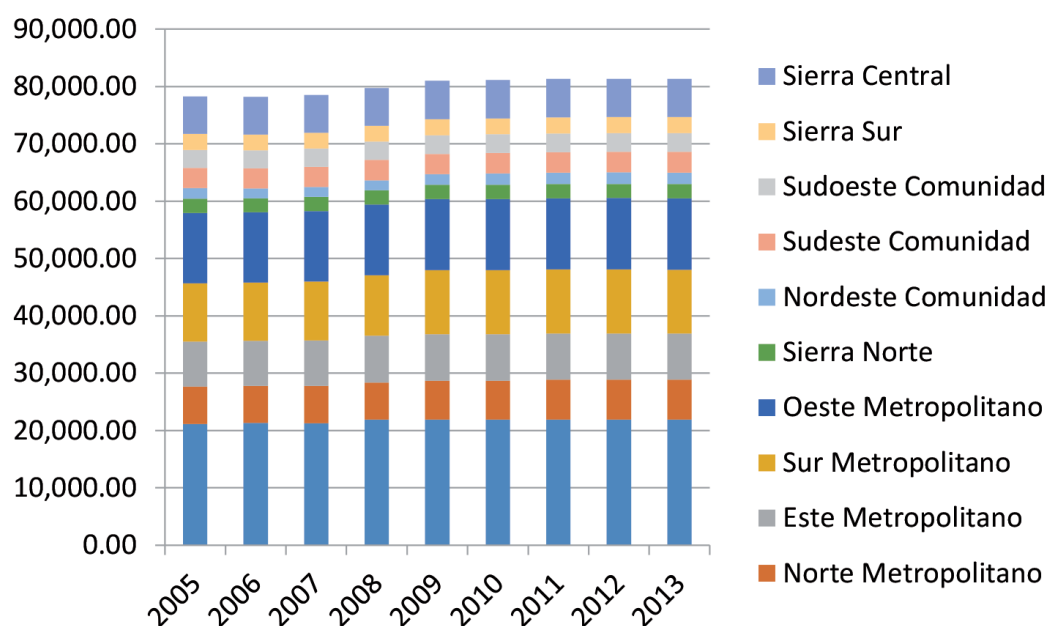
El funcionamiento de los ecosistemas urbanos aporta una visión más dinámica de estos sistemas una vez explicada su estructura y su base. En él se incluyen las variables que describen las relaciones entre los componentes del ecosistema y, sobre todo, con el resto de ecosistemas. En el marco de la evaluación de los servicios de los ecosistemas, el funcionamiento viene explicado por la descripción de la situación de los impulsores directos de cambio. En el caso que nos ocupa, orientado a los ecosistemas urbanos, los impulsores

directos de cambios más destacados son: los cambios de usos del suelo, el cambio climático, el consumo de recursos y la contaminación.

i. Cambios de usos del suelo

El ecosistema urbano es el máximo exponente de la artificialización de la naturaleza y su máxima expresión es la urbanización, entendida como la transformación del suelo a urbano. Durante el período 2005-2013 el suelo urbano de la Comunidad de Madrid ha crecido en un 3,76%, pasando de las 78.269,71 ha en 2005 a las 81.328,43 ha en 2013 (Gráfica 9). El área que mayor expansión urbanística ha sufrido ha sido el sur metropolitano, cuyo suelo urbano ha crecido en un 8,73% en el periodo analizado, seguido del norte metropolitano (6,08%), del nordeste y del sudeste de la Comunidad de Madrid (4,86% y 4,26% respectivamente).

Gráfica 9: Evolución del suelo urbano en la Comunidad de Madrid. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Estadístico de la Comunidad de Madrid

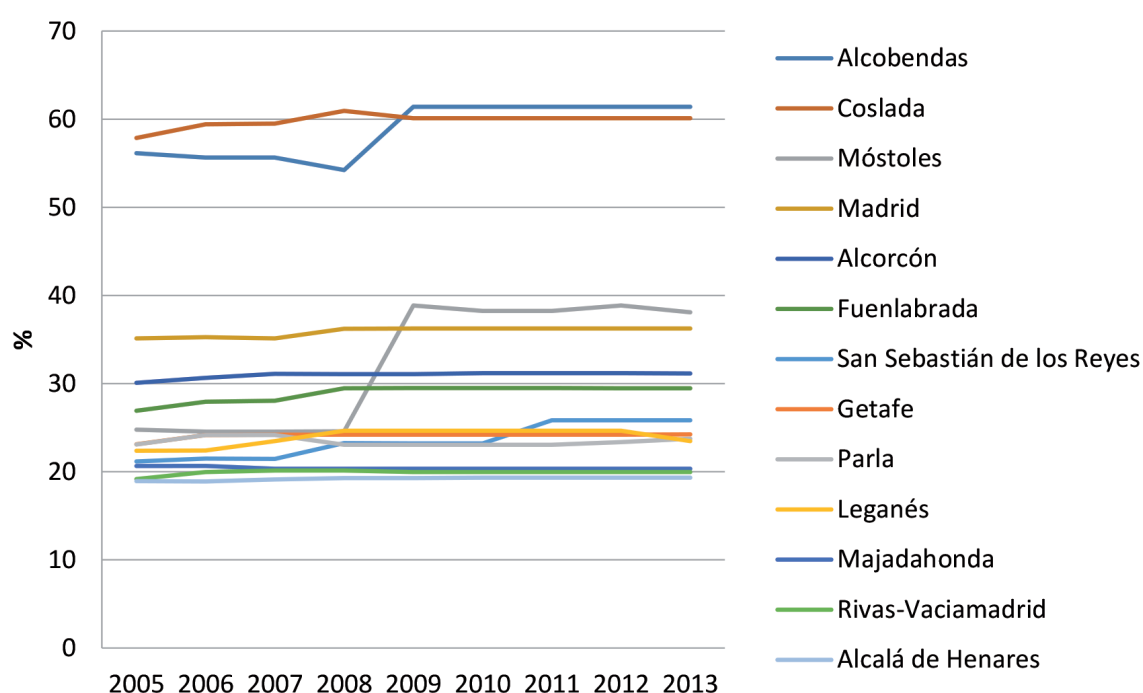


Mayor ha sido el incremento del suelo urbanizable en la Comunidad de Madrid, pasando del 3,36% del total de la superficie de la Comunidad al 4,35%, lo que significa un incremento del 22,76%. El mayor aumento de suelo urbanizable se ha producido en áreas poco urbanizadas como el nordeste y el sudoeste de la Comunidad, donde el suelo urbanizable ha aumentado un 57,89% y un 38,72% respectivamente. El municipio de Madrid también

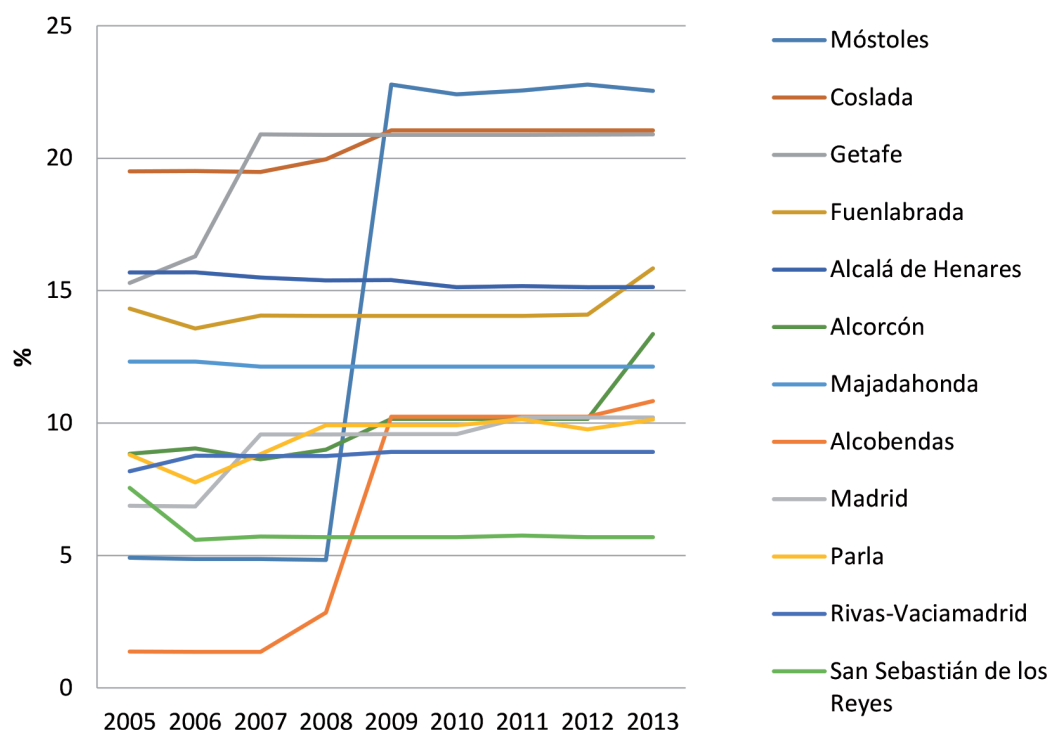
ha experimentado un importante incremento pasando de un 6,78% en 2005 a un 10,21% de suelo urbanizable en 2013, seguido del sur y oeste metropolitano con un incremento del 25,79% y del 23,24% respectivamente.

Si analizamos la evolución del suelo urbano de los municipios de la muestra observamos que todos ellos tienen una evolución ascendente, llegando a estabilizar alrededor del año 2009 (Gráfica 10), exceptuando San Sebastián de los Reyes, donde en el año 2011 vuelve a incrementarse. Destacan el fuerte incremento de los municipios de Alcobendas y Móstoles en ese mismo año. En 2013 el suelo de esta categoría de todos los municipios supone entre un 20% y un 40% de la superficie municipal, exceptuando Alcobendas y Coslada donde supera levemente el 60%.

Gráfica 10: Evolución del porcentaje de suelo urbano respecto a la superficie total del municipio.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid



Gráfica 11: Evolución del porcentaje de suelo urbanizable respecto a la superficie total del municipio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid



En cuanto al suelo urbanizable se observan mayores variaciones (Gráfica 11). Al igual que ocurría con el suelo urbano, el suelo categorizado como urbanizable aumenta considerablemente en el año 2009 en los municipios de Alcobendas y Móstoles y, aunque en menor medida, sufre también un importante incremento en 2007 en Getafe y Madrid. En el resto de municipios las variaciones son poco significativas, destacando únicamente un incremento en 2012 en los municipios de Fuenlabrada y Alcorcón, y un descenso en 2006 en San Sebastián de los Reyes. Los municipios de Móstoles, Coslada y Getafe son los que mayor porcentaje de suelo urbanizable atesoran, por encima del 20% de su superficie municipal, mientras que San Sebastián de los Reyes y Rivas-Vaciamadrid tiene los valores más bajos de los municipios estudiados, 5,69% y 8,91%

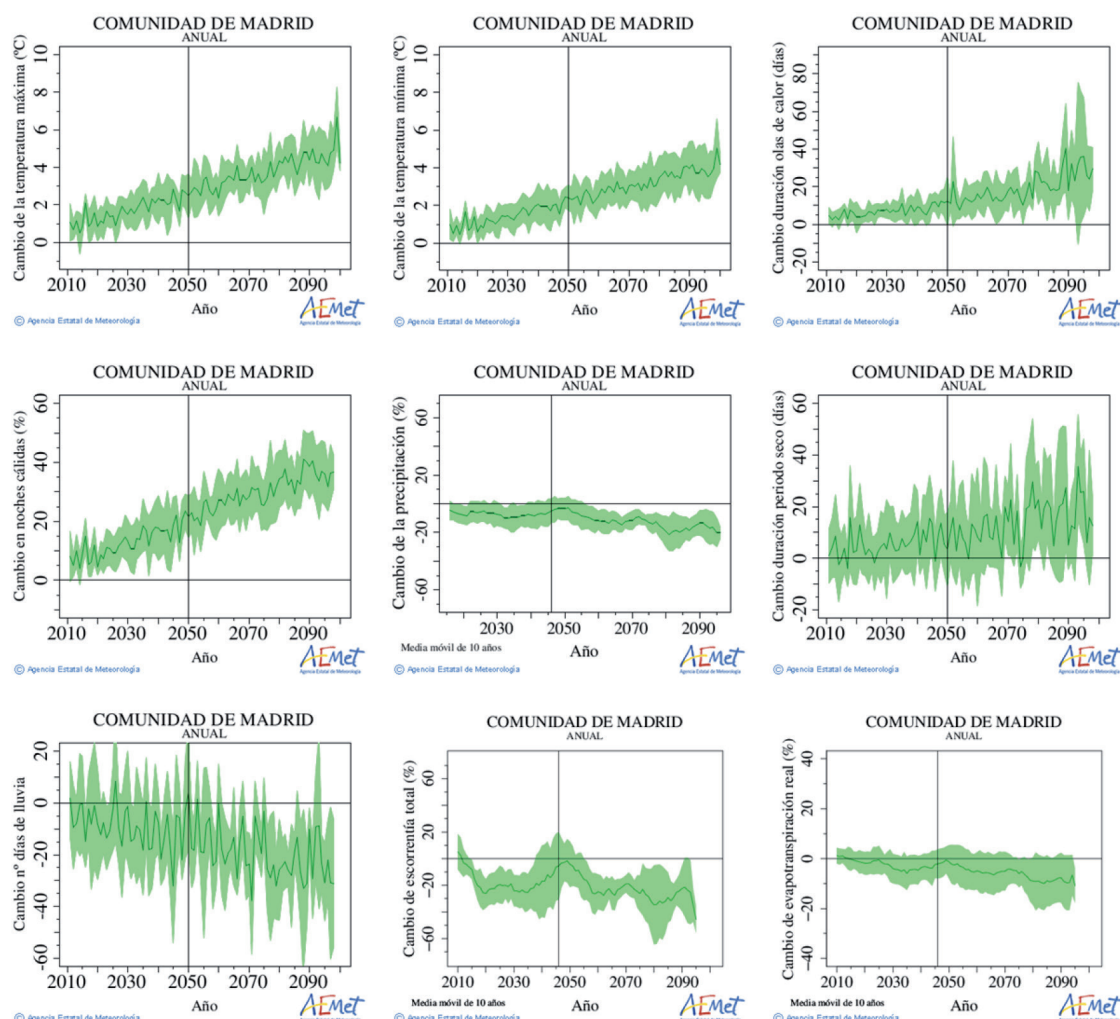
ii. Cambio climático

El cambio climático es un fenómeno de carácter global que afecta directamente a la capacidad de los ecosistemas de suministrar servicios y, por tanto, al bienestar humano. Las ciudades tienen un papel clave en la lucha contra el cambio climático ya que son las que mayormente contribuyen a las emisiones de gases de efecto invernadero (en adelante GEI). Los

efectos del mismo son de carácter muy diverso y depende de la región en la que nos encontremos pero a nivel general se espera que se aumenten en número e intensidad los eventos climáticos extremos como huracanes, lluvias torrenciales, sequías u olas de calor.

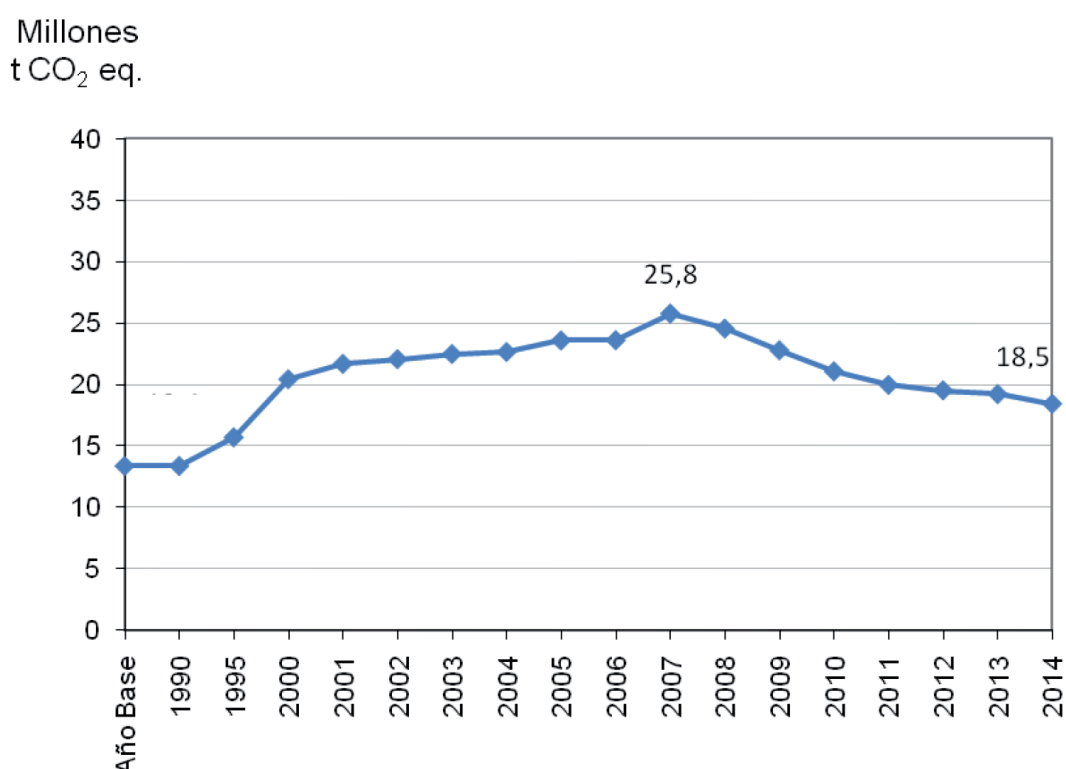
En la Comunidad de Madrid las proyecciones climáticas calculadas a partir de los resultados del Cuarto Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC-AR4) prevén que las temperaturas máximas y mínimas, la duración de las olas de calor y el número de noches cálidas se incrementarán, mientras que habrá una reducción de las precipitaciones totales, del número de días de lluvia, de la escorrentía y de la evapotranspiración, a la vez que se incrementará la duración de los periodos secos (Gráfica 12). En una región como la madrileña, caracterizada por temperaturas muy cálidas en verano y escasez de precipitaciones, estos datos resultan preocupantes.

Gráfica 12: Proyecciones climáticas para la Comunidad de Madrid. Fuente: Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4



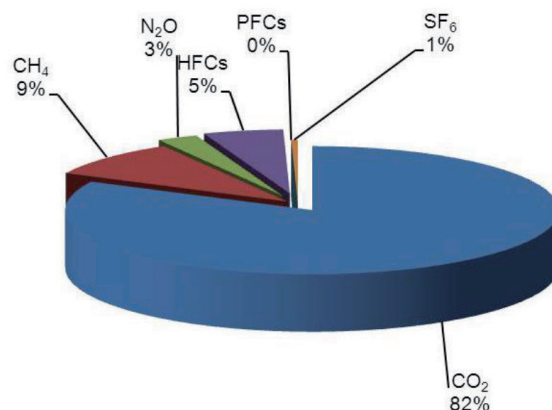
Si analizamos la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la Comunidad de Madrid (Gráfica 13) observamos que en el periodo 1990-2007 hay un importante incremento de las emisiones. Por el contrario, desde 2007 hasta 2014 las emisiones de GEI de la Comunidad de Madrid descienden año tras año alcanzando en 2014 niveles inferiores a los de 2000, principalmente como consecuencia de la reducción de las emisiones del sector transporte y del sector industrial.

Gráfica 13: Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad de Madrid. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera en la Comunidad de Madrid. Años 1990-2014. Comunidad de Madrid



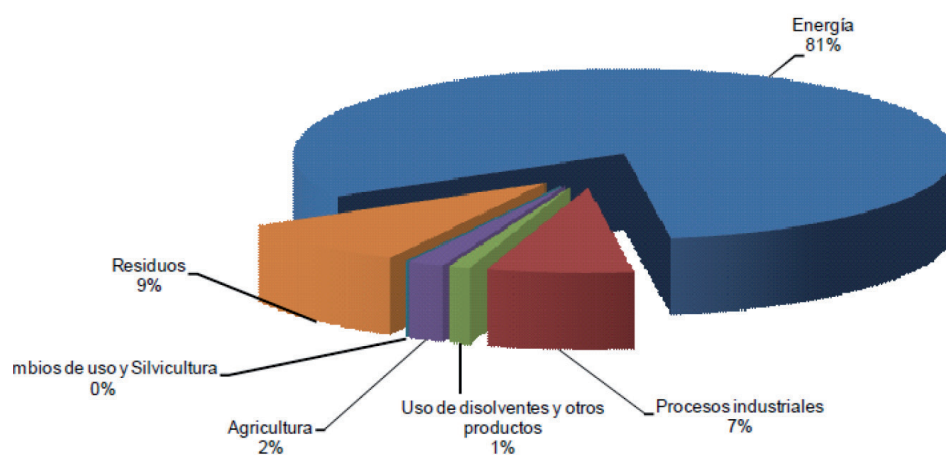
Dentro de los GEI, las emisiones de CO₂ representan un 82% de las emisiones totales en el año 2014 (Gráfica 14). El siguiente gas en cuanto a su contribución al cambio climático (9%) es el metano (CH₄). Las emisiones de N₂O representan el 3% y las de gases fluorados el 5% restante. Cabe señalar que estos porcentajes difieren a los de 1990, ya que en ese momento las emisiones de gases fluorados carecían de importancia relativa, mientras que la importancia del CO₂ era superior (85%). Esto puede deberse principalmente al aumento que ha experimentado en los últimos años el uso de sistemas de refrigeración, de los que provienen gran parte de los gases fluorados.

Gráfica 14: Contribución porcentual de cada GEI al total de emisiones en la Comunidad de Madrid en el año 2014. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera en la Comunidad de Madrid. Años 1990-2014. Comunidad de Madrid



En cuanto al análisis sectorial de las emisiones (Gráfica 15) son aquellas actividades relacionadas con el procesado de la energía, con el transporte a la cabeza, las que contribuyen en mayor medida al cambio climático. El tratamiento y eliminación de residuos, los procesos industriales y la agricultura también contribuyen sustancialmente a las emisiones, fundamentalmente como consecuencia de sus importantes emisiones de CH₄ y N₂O.

Gráfica 15: Emisiones de GEI por fuente de emisión en la Comunidad de Madrid en el año 2014. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera en la Comunidad de Madrid. Años 1990-2014. Comunidad de Madrid



El transporte ha sido durante todo el periodo analizado el sector con mayores emisiones de GEI, principalmente de CO₂. El incremento de las emisiones hasta el año 2007 y su posterior descenso coincide con el final de expansión urbanística y la burbuja inmobiliaria

y el inicio de la crisis global. Son, por tanto, las políticas urbanísticas desarrolladas por los municipios las que influyen mayoritariamente en las emisiones de GEI, ya que al crear nuevos desarrollos urbanísticos se crean nuevas necesidades de movilidad y se incrementa el uso del vehículo privado motorizado.

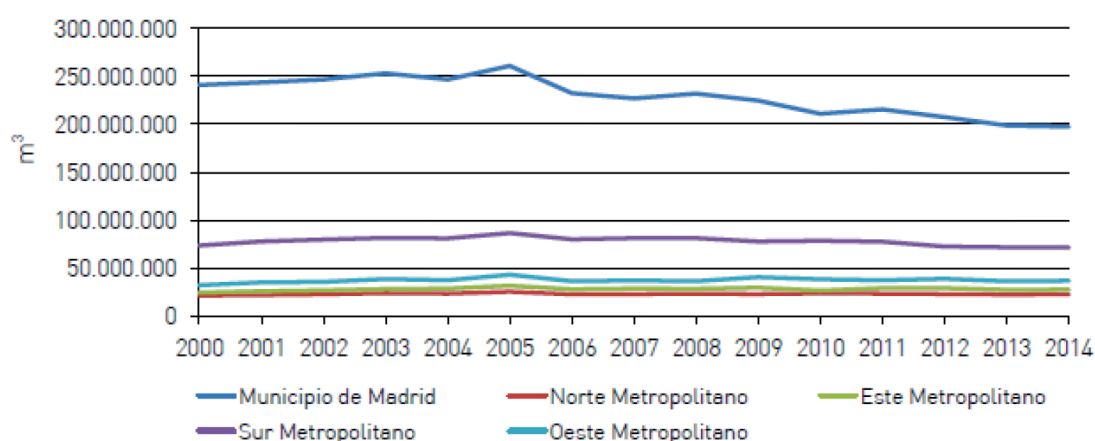
iii. Consumo de recursos

Los ecosistemas urbanos, al igual que una máquina o cualquier organismo, necesita de recursos para existir y desarrollarse. Estos recursos se extraen de otros ecosistemas debido al poco margen que deja el suelo urbano para abastecer de recursos y también dada la ingente cantidad necesaria de ellos. Los recursos básicos, y que se contemplan en este apartado son: el agua, la energía y los materiales, constituyendo la base del *metabolismo urbano*.

Consumo de agua

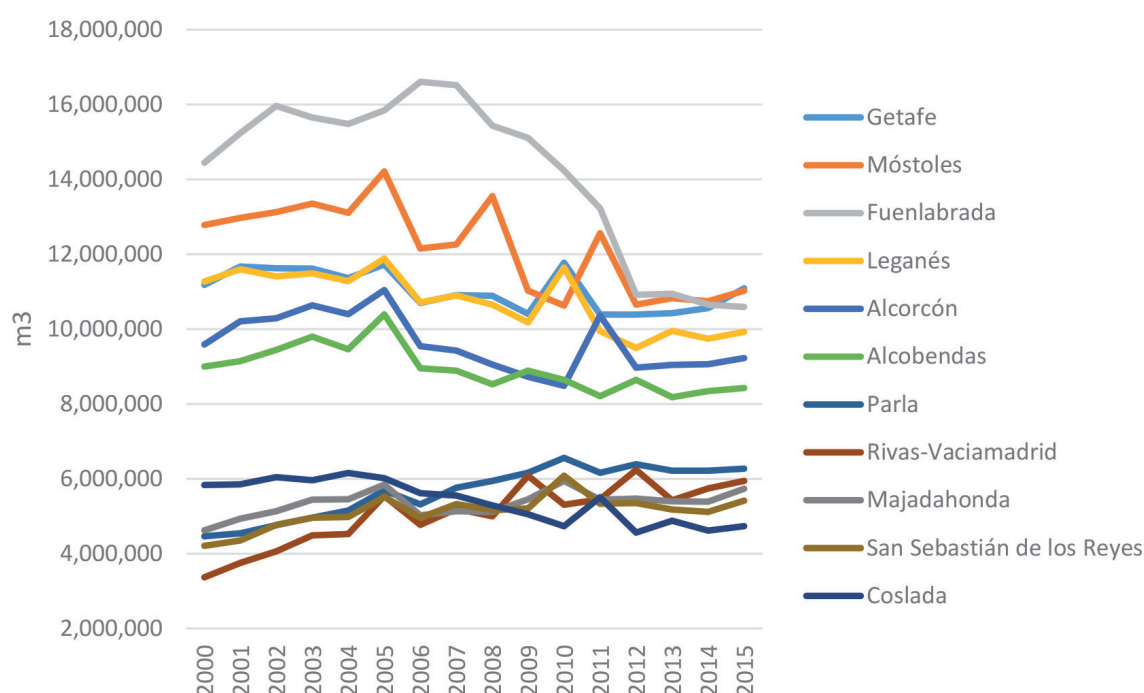
El volumen de agua facturado en el año 2014 en la Comunidad de Madrid fue de 392.899.318,00 m³, de los cuales 357.128.971,00 m³ (90,90%) correspondieron al municipio de Madrid y su área metropolitana (Gráfica 16). Analizando la evolución en el consumo en el periodo 2000-2014, podemos observar que hasta el año 2005 sigue una tendencia ascendente y a partir de entonces el consumo de agua comienza a descender.

Gráfica 16: Volumen de agua facturado en la capital y la corona metropolitana. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores



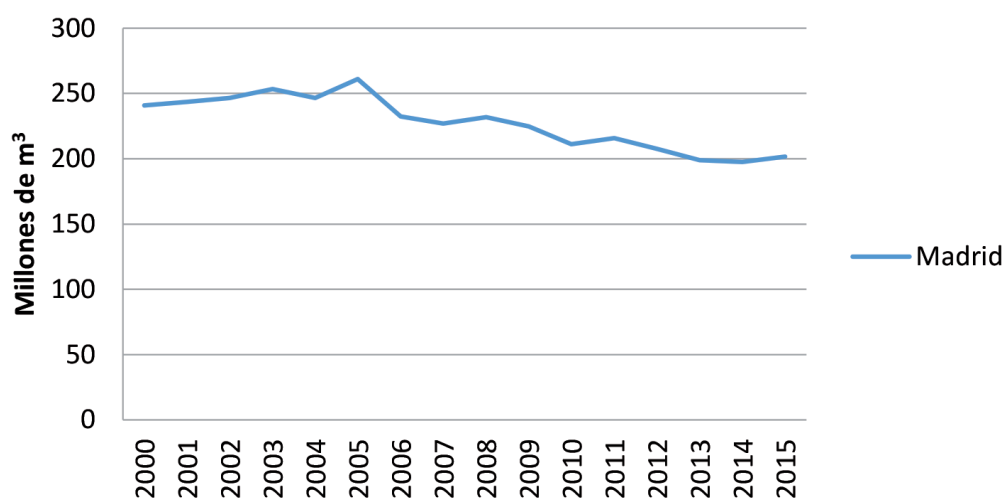
En el análisis por municipios¹, se observa dos situaciones diferenciadas (Gráfica 17 y Gráfica 18): por un lado, aquellos municipios con un mayor consumo de agua (Madrid, Fuenlabrada, Móstoles, Leganés, Getafe, Alcorcón y Alcobendas) han experimentado un descenso en el uso de este recurso en el periodo 2000-2015, destacando Madrid, Fuenlabrada y Móstoles; por otro lado, aquellos municipios con un menor consumo (Rivas-Vaciamadrid, San Sebastián de los Reyes, Parla y Majadahonda) sufren un aumento en el consumo de agua. Coslada constituiría la excepción, ya que perteneciendo a los municipios de menor consumo de agua, ha disminuido el consumo en el periodo analizado. En 2015, el consumo del municipio de Madrid ronda los 200 millones de m³, el del resto del bloque de los municipios de mayor consumo se sitúa entre los 8 y los 12 millones de m³, y el de los municipios de menor consumo entre los 4,5 y los 6 millones de m³.

Gráfica 17: Evolución del volumen de agua facturada. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid



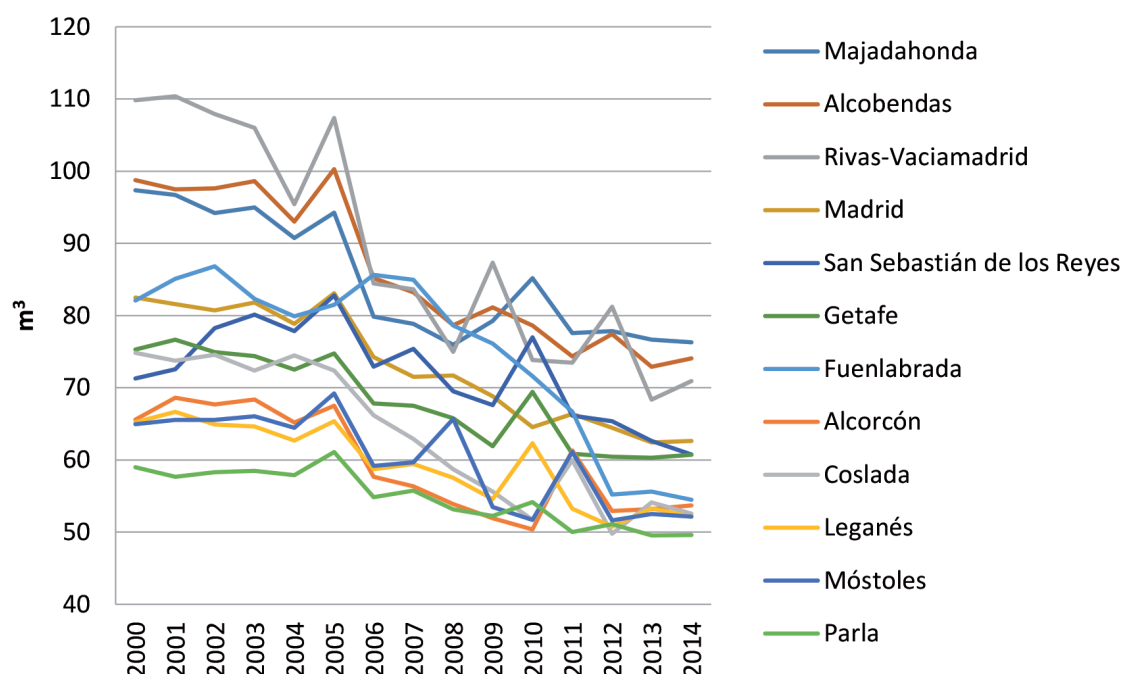
¹ Dado que los datos del Instituto de la Estadística de la Comunidad de Madrid para el volumen de agua provienen del Canal de Isabel II y que el municipio de Alcalá de Henares gestiona sus aguas en la Mancomunidad del Sorbe, no se encuentran datos para este municipio.

Gráfica 18: Evolución del volumen de agua facturada en el municipio de Madrid. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid



En cuanto al consumo de agua per cápita se observa un importante descenso en todos los municipios analizados, destacando Rivas-Vaciamadrid y Fuenlabrada (Gráfica 19). Los municipios con mayores consumos per cápita son Majadahonda y Alcobendas.

Gráfica 19: Evolución del consumo per cápita de agua. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid

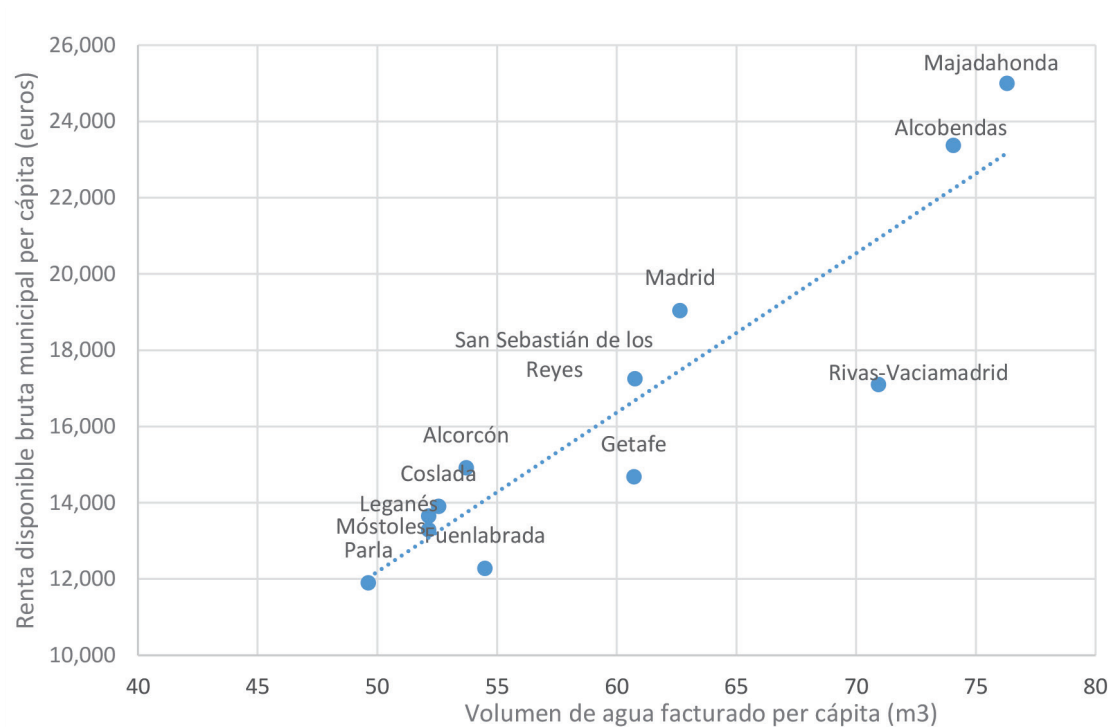


El consumo de agua de los municipios analizados supone el 71,76% del consumo de agua total de la Comunidad de Madrid, siendo el del municipio de Madrid el 49,89% del

total de la comunidad.

La siguiente gráfica muestra la relación entre el volumen de agua y la renta bruta disponible, ambos per cápita para el año 2014. Se observa cómo los municipios con mayor renta son también los que tienen mayor consumo de este recurso.

Gráfica 20: Renta disponible bruta per cápita (euros) y Volumen de agua facturado per cápita (m3) en 2014. Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid

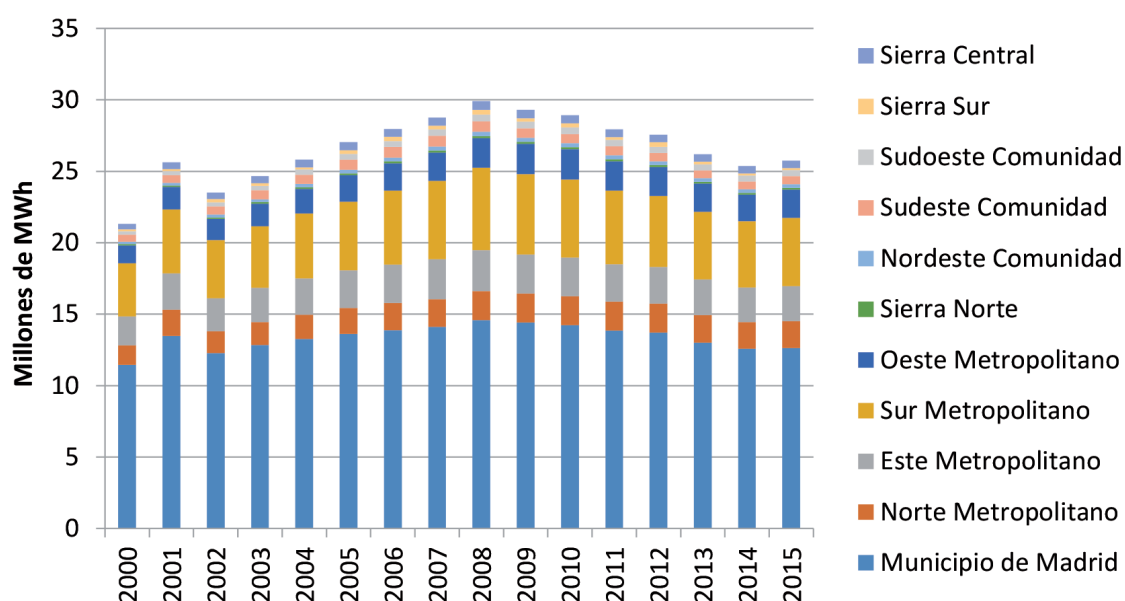


Consumo de energía

En 2015 la energía eléctrica facturada en la Comunidad de Madrid alcanzó los 25.735.628 MWh de los cuales casi el 50% corresponden al municipio de Madrid, siendo el sur metropolitano el segundo consumidor de energía eléctrica con un 18,57%. Si se analiza la evolución del consumo eléctrico en el periodo 2000-2015 (Gráfica 21) se observa que entre 2000 y 2008 el consumo ha tenido una tendencia creciente, con un pico en 2001, mientras que a partir de 2008 hay una disminución progresiva del consumo, alcanzando en 2014 valores por debajo de los de 2004. Cabe señalar que en 2015 el consumo vuelve a ser mayor que el año anterior, lo que indica que puede ser el comienzo de una nueva etapa de aumento en el consumo de energía eléctrica. En términos territoriales, han sido el suroeste y el noreste de la Comunidad donde se han experimentado mayores variaciones,

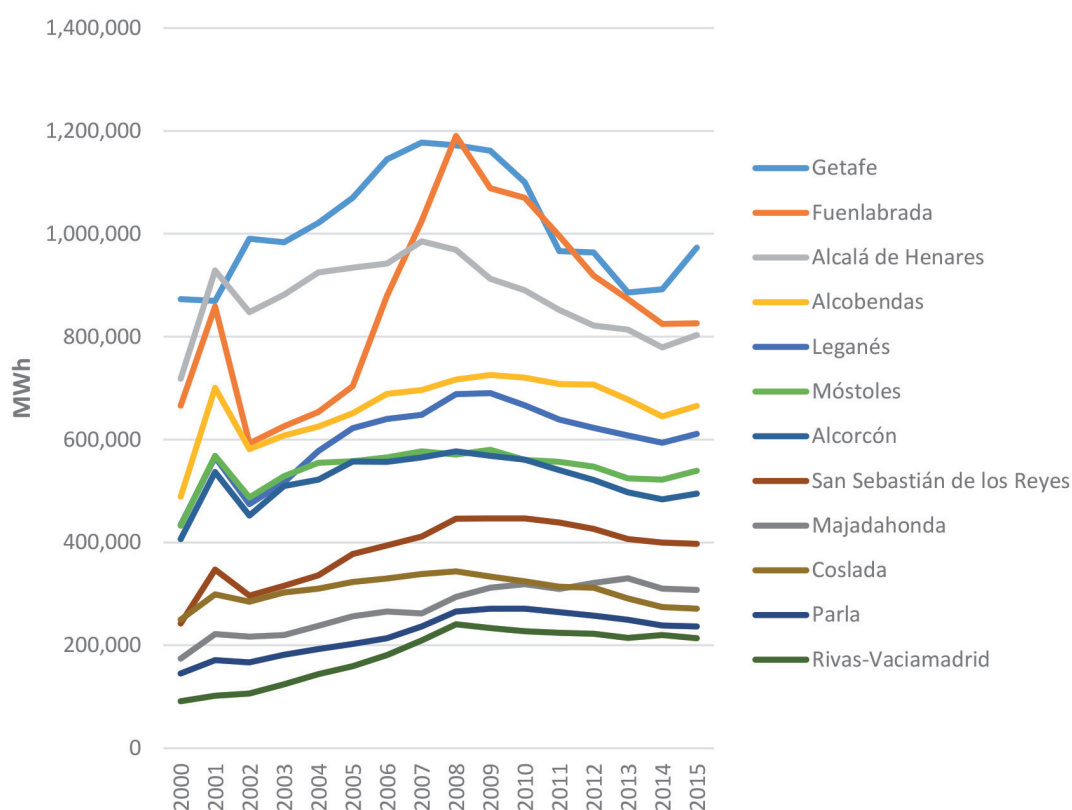
siendo el consumo en 2015 superior en 40% con respecto a 2000. Las zonas con menos incremento porcentual del consumo (menos del 10%) en este periodo han sido la sierra sur, el municipio de Madrid y el sudeste de la Comunidad.

Gráfica 21: Evolución de la energía eléctrica facturada en la Comunidad de Madrid. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Estadístico de la Comunidad de Madrid



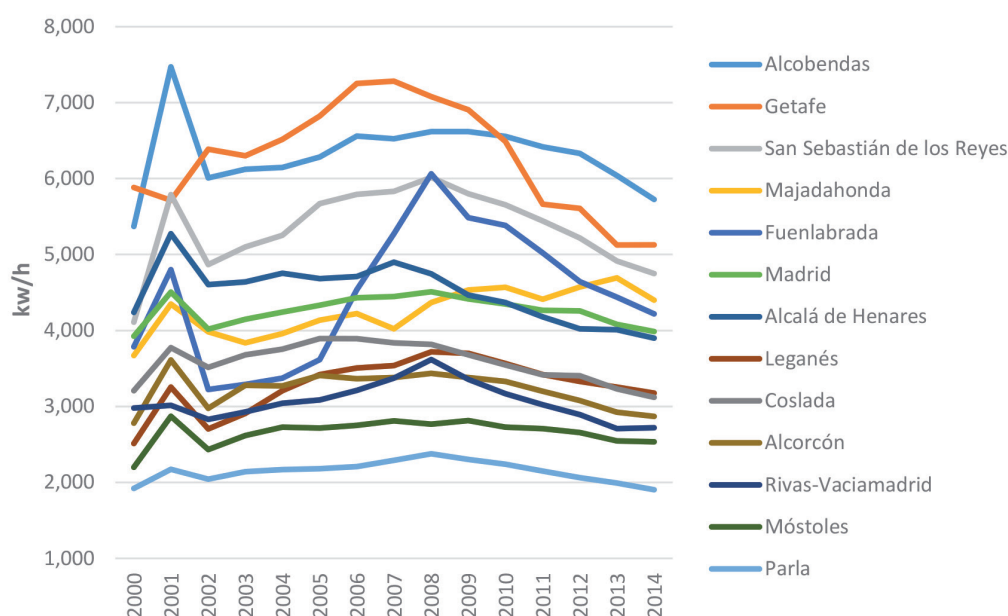
Si analizamos los datos de consumo de energía para los municipios analizados en este estudio (Gráfica 22 observamos un patrón similar en todos ellos: un incremento del consumo entre 2002 y 2008, y un descenso a partir de este año. Es llamativo que en casi todos los municipios se observa un pico en el año 2001. El municipio en el que la variación en el consumo (tanto ascendente como descendente) ha sido mayor es Fuenlabrada, seguido de Getafe y Alcalá de Henares.

Gráfica 22: Evolución del consumo total de energía por municipios. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Estadístico de la Comunidad de Madrid



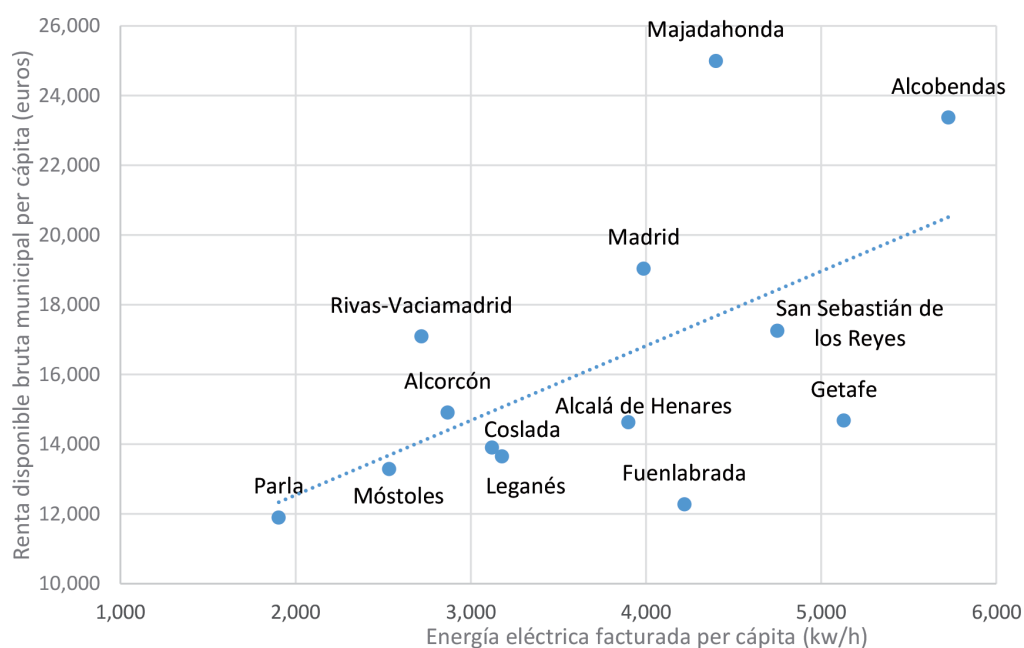
En cuanto al consumo de energía per cápita la evolución ha sido similar: las cifras experimentan su valor más alto en el año 2001, se produce un descenso significativo en 2002, asciende hasta 2008 y sufre otra caída a partir de ese año (Gráfica 23). Las mayores variaciones coinciden con las del consumo total siendo los municipios de Fuenlabrada y Getafe los que mayores variaciones han experimentado. Getafe, incluso llega a alcanzar valores de consumo menores a los de 2000. Los municipios con mayor consumo per cápita en 2014 son Alcobendas, Getafe, San Sebastián de los Reyes y Majadahonda; por el contrario, los municipios con menor consumo per cápita son Parla, Móstoles, Rivas-Vaciamadrid y Alcorcón. La suma de los consumos totales de los municipios analizados incluyendo Madrid en 2014 supone el 73,7% del consumo total de energía de la Comunidad de Madrid. El municipio de Madrid por sí solo consume casi el 50% de la energía total.

Gráfica 23: Evolución del consumo de energía per cápita por municipios. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Estadístico de la Comunidad de Madrid



En la siguiente gráfica se muestra la relación entre el consumo energético y la renta, ambos per cápita, en los municipios estudiados.

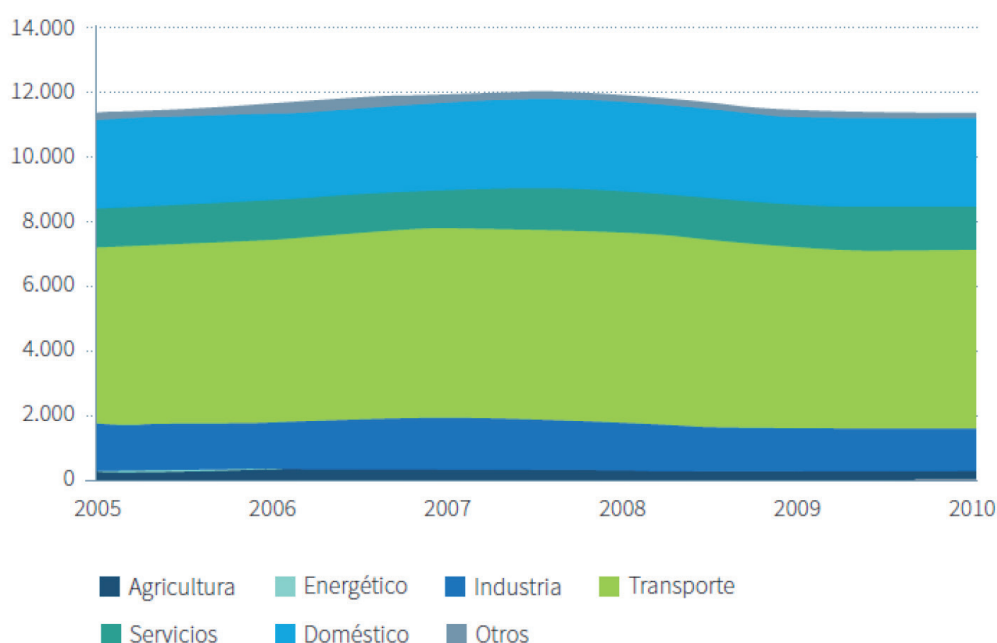
Gráfica 24: Renta disponible bruta per cápita (euros) y energía eléctrica facturada per cápita (kw/h) en 2014. Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid



En la gráfica se muestra cómo los municipios con mayor renta per cápita son también los que mayor consumo de energía eléctrica facturada presentan.

La mayor parte del consumo energético de la Comunidad de Madrid se debe al transporte (Gráfica 25), al igual que ocurría con las emisiones de GEI. Las políticas urbanísticas de los municipios madrileños de las últimas décadas con la construcción de nuevos desarrollos urbanísticos alejados de los centros urbanos favorecen el aumento del uso del vehículo privado motorizado con el consiguiente impacto en términos energéticos y de emisiones contaminantes.

Gráfica 25: Evolución de la demanda energética sectorial de la Comunidad de Madrid (kteps). Periodo 2005-2010. Fuente: Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul+. Comunidad de Madrid

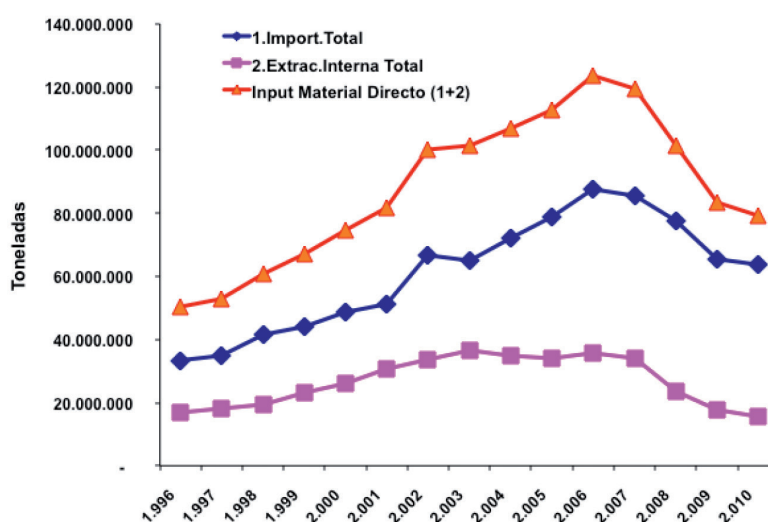


Consumo de materiales

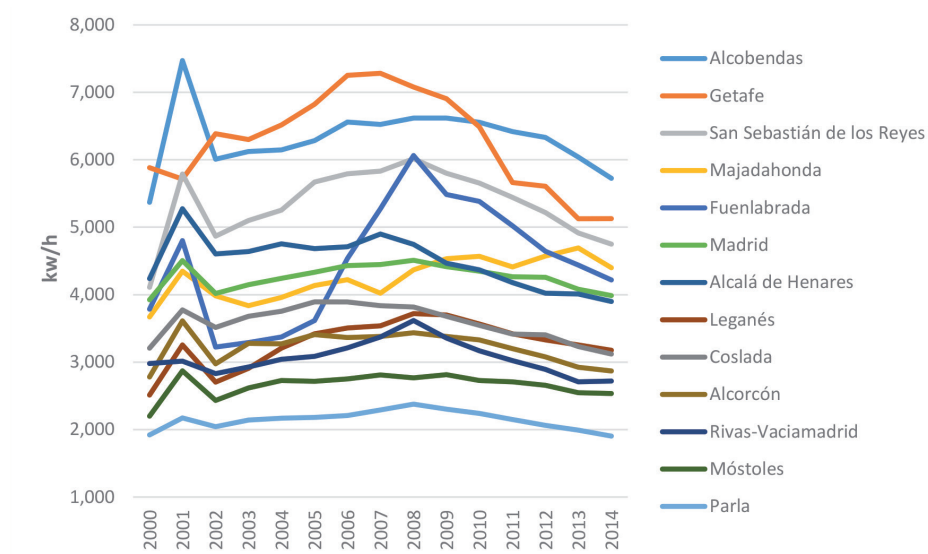
En la Gráfica 26 se muestra la evolución del consumo de materiales en la Comunidad de Madrid durante el periodo 1995-2010. Se observa que desde 1996 hasta 2006 hay un crecimiento continuo del consumo de materiales, mientras que en el periodo 2007-2009 el consumo desciende progresivamente. La mayor parte de los materiales consumidos corresponden a importaciones procedentes fuera de la Comunidad, sobre todo a partir de 2001, año en el que las extracciones internas comienzan a descender de forma más pronunciada que las importaciones. Esto viene explicado por la fuerte presencia de los materiales de construcción en la extracción interna, que se ve así arrastrada a la baja por

el estallido de la burbuja inmobiliaria y el desplome de la construcción. Este fenómeno se ve reflejado también en el importante descenso que se produce en la extracción interna de materiales abióticos a partir de 2006 (Gráfica 27), mientras que los materiales de origen biótico, que suponen una pequeña parte de la extracción interna de materiales se mantiene constante a lo largo del periodo 1996-2010.

Gráfica 26: Evolución y composición del consumo de materiales totales de la Comunidad de Madrid. Fuente: El metabolismo económico regional español (Carpintero et al., 2015)



Gráfica 27: Evolución y composición de la extracción interna de materiales. Fuente: El metabolismo económico regional español (Carpintero et al., 2015)



De nuevo las políticas urbanísticas de los municipios madrileños han influido enormemente en el consumo de materiales de construcción, observándose un gran incremento en los años de esplendor de la burbuja inmobiliaria.

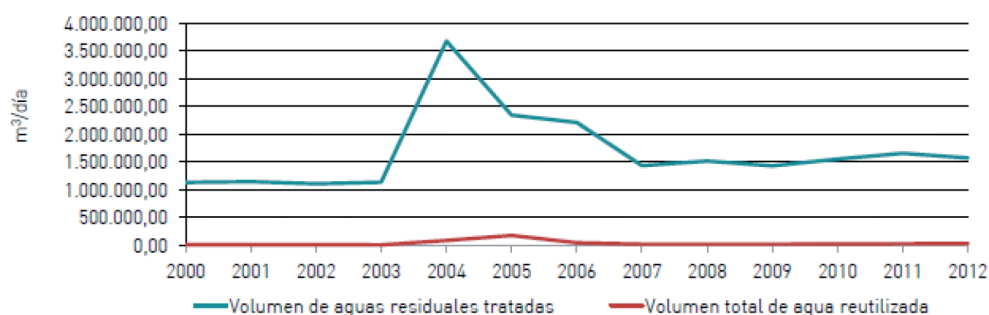
iv. Contaminación

En este apartado se trata de evaluar los impactos o externalidades de los procesos descritos anteriormente, esto es, los residuos producto del funcionamiento del ecosistema urbano. Aunque en realidad, desde una perspectiva ecológica, esos flujos realmente son ciclos y, por lo tanto, no son el “final de tubería”² sino que forman parte de un todo sistémico a considerar. Su impacto, generalmente negativo, hace que lo contemos entre las externalidades del sistema. Referidos a ecosistemas urbanos, contemplamos las aguas residuales, los contaminantes atmosféricos y el ruido.

Aguas residuales

El caudal de aguas residuales depuradas por el Canal de Isabel II fue de 493,80 hm³ en 2014. En el periodo 2004-2007 se observa un importante descenso en el volumen de aguas depuradas mientras que a partir de 2007 se mantiene más o menos estable, detectándose incluso una ligera tendencia al alza (Gráfica 28).

Gráfica 28: Tratamiento de aguas residuales en la Comunidad de Madrid. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores



Nota: A partir del año 2004 se incorporan las aguas residuales no procedentes de la red de distribución (pluviales, extracción propia, u otras procedentes) mientras que hasta el año 2003 se recogía exclusivamente la información sobre las aguas residuales procedentes de la misma.

² De la expresión en inglés “end-of-pipe” que da cuenta del enfoque de los problemas ambientales desde la corrección de los impactos y no desde la prevención de los mismos.

El Canal de Isabel II gestiona la gran mayoría de las depuradoras de la Comunidad de Madrid por lo que los municipios tienen poco margen de actuación sobre este aspecto, relegándose sus competencias al control de vertidos o a la separación de redes pluviales de las aguas grises y negras en el planeamiento urbanístico.

Residuos

Durante 2013, último año con datos disponibles, en la Comunidad de Madrid se generaron un total de 2.724.555 toneladas de residuos urbanos, lo que supone una tasa de 1,16 kg/habitante/día. Si analizamos los datos por fracciones (Tabla 3) destacan los residuos orgánicos y resto, que supone un 75,3 % del total de residuos urbanos recogidos en la Comunidad.

Tabla 3: Generación de residuos urbanos en la Comunidad de Madrid. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores

GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS 2013	
Fracción	Cantidad (toneladas)
Bolsa de residuos orgánicos y resto	2.050.964
Envases	122.336
Papel y cartón	91.712
Vidrio	78.406
Residuos industriales asimilables a urbanos (particulares)	183.070
Residuos voluminosos y procedentes de puntos limpios	187.600
Otros residuos (animales muertos y otros)	10.467
TOTAL	2.724.555

No se han encontrados datos comparables individualizados para todos municipios estudiados, si bien algunos de ellos disponen de datos informatizados y publicados en sus páginas web institucionales o en las memorias de gestión de los departamentos responsables, como Madrid, Leganés o Fuenlabrada.

Calidad del aire

La calidad del aire los municipios bajo estudio está muy influida por la evolución de los dos contaminantes atmosféricos más preocupantes en el territorio de la Comunidad de Madrid por sus valores registrados durante los últimos años y su afección a la salud de las personas: los óxidos de nitrógeno y el ozono troposférico.

Óxidos de nitrógeno

Las zonas Corredor del Henares, Urbana Sur y Urbana Noroeste, con valores medios anuales en torno a los 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, son las que presentan mayores niveles de óxidos de nitrógeno en la Comunidad de Madrid. Muy por debajo se encuentran la Sierra Norte, la Cuenca del Alberche y la Cuenca del Tajuña, con valores medios anuales en torno a los 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

A lo largo del periodo 2008-2012 las concentraciones de NO_2 han registrado niveles por encima de los valores límite horario en las estaciones de Alcobendas, Coslada, Alcorcón y Getafe (Tabla 4) y anual en las estaciones de Coslada, Alcorcón, Getafe y Leganés (Tabla 5).

Tabla 4: Superaciones del valor límite horario para la protección de la salud (NO_2). Fuente: Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul+. Comunidad de Madrid

Estación	2008	2009	2010	2011	2012
Valor límite horario	220 µg/m³	210 µg/m³	200 µg/m³		
	(>18 superaciones/año)				
CORREDOR DEL HENARES					
Alcalá de Henares	13	5	2	7	0
Alcobendas	4	0	2	25	4
Algete	0	0	0	0	0
Arganda del Rey	0	0	0	0	0
Coslada	13	25	11	34	14
Rivas-Vaciamadrid	0	1	0	1	1
Torrejón de Ardoz	0	0	0	0	0
URBANA SUR					
Alcorcón1 ⁽¹⁾	19	—	—	—	—
Alcorcón2 ⁽²⁾	1	1	0	7	3
Aranjuez	0	0	0	0	0
Fuenlabrada	3	2	0	1	1
Getafe	20	6	8	33	20
Leganés	1	4	0	1	2
Móstoles	1	4	3	2	0
Valdemoro	0	0	0	0	0

Los valores marcados en azul corresponden con superaciones del valor límite establecido por el Real Decreto 102/2011.

(1) Estación reubicada: datos hasta el 10 de Septiembre de 2008.

(2) Datos de Alcorcón de la nueva ubicación: desde el 11 de septiembre de 2008.

Tabla 5: Superaciones del valor límite anual de NO₂ para las estaciones de las zonas Corredor del Henares y Urbana Sur. Periodo 2008-2012. Fuente: Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul+. Comunidad de Madrid

Estación	2008	2009	2010	2011	2012
Valor límite anual	44 µg/m³	42 µg/m³	40 µg/m³ + 20 µg/m³ ⁽¹⁾		
CORREDOR DEL HENARES					
Alcalá de Henares	37	37	30	37	35
Alcobendas	37	35	29	39	28
Algete	24	21	13	18	17
Arganda del Rey	25	22	19	18	19
Coslada	47	48	47	47	44
Rivas-Vaciamadrid	36	30	31	32	22
Torrejón de Ardoz	28	23	25	28	27
URBANA SUR					
Alcorcón1 ⁽²⁾	60	---	---	---	---
Alcorcón2 ⁽³⁾	49	38	36	39	36
Aranjuez	20	21	22	18	19
Fuenlabrada	31	33	35	36	36
Getafe	47	43	37	44	39
Leganés	41	41	44	44	42
Móstoles	35	32	31	32	31
Valdemoro	23	23	24	21	23

Los valores marcados en azul corresponden con superaciones del valor límite establecido por el Real Decreto 102/2011.

Los valores marcados en rosa corresponden con superaciones del valor límite establecido por el Real Decreto 102/2011, sin considerar el margen de tolerancia.

(1) Valor límite anual de NO₂ para las zonas del Corredor del Henares y Urbana Sur, establecido en 60 µg/m³ (40 µg/m³ + margen de tolerancia de 20 µg/m³), según la Decisión de la Comisión Europea de 14/12/2012; aplicable hasta 31 de diciembre de 2013.

(2) Estación reubicada: datos hasta el 10 de Septiembre de 2008.

(3) Datos de Alcorcón de la nueva ubicación: desde el 11 de septiembre de 2008.

Por lo que respecta a los años 2010, 2011 y 2012 cabe indicar que, aunque en alguna estación se han registrado medias anuales de concentración de dióxido de nitrógeno por encima de los 40 µg/m³, ello no supone una superación del valor límite establecido para este contaminante en aplicación del margen de tolerancia para las zonas del Corredor del Henares y Urbana Sur, de acuerdo con la Decisión de la Comisión Europea de 14/12/2012.

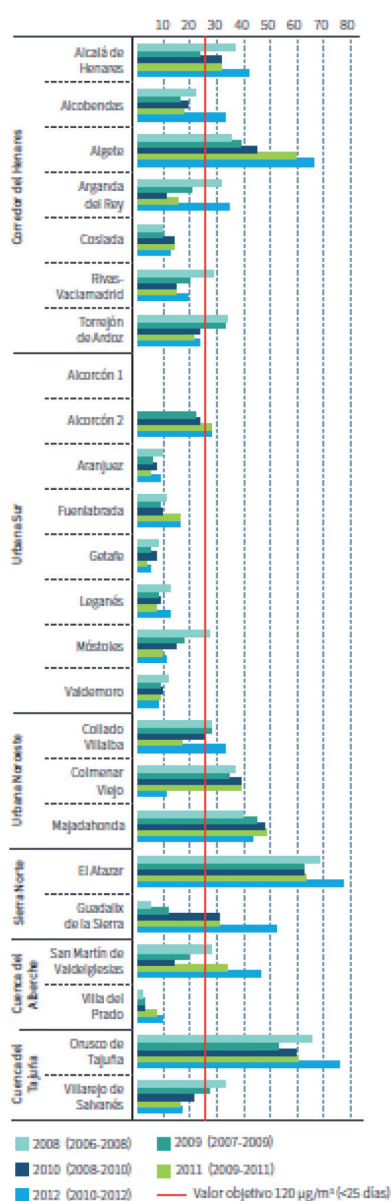
En cuanto a la zona Municipio de Madrid, según se indica en el Plan de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2011-2015, han tenido lugar superaciones de los valores límite horario y anual de este contaminante en diversas estaciones de la ciudad.

Ozono

Las concentraciones medias anuales en la Comunidad de Madrid en el periodo 2008-2012 superan los 50 µg/m³, siendo mayores en los dos últimos años. Son las zonas rurales

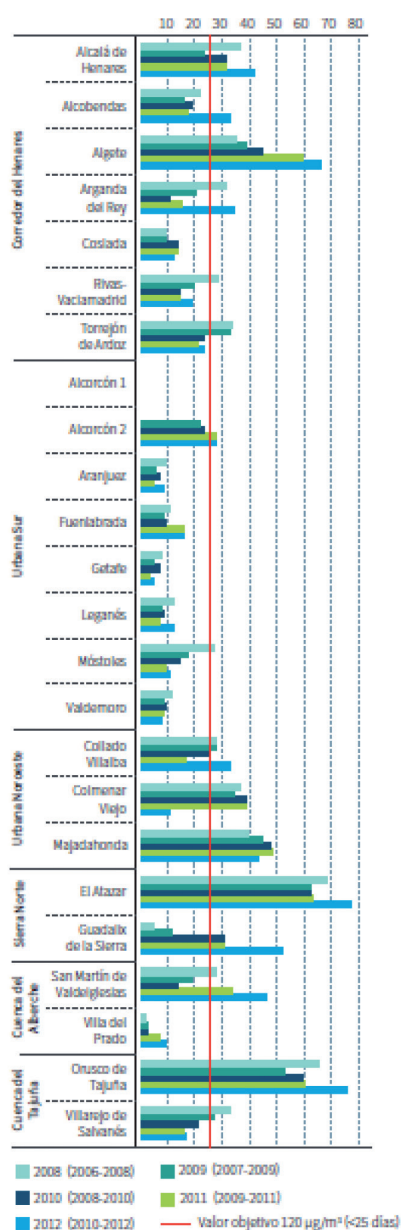
(Cuenca del Tajuña, Sierra Norte y Cuenca del Alberche) donde se han registrado valores mayores, alcanzando valores mayores a los 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Durante el periodo 2008-2012, se han registrado niveles por encima del valor objetivo para la protección de la salud en estaciones de todas las zonas de calidad del aire de forma generalizada, salvo la zona Urbana Sur con superación puntual en 2012 en una sola estación (Gráfica 29). Según el Plan de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2011-2015 en el municipio de Madrid también se han registrado niveles de ozono por encima del valor objetivo para la protección de la salud.

Gráfica 29: Superaciones (nº de días) por estación del valor objetivo para la protección de la salud para ozono. Periodo 2008-2012. Fuente: Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul+. Comunidad de Madrid



En relación al objetivo a largo plazo para la protección de la salud, ha sido superado al menos en alguna ocasión en todas las estaciones de la Red en los años 2008 a 2012, excepto en Alcorcón1 en el año 2008, Alcobendas, Getafe, Leganés, Arganda del Rey y San Martín de Valdeiglesias en el año 2009 y Valdemoro en el año 2012.

Gráfica 30: Superaciones por estación del valor objetivo para la protección de la vegetación para ozono. Periodo 2008-2012. Fuente: Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul+. Comunidad de Madrid



La superación del valor objetivo para la protección de la vegetación presentan un patrón similar, teniendo lugar de forma generalizada en estaciones de todas las zonas, siendo más limitadas en la zona Urbana Sur y no llegando más allá de los valores recomendables en la zona Cuenca del Alberche (Gráfica 30). Cabe señalar que la mayoría de las estaciones clasificadas como urbanas no presentan superaciones de este valor objetivo.

En relación con los valores en relación al umbral de información y de alerta para ozono, las zonas Cuenca del Tajuña, Corredor del Henares, Sierra Norte y Urbana Noroeste presentan superaciones del umbral de información algún año en todas sus estaciones.

El mayor causante de las emisiones contaminantes a la atmósfera es el tráfico rodado. Tanto los municipios como la propia Comunidad de Madrid deben incluir medidas de carácter estructural para disminuir el tráfico rodado, especialmente el uso del vehículo privado motorizado, y reducir así las emisiones de gases contaminantes perjudiciales para la salud como los aquí analizados.

Ruido

Aunque el Sistema de Información sobre Contaminación Acústica (SICA) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente cuenta con datos para Alcalá de Henares, Alcobendas, Alcorcón, Getafe, Leganés, Madrid y Móstoles, de entre los municipios que contempla este estudio, la información no es fácilmente accesible ni comparable sin un estudio profundo. La publicación de mapas de ruido por parte de los municipios, sin embargo, proporciona una tipo de información más fácil de interpretar. A modo de ejemplo, se recoge el caso de la capital. En la Tabla 6 se muestra la variación de la población expuesta a niveles superiores de ruido a los marcados por los objetivos de calidad acústica del Real Decreto 1367/2007 entre 2006 y 2011. El porcentaje de población expuesta a niveles superiores se ha reducido en este periodo en 1,6 puntos en el periodo diurno, en 2,9 puntos durante el periodo vespertino y en 5,3 puntos durante el periodo nocturno. Aunque los porcentajes no son altos, cabe señalar que durante el periodo nocturno es cuando mayor proporción de personas (14,9% en 2011) sufren niveles superiores a los marcados por los objetivos.

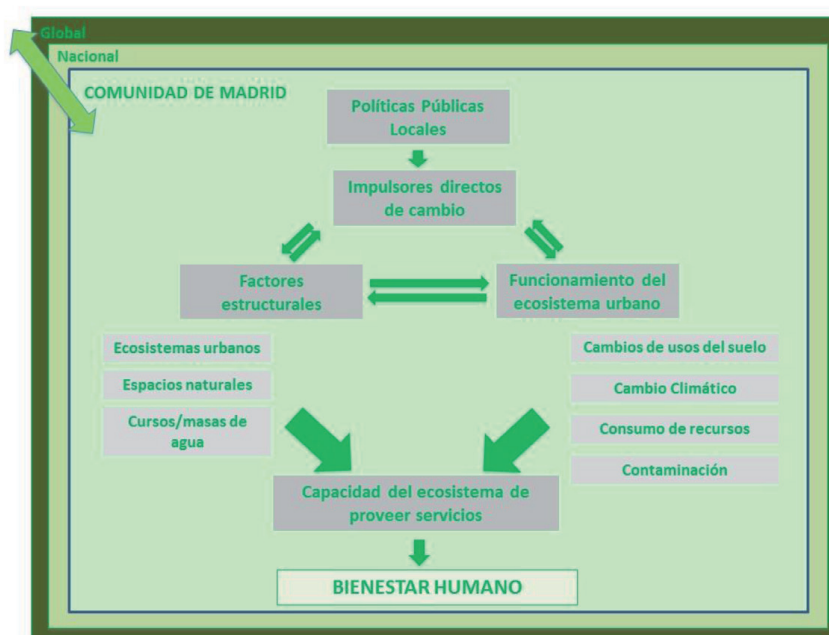
Tabla 6: Variación de la población expuesta a niveles de ruido por encima de los Objetivos de Calidad Acústica del Real Decreto 1367/2007. Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Madrid (2011)

Indicador	% de la población total de Madrid por encima de los Objetivos de Calidad Acústica		Variación
	Año		
	2006	2011	
L _d	5,7	4,1	-1,6
L _e	5,8	2,9	-2,9
L _n	20,2	14,9	-5,3
L _{den}	14,5	9,8	-4,7

d) Síntesis

Tras el abordaje de la problemática ambiental local en la Comunidad de Madrid desde la perspectiva ecológica, recuperamos el marco de los servicios ecosistémicos, reflejado en la siguiente gráfica. En ella se describe la vinculación que tienen en el bienestar humano los aspectos ecológicos, cómo a través de los impulsores de cambio las políticas influyen en ellos y cómo estos cambios posibilitan el bienestar humano.

Gráfica 31: Marco de relación entre las políticas públicas locales y los servicios de los ecosistemas. Elaboración propia



Para finalizar este apartado se muestran en la siguiente tabla los elementos más destacados del perfil ecológico de los ecosistemas urbanos de la Comunidad de Madrid:

Tabla 7: Elementos destacados del perfil de los ecosistemas urbanos de la Comunidad de Madrid.
Elaboración propia

Factores estructurales	Ecosistemas urbanos	➤ Mayor área urbana española ➤ Concentra el 75% del suelo urbano de la región ➤ 20 municipios de más de 50.000 habitantes concentran más del 80% de la población de la región
	Espacios naturales	➤ Cerca de la mitad de la región se encuentra bajo una figura de protección de la naturaleza, principalmente espacios RED Natura 2000 ➤ El 55% de la superficie regional son terrenos forestales, importantes para la provisión de servicios ecosistémicos ➤ Como también lo son los espacios agrícolas, cuya extensión se ha reducido a la mitad entre 1989 y 2009.
	Cursos y masas de agua	➤ La red hidrográfica superficial de la región dispone de un gran número de embalses para el abastecimiento ➤ La red hidrográfica subterránea se utiliza como reserva para periodos de sequía

Tabla 7: Elementos destacados del perfil de los ecosistemas urbanos de la Comunidad de Madrid.
Elaboración propia (continuación)

Funcionamiento de los ecosistemas urbanos	Cambios de usos del suelo	➤ Evolución creciente generalizada tanto del suelo urbano como del suelo urbanizable ➤ Altos porcentajes de superficie municipal tanto de suelo urbano como urbanizable, con municipios casi completamente urbanizados como Coslada o Alcobendas.
	Cambio climático	➤ Proyecciones climáticas para la región propias del cambio climático: aumento de temperaturas, de episodios de ola de calor y noches cálidas y disminución de las precipitaciones ➤ Pico de emisiones en 2007 y descenso posterior, aunque no hasta niveles de 1990 ➤ CO2 como principal gas de efecto invernadero emitido, pero aumento de gases fluorados por mayor uso de sistemas de refrigeración ➤ Transporte como principal contribuyente a la emisión de gases de efecto invernadero
	Consumo de recursos	➤ Pico en 2005 en el consumo de agua, descenso posterior y reciente repunte ➤ Picos en 2007-2008 del consumo de energía, descenso posterior y reciente repunte ➤ Pico en 2007 del consumo de recursos y posterior descenso.
	Contaminación	➤ Máximos volúmenes de aguas residuales depuradas en 2004 descenso hasta 2007 y posterior estabilización ➤ Importancia de la cantidad de residuos generados con tasas de más de 1 kilo por habitante y día ➤ Superaciones de valores límite de emisiones de óxidos de nitrógeno, sobre todo, en la capital, el sur metropolitano y el corredor del Henares. ➤ Altos valores de concentración de ozono en la región, en especial en zonas rurales. Superación de umbrales para la salud en estaciones de todas las zonas, menos frecuentes en la zona urbana sur.

3. Políticas ambientales locales comparadas

Tras la aproximación al diagnóstico de los municipios madrileños desde una perspectiva ecosistémica, dedicamos este apartado al análisis comparado de las políticas ambientales de una muestra de esos municipios, compuesta, como hemos visto anteriormente, por trece de los municipios de mayor población, incluyendo la capital.

Para el estudio de las políticas ambientales locales se ha utilizado un cuestionario autoadministrado de trece preguntas³. La mayoría de las preguntas son cerradas, contemplando distintas características de dichas políticas como: las prioridades, la organización y estructura de los departamentos, las variaciones en personal y presupuestos, las actuaciones por vectores ambientales, la forma de prestación de determinados servicios públicos, la educación ambiental y la relación con otras instituciones. Estas características generales se han estudiado para los diferentes vectores en los que tradicionalmente se han ordenado las actuaciones ambientales de los ayuntamientos: agua, atmósfera, energía, parques y jardines, movilidad, residuos, ruido y territorio, además de una categoría para contemplar otros vectores no cubiertos por los anteriores.

Como complemento al cuestionario autoadministrado se han realizado entrevistas, en doce de los trece casos estudiados, a las personas que rellenaron el cuestionario. En la mayoría de los casos las personas de contacto han sido los técnicos al cargo de las actuaciones ambientales locales nucleares (parques y jardines, residuos, limpieza) con distintos rangos como técnicos superiores o jefes de sección o servicio; pero también han participado cargos directivos y de libre designación como directores de área, coordinadores o los propios concejales.

El trabajo de campo se realizó entre los meses de octubre a diciembre de 2016, utilizando los contactos previos o bien directamente contactando con los correos electrónicos de las webs de las concejalías o departamentos de medio ambiente o afines. Hay que subrayar las dificultades planteadas para obtener respuesta al cuestionario al completo dada la amplitud de vectores ambientales que abarca y la casuística organizativa de las realidades locales que tiene residenciadas las competencias ambientales en diferentes departamentos, servicios o concejalías.

³ El diseño del cuestionario se inspiró en gran medida en los trabajos del Panel de Políticas Públicas que elabora periódicamente la Fundación Pi I Sunyer.

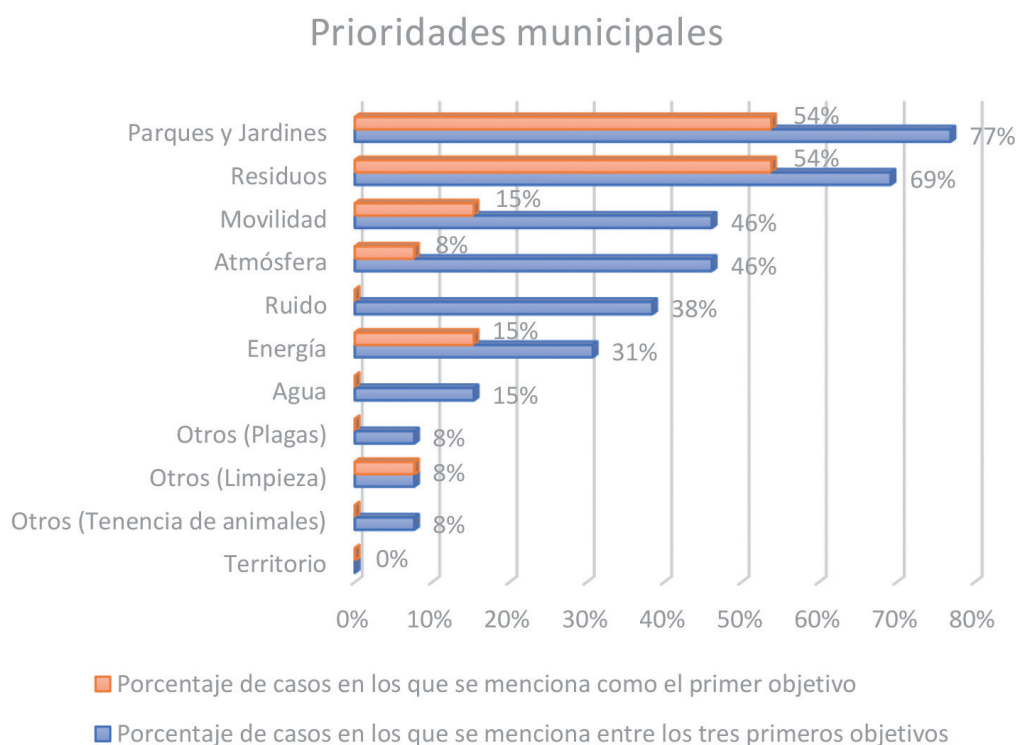
A continuación se analizan los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario, las entrevistas así como la propia consulta de páginas web de los ayuntamientos estudiados.

a) Objetivos y prioridades

El primero de los apartados del cuestionario explora las prioridades de los diferentes vectores ambientales tal y como se identifican por los responsables municipales, por los ciudadanos o por el criterio técnico.

En la Gráfica 32 se muestran las prioridades en las actuaciones municipales en los últimos años. Se relaciona el porcentaje de veces que aparece con la máxima prioridad o entre los tres primeros lugares en los cuestionarios, lo que nos ofrece información sobre la importancia de cada vector.

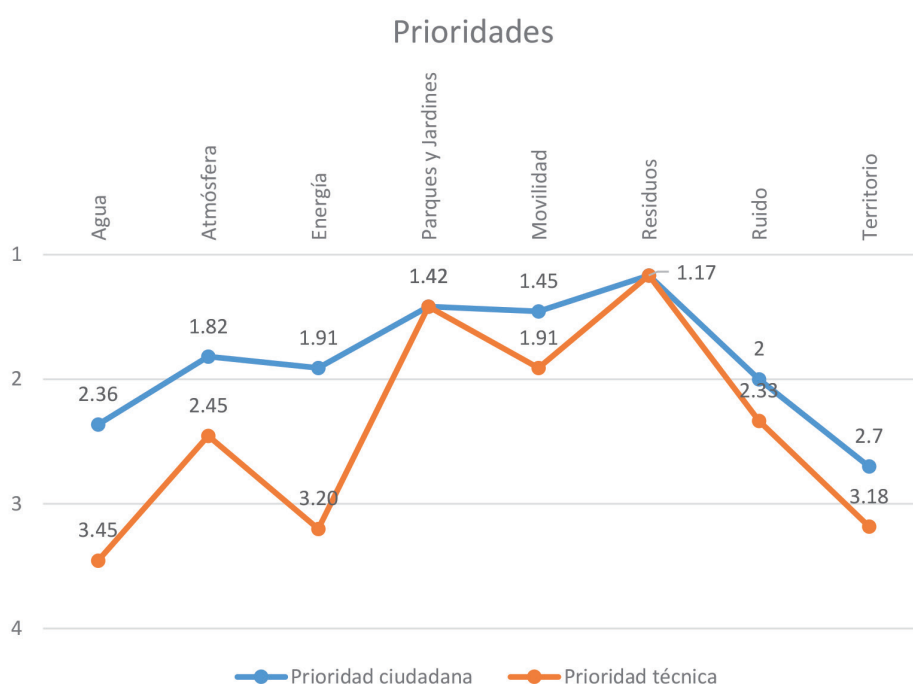
Gráfica 32: Prioridades municipales. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Como se muestra en la Gráfica 32 son las áreas de acción municipal de parques y jardines y residuos los que más aparecen tanto con la máxima prioridad como entre los tres primeros puestos: una muestra de las competencias clave que los municipios tienen sobre estos aspectos. Ambos vectores son considerados de máxima prioridad en siete de los municipios encuestados. Parques y jardines aparece con prioridad entre 1 y 3 en 10 ocasiones y residuos una menos, nueve. A continuación, aparecen los vectores de movilidad y atmósfera, ambos no propiamente competencias de los departamentos ambientales municipales: el primero de ellos más vinculado a los departamentos de tráfico o incluso policía local y el segundo por considerarse una competencia en buena medida *supramunicipal*. Ambos aparecen en seis ocasiones con una prioridad entre 1 y 3; movilidad aparece con la máxima prioridad en dos ocasiones y atmósfera en una. Los vectores menos prioritarios serían ruido, energía y, en especial, territorio que no aparece en ninguna ocasión con una prioridad entre 1 y 3. Se suman a la lista ámbitos de actuación como la limpieza, la tenencia de animales o las plagas, que son considerados respectivamente en una ocasión con prioridad mayor de 3.

A continuación, se contrastan las prioridades marcadas técnicamente con las apreciadas por la ciudadanía, generalmente en relación a las quejas recibidas sobre estos aspectos en los departamentos estudiados. La siguiente gráfica muestra la prioridad media dada a cada vector, siendo 1 elevada y 4 inexistente.

Gráfica 33: Prioridades técnicas y ciudadanas. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



En primer lugar, se aprecia cómo las prioridades percibidas por parte de la ciudadanía son algo más altas que las declaradas técnicamente para la gran mayoría de los aspectos ambientales estudiados. Destaca la diferencia en el caso del agua o la energía, en los que técnicamente se da menos importancia que la que se percibe que da la ciudadanía. Se aprecia que las prioridades son más altas, además de coincidentes, en los vectores que también eran prioritarios en la actuación municipal: residuos y parques y jardines, lo que muestra una cierta coherencia en el diseño y ejecución de las políticas.

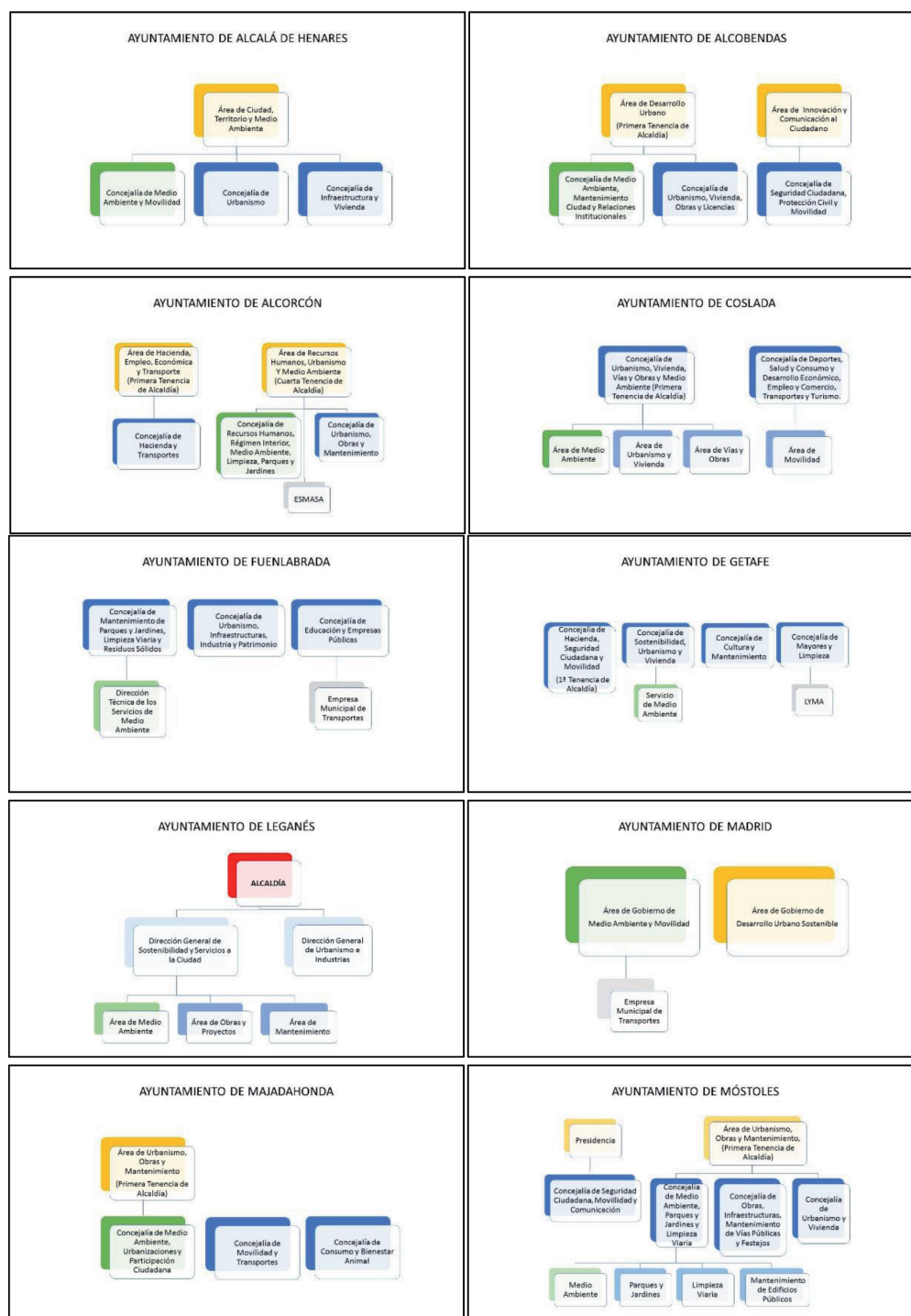
b) Estructura y organización

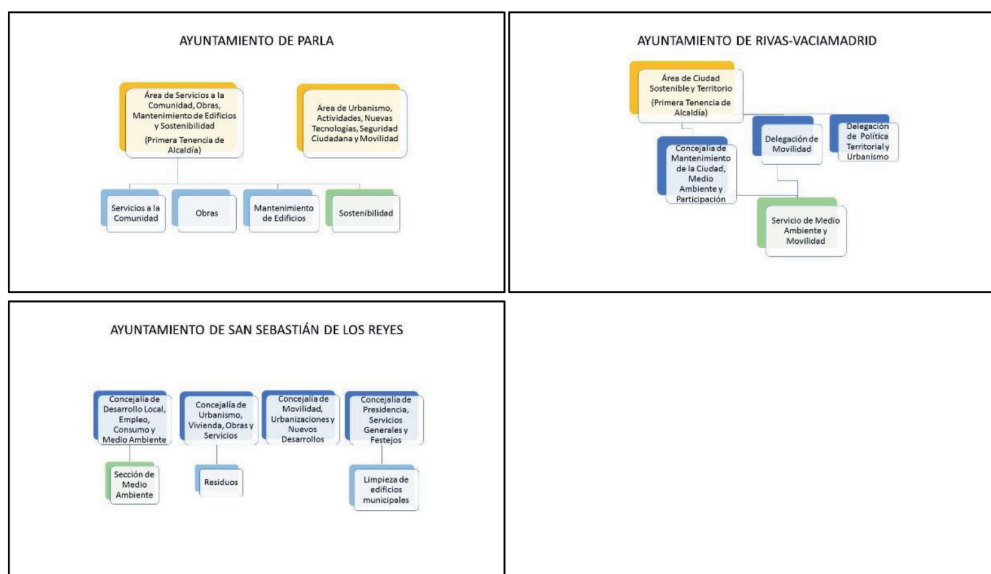
En este apartado se estudia la estructura y organización de la política de medio ambiente, para lo que se ha usado principalmente información de los organigramas municipales de las páginas web institucionales. Se describe la organización de los equipos de gobierno derivados de las elecciones municipales de 2015, salvo el caso de Móstoles, en el que en este año hubo un cambio en el gobierno de la ciudad, inicialmente con liderazgo del PSOE e IU-Los Verdes, al incorporarse al mismo los concejales de Ganemos Móstoles.

En ninguno de los municipios estudiados aparece un gobierno resultante de alcanzar una mayoría por un solo partido, gobernando con mayorías simples, con o sin el acuerdo de distintos partidos, lo que ha resultado en general en el bajo número de concejales en el gobierno. Esto ha significado una mayor agregación de servicios en cada concejalía, como se puede apreciar en las, a menudo, largas denominaciones de las delegaciones.

En la Gráfica 34 se destacan los organigramas parciales de las políticas de medio ambiente de los municipios estudiados, en los que se ha resaltado en color verde oscuro las concejalías y verde claro los departamentos o servicios que han participado en el estudio. Por otro lado, se ha marcado en amarillo las áreas de gobierno y concejalías de área, en azul oscuro las concejalías delegadas, en azul claro los servicios y departamentos y en gris las empresas municipales.

Gráfica 34: Organigramas de políticas locales de medio ambiente municipales. Elaboración propia a partir de los datos de las webs de los ayuntamientos de estudio



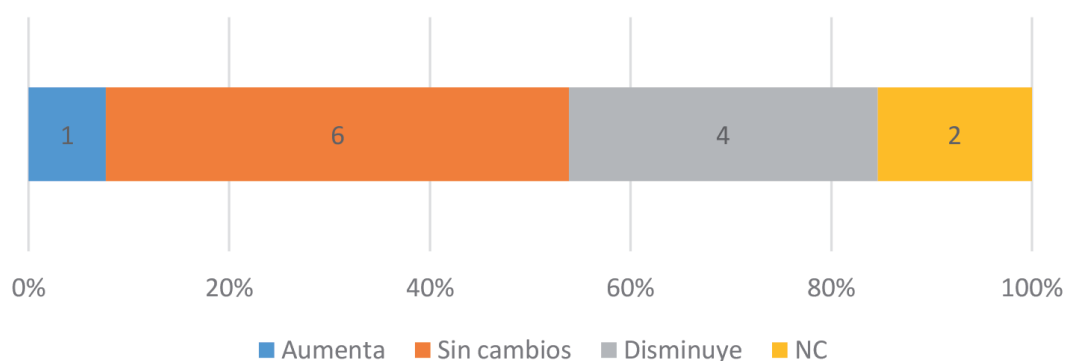


De un estudio somero de los diferentes organigramas parciales de la política de medio ambiente, se destaca la importancia política que se da a la misma, dada su vinculación directa con Alcaldía o con la Primera Tenencia de Alcaldía, que aparece en siete de los trece municipios estudiados. Existe una gran diversidad de concejalías con competencias en los vectores ambientales definidos en el estudio, habiéndose identificado hasta cuarenta en los trece municipios estudiados. En algunos de ellos, estas políticas llegan a implicar a cuatro concejalías distintas. En general, dependen de la misma área de gobierno o concejalía de área: en seis casos junto a las competencias relacionadas con el urbanismo y en uno de ellos también con movilidad. Solo en la capital, movilidad y medio ambiente se encuentran en un área distinta de urbanismo. Movilidad y medio ambiente aparecen bajo el mismo área, concejalía o dirección de servicios en tres municipios más. Solo en cinco de los municipios estudiados aparece la “sostenibilidad” o términos derivados entre las denominaciones de las áreas o concejalías con competencias en la política de medio ambiente, siendo más a frecuente a nivel de área de gobierno.

Como consecuencia de esta dispersión organizativa de la política ambiental, se convierte en ardua la tarea de intentar identificar un dato global para el personal adscrito a esta política, así como un presupuesto, como veremos en el siguiente apartado. El personal adscrito a la política de medio ambiente es significativo cuantitativamente cuando se prestan servicios como la limpieza viaria, la recogida de residuos o el mantenimiento de parques y jardines con personal propio. Además, los departamentos ambientales suelen estar compuestos por un cuerpo administrativo, otro de inspección y otro técnico, además de la jefatura y/o dirección del servicio. Entre estos técnicos suele existir alguno específico para los temas jurídicos, aunque en modelos organizativos transversales suelen ser compartidos entre servicios afines, como puede ser urbanismo.

La evolución seguida en los últimos años viene marcada por las restricciones en la tasa de reposición del empleo público impuesta por el gobierno nacional, lo que ha hecho reducir puestos laborales dedicados al medio ambiente. También hay que tener en cuenta la influencia de los cambios organizativos internos, que puede hacer que el incremento o disminución de personal no sean realmente netos, sino redistribución de los puestos entre departamentos. Como se muestra en la Gráfica 35, en seis de los municipios estudiados se reconoce la estabilidad del personal, solo en uno aumenta y en cuatro ha experimentado un descenso.

Gráfica 35: Variaciones de personal de la política de medio ambiente. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



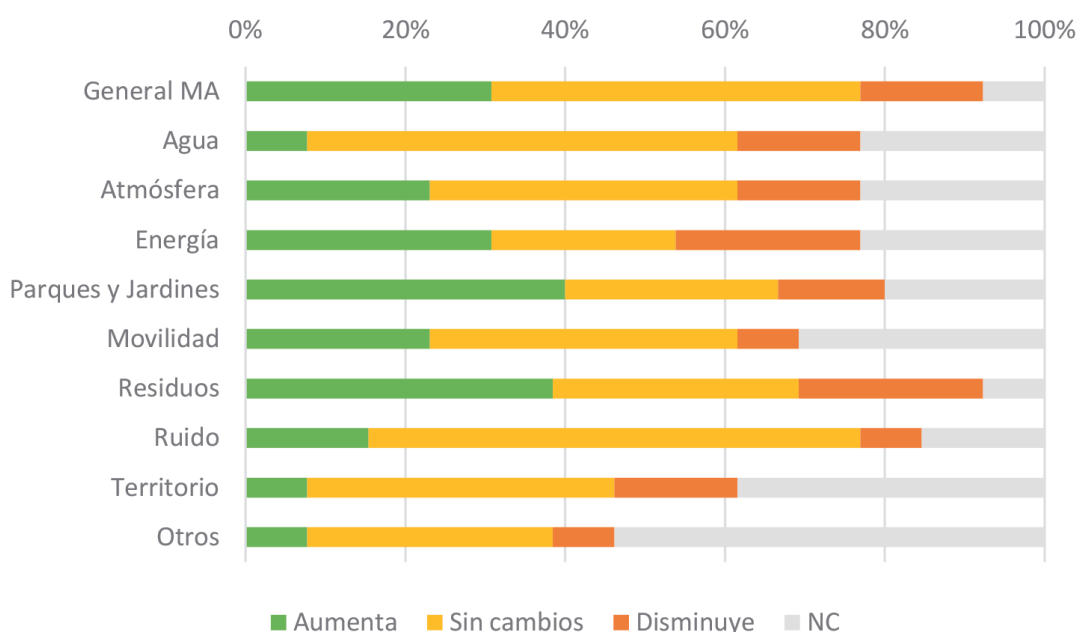
c) Presupuestos

Como se avanzaba en el anterior apartado es difícil encontrar un dato válido de presupuesto de medio ambiente que integre la multiplicidad de actuaciones que en el terreno de la sostenibilidad pueden llevarse a cabo por los ayuntamientos. En el *Informe Políticas Públicas Locales en Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid 2016: Presupuestos, Personal y Gestión* se ha realizado una aproximación al estudio de los presupuestos de dieciséis municipios madrileños (los contemplados en este trabajo más otros tres) en base a la información de bases de datos públicas del Ministerio de Economía y Hacienda, la Oficina Virtual de Entidades Locales y el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid entre cuyos ejes de análisis se recogen el gasto en políticas locales de medio ambiente. Este estudio muestra la evolución en los tres últimos años del gasto en las políticas de medio ambiente. Aunque no existe un patrón claro para los dieciséis municipios estudiados, se observa una tendencia a la estabilización en los presupuestos en esta materia. Además, se estudia la relación entre el presupuesto de gasto de la política de medio ambiente con las

rentas municipales disponibles y el presupuesto global municipal. Se destaca, como hallazgo, la asociación estadísticamente significativa entre renta bruta disponible per cápita y gasto en medio ambiente. A partir de este estudio se abren nuevas líneas a investigar, como la influencia que otros parámetros de los ecosistemas urbanos, de su estructura y funcionamiento ecológico, pueden tener en el gasto en medio ambiente, más allá de la renta.

Para complementar el abordaje más cuantitativo del estudio mencionado, en este apartado se estudia la percepción de la evolución del gasto en medio ambiente por parte de los responsables municipales. En general, confirman la estabilización que arrojan los datos cuantitativos, declarando un mantenimiento de los presupuestos en los dos últimos años, posteriores a los grandes recortes que sufrieron estas partidas en años anteriores. Como muestra la Gráfica 36, el presupuesto general se ha mantenido en seis de los municipios estudiados, mientras que ha aumentado en cuatro de ellos y disminuido en dos. Como se observa, las partidas que han aumentado en un mayor número de municipios son las de parques y jardines y residuos, en seis y cinco municipios, respectivamente. En general, son menos los municipios que reconocen una disminución de recursos, siendo residuos y energía los sectores más mencionados.

Gráfica 36: Variaciones de presupuesto de la política de medio ambiente. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Durante los peores años de la crisis se produjo la contracción de los presupuestos municipales, principalmente en las partidas con cuantías más significativas, como la gestión de parques y jardines y la recogida y tratamiento de residuos. También se ha incidido en acciones encaminadas a un ahorro directo derivado de la reducción del consumo de agua o energía. Tras este período se puede hablar de una tendencia a la estabilización presupuestaria de las arcas municipales. Es interesante destacar que la disminución de los recursos en los vectores de residuos y energía se explica a menudo tras un cambio en el contrato externo de prestación del servicio. El ahorro parece conseguirse con distintas estrategias, como la integración de servicios en un solo contrato, o la implantación de contratos por zonas en un solo contrato para todo el municipio o cambios en la filosofía de la contratación, haciéndose hincapié en niveles de calidad y no en la descripción de los recursos utilizados para la prestación del servicio.

d) Tipología de programas y actuaciones de la política ambiental

A pesar del fraccionado tratamiento de la cuestión ambiental, derivado en parte del reparto competencial, se enumeran a continuación las actuaciones más relevantes y novedosas que se realizan en los diferentes vectores ambientales.

i. Agua

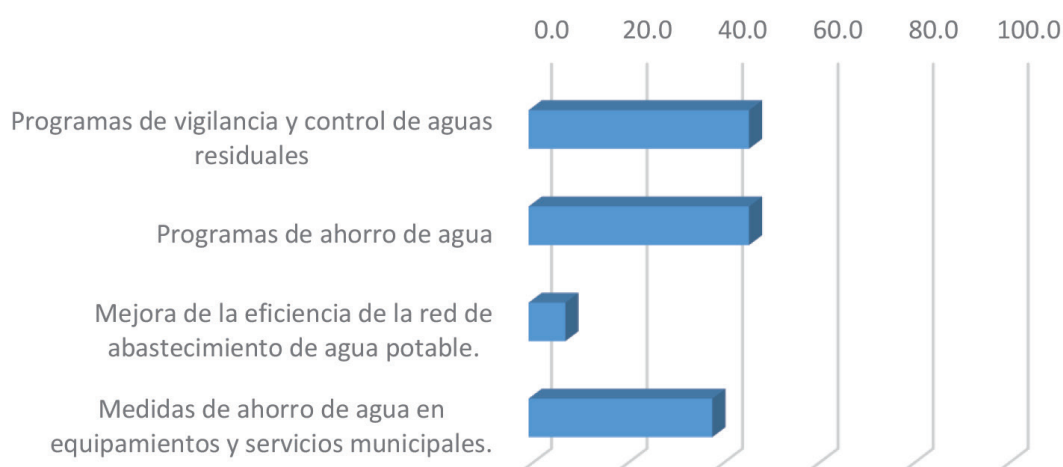
Aunque cuentan con las competencias en abastecimiento de agua potable y de tratamiento de las aguas residuales, los ayuntamientos madrileños, en general, y en particular los estudiados, tienen escaso margen de acción en este vector ambiental, siendo el Canal de Isabel II el encargado de ellas. Hay que destacar dos excepciones: la capital, que por su tamaño mantiene ciertas infraestructuras propias, sobre todo de depuración; y Alcalá de Henares, que gestiona sus aguas dentro de la Mancomunidad del Sorbe, junto a una docena de municipios guadalajareños.

Aunque las actuaciones recaigan principalmente en el Canal de Isabel II, los ayuntamientos emprenden algunas acciones por su cuenta o de forma conveniada con este ente, como puede ser la utilización de agua regenerada para riego o baldeo de calles o la mejora de la eficiencia de la red, que sólo un ayuntamiento reconoce acometer.

Así, buena parte de las acciones municipales propias se dirigen a reducir la factura generada por el consumo de este recurso por el propio ayuntamiento, promoviendo actuaciones de ahorro en las dependencias municipales (destacando por su efecto educador, los colegios, centros sociales o deportivos) y, de forma significativa, en relación al riego y la limpieza de viales. Estas actuaciones, como se puede observar en la Gráfica 37, han sido

declaradas en seis municipios. Se incluyen aquí estrategias de uso de agua regenerada así como la utilización de dispositivos ahorradores, riego por goteo o control informatizado del mismo.

Gráfica 37: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector AGUA. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



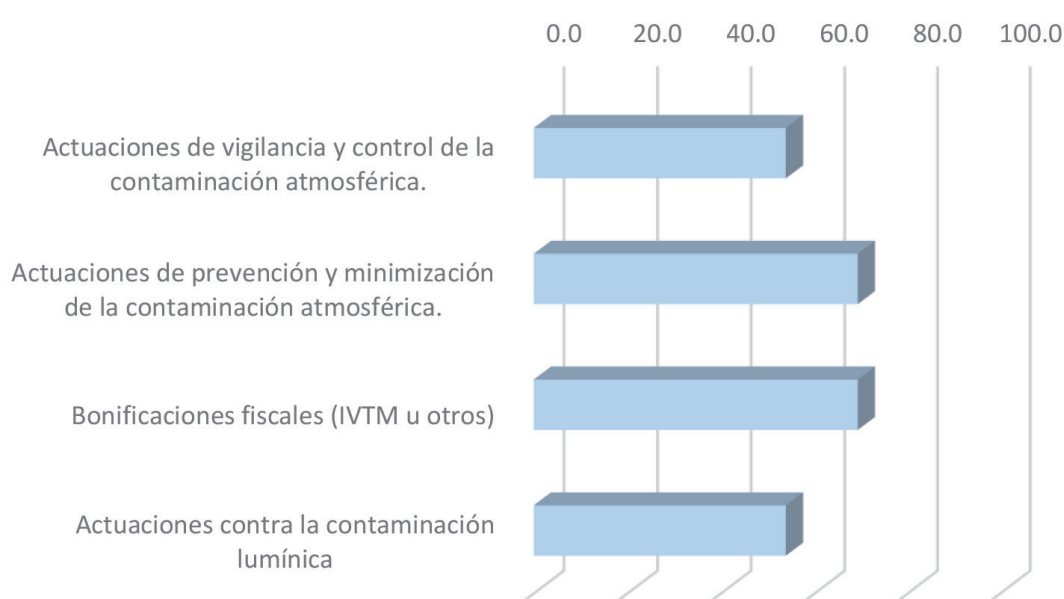
Por otro lado, los programas de vigilancia y control de las aguas residuales son típicas iniciativas en este vector, presentes en cerca de la mitad de los municipios estudiados. En general tienden a encontrarse en municipios con alto número de industrias y empresas, a las que hacen un seguimiento de sus vertidos a los sistemas integrales de saneamiento, de forma previa para la concesión de la licencia de actividad, pero también de forma periódica, en función de su potencial contaminante.

ii. Atmósfera

En cuanto al vector atmósfera, como ocurre con las políticas relacionadas con el agua, la capacidad de maniobra de los municipios es reducida y, en cierta medida, asumida por la Comunidad de Madrid, que ha legislado sobre la cuestión. Aun así, se establecen distintas actuaciones como la definición de protocolos de actuación en caso de superación de los límites para determinados contaminantes, principalmente, ozono y óxidos de nitrógeno, que buena parte de los municipios estudiados están acometiendo. Para el diseño de esos protocolos se han establecido mecanismos de coordinación con la administración autonómica, pero también entre los propios ayuntamientos, como es el caso de la mesa de técnicos del corredor del Henares.

Como muestra la Gráfica 38, siete de los municipios estudiados reconoce realizar actuaciones de vigilancia y control de la contaminación atmosférica, aunque, a excepción de la capital que tiene su propia red de medidores, las estaciones de medición están gestionadas por la Comunidad de Madrid y están presentes en casi todos los municipios estudiados.

Gráfica 38: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector ATMÓSFERA. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Ocho gobiernos locales realizan actuaciones de prevención y minimización de la contaminación, en parte asociadas a las industrias en su término municipal, pero, sobre todo, a los llamados sectores dispersos: el residencial, las propias instalaciones municipales y, en especial, el transporte. En este caso, una actuación común, presente también en ocho de los municipios estudiados, ha sido el establecimiento de bonificaciones fiscales en el impuesto a vehículos de transmisión motora (IVTM) a aquellos vehículos menos contaminantes. En algunos casos se referencia la sustitución de las flotas municipales por otras menos contaminantes, gracias a un proyecto Clima financiado por la Oficina Española de Cambio Climático.

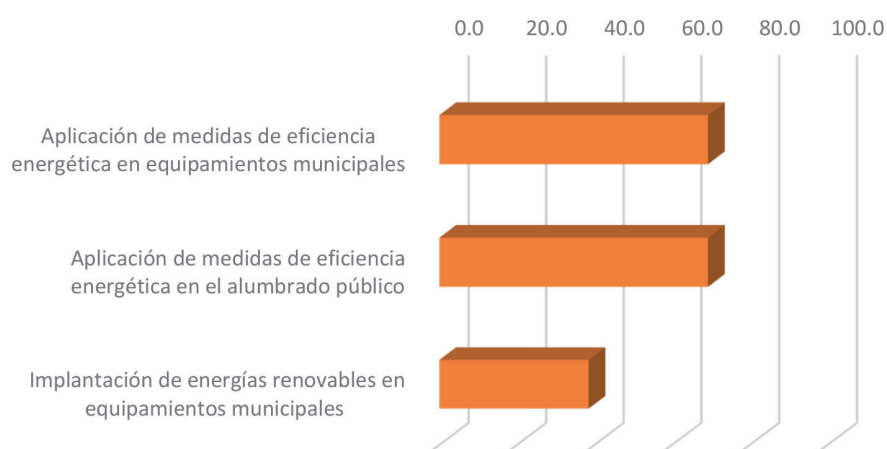
Se recogen en este epígrafe las actuaciones relacionadas con la contaminación lumínica, que en parte se han asociado al ahorro energético como se verá en el siguiente apartado, y que aparecen en siete de los municipios estudiados. Son principalmente la sustitución de luminarias, farolas o semáforos por otros de tecnologías más eficientes, tipo LED.

Las políticas relacionadas con la contaminación atmosférica se consideran en cierta medida de carácter reactivo, tendiendo a aparecer una vez el problema ha surgido (ej. superación de límites de contaminantes) aunque las actuaciones de prevención, vigilancia y control son cada vez más importantes. Las estrategias preventivas se relacionan con las políticas urbanísticas y de movilidad, pues son estos los principales desencadenantes de las emisiones a nivel local, de ahí que el tratamiento integrado de estos temas, dentro de la misma área de gobierno o concejalía, se considera un avance en las políticas de sostenibilidad. En este sentido, resultaría interesante para futuros estudios seguir las estrategias e iniciativas relacionadas con la emisión de gases de efecto invernadero y el cambio climático, no sólo con contaminantes que afectan, directamente y a corto plazo, a los ciudadanos, como el ozono o los óxidos de nitrógeno. Entre estas estrategias se destacan la incipiente iniciativa de *Móstoles en Transición*, que viene a unirse al movimiento de *Transition Town* que está preparando a las comunidades locales frente al cambio climático y el pico del petróleo.

iii. Energía

El vector energético se encuentra estrechamente relacionado con el de atmósfera, pues fruto del consumo energético son las principales emisiones de contaminantes. Al mismo tiempo, al igual que en el caso del agua, las actuaciones dirigidas a disminuir la factura municipal derivada del consumo energético en los edificios e instalaciones municipales han sido frecuentes en los últimos años, como forma de afrontar la crisis económica, pero también por el efecto ejemplificador que tienen. Es así que en ocho de los municipios estudiados se realicen estas medidas de eficiencia energética, como muestra la Gráfica 39.

Gráfica 39: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector ENERGÍA. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



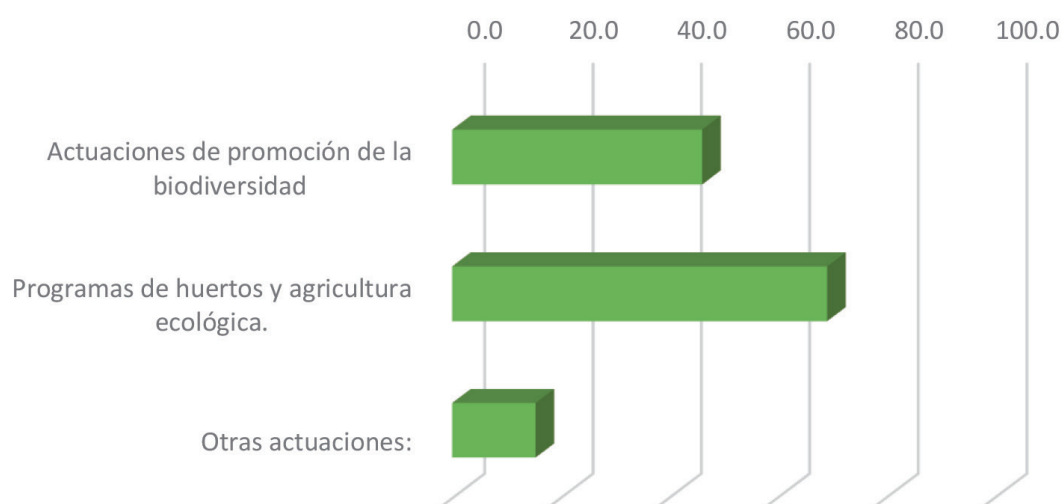
En el mismo número de municipios, ocho, aparecen medidas de eficiencia en el alumbrado público, sector en el que se espera una cierta saturación de la actividad hasta la aparición de nuevas tecnologías más eficientes. Por otro lado, la implantación de energías renovables ha sido mencionada solo en cinco de los trece municipios estudiados, dado el cambio normativo que ha sufrido el sector de las renovables y que ha hecho perder rentabilidad a la hora de emprender las inversiones necesarias para su puesta en marcha.

Este vector, junto al de atmósfera, es uno de los principales retos a los que se enfrentan las ciudades en relación a su contribución al cambio climático, que debería ser el sector a estudiar en futuros estudios. En este sentido, el Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía supone un hito a estudiar para medir el compromiso de los municipios con esta problemática. Compromiso que pasa no sólo por la firma del pacto sino, sobre todo, por la redacción y ejecución de los planes de acción, que en pocos de los municipios estudiados reconocen haber diseñado y realizar su seguimiento. Otra iniciativa interesante en este sentido es la del Cálculo y Registro de Huellas de Carbono, impulsado por la Red de Ciudades por el Clima de la FEMP y la Oficina Española de Cambio Climático del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Al igual que el Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía, se establecen dos niveles de compromiso: el cálculo y el registro. Para el segundo, se necesita acreditar un plan de acción para la reducción de la huella de carbono. Entre los municipios estudiados, sólo Rivas Vaciamadrid ha registrado su huella de carbono, mientras que Parla y Majadahonda han realizado ya su cálculo.

iv. Parques y jardines

El mantenimiento de los parques y jardines es una de las competencias nucleares de las políticas ambientales municipales, prueba de ello es la aún frecuente prestación del servicio por parte de empleados municipales, funcionarios o contratados laborales por el propio ayuntamiento. Según datos de la Asociación Española de Parques y Jardines Públicos esta actuación representa en torno al 2,5% del presupuesto municipal, aunque la patronal de las empresas que prestan este servicio, ASEJA, Asociación de Empresas de Parques y Jardines reduce esta cantidad al 1,5%, como forma de visibilizar el recorte que ha sufrido en los últimos años. Más allá del mantenimiento corriente, se ha estudiado la ejecución de actuaciones de promoción de la biodiversidad, presente en cinco de los trece municipios estudiados, como se muestra en la Gráfica 40.

Gráfica 40: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector PARQUES Y JARDINES. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Los programas de huertos y agricultura ecológica es una actividad que ha cobrado especial importancia en los últimos años, quedan relacionados en ocho de los trece municipios estudiados. En general, se trata de la promoción de huertos en centros escolares o directamente para vecinos, con un cierto acompañamiento en su desarrollo. Entre estos programas, se destaca por la diversidad y madurez de experiencias, la Red de Huertos Comunitarios del municipio de Madrid.

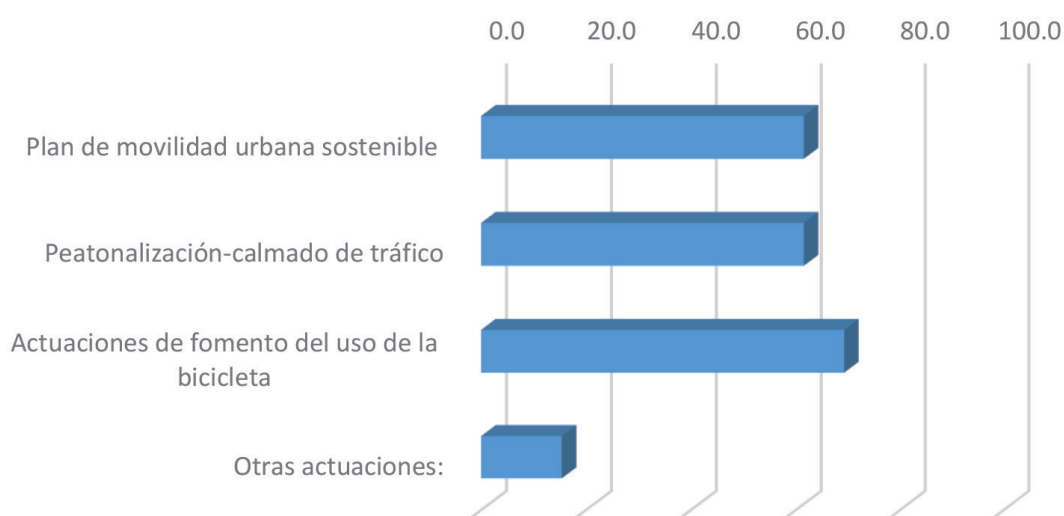
Por último, señalar como otras actuaciones detectadas, además del inventario de árboles, el control de los herbicidas y pesticidas utilizados en el mantenimiento de los parques y jardines, especialmente en relación al herbicida glifosato, clasificado por la Organización Mundial de la Salud como posiblemente cancerígeno. Por esta razón, diversas organizaciones ecologistas han lanzado campañas en 2016 animando a declarar “municipio libre de glifosato”, y, por tanto, restringiendo su uso en el mantenimiento de estas áreas verdes.

v. Movilidad

La movilidad es quizá el vector de la política local de medio ambiente que más ha evolucionado, incluyendo en esta transformación su propia consideración como política ambiental, pues en origen se trataba de una acción de mero control de tráfico, principalmente. En este sentido, empieza a ser común encontrar concejalías de movilidad, como ya se ha visto en el epígrafe de estructura y organización de la política de medio ambiente, dependiendo normalmente de la misma concejalía o área de gobierno que los temas am-

bientales. También son frecuentes los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), ya que según Ley de Economía Sostenible de 2011 los municipios han de tenerlos aprobados y en ejecución para optar a subvenciones estatales. Así, como se muestra en la Gráfica 41, ocho de los municipios estudiados ya disponen del PMUS, incluso antes de tal obligación, pues en algunos casos se asume ya una considerable antigüedad del plan y, por lo tanto, una necesaria actualización.

Gráfica 41: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector MOVILIDAD. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



El mismo número de municipios reconoce haber realizado actuaciones de peatonalización o calmado del tráfico, una de las medidas permanentes necesarias para participar en el programa de la Semana Europea de la Movilidad Sostenible, que coordina el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Y nueve municipios declaran haber realizado actuaciones de fomento del uso de la bicicleta, desde el establecimiento de carriles-bici a la oferta de bicicletas de alquiler. Entre otras actuaciones, se destaca la promoción del transporte público en polígonos industriales, la elaboración de ordenanzas de movilidad o la firma de un pacto por la movilidad sostenible.

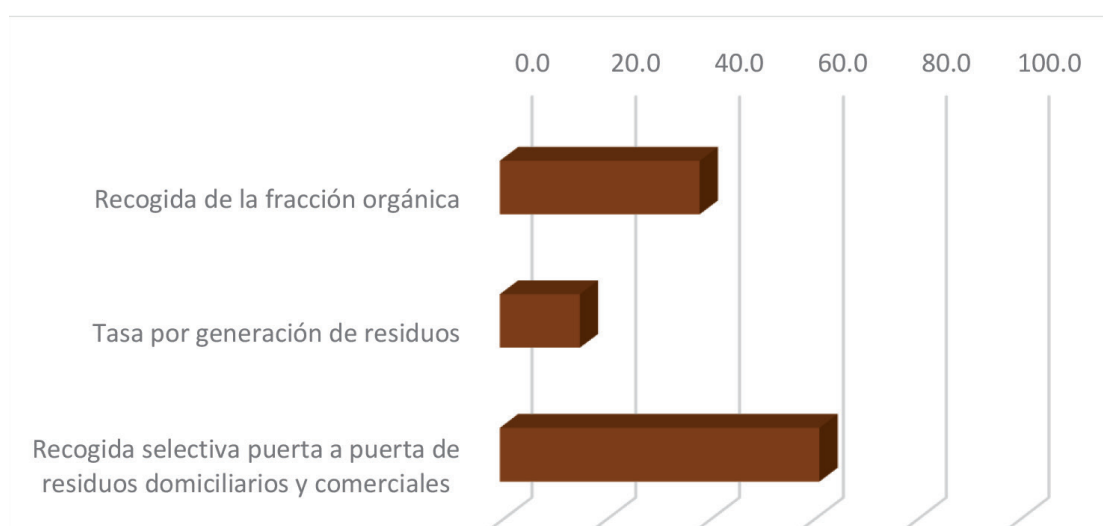
Como ya hemos mencionado, la evolución de esta parte de la política de medio ambiente ha venido marcada por la consideración de su contribución al cambio climático, siendo uno de los sectores difusos, y uno de los principales responsables de las emisiones. Sin embargo, la situación de este vector ambiental no mejorará sin actuaciones que lleguen a la raíz del problema: la fuerte dependencia del vehículo privado derivado de la urbanización dispersa que ha proliferado en los últimos años en los municipios estudiados.

vi. Residuos

Las actuaciones relacionadas con los residuos, incluyendo en estas las de limpieza viaria, se encuentran entre las nucleares de las políticas locales de medio ambiente, junto al mantenimiento de parques y jardines. Y, al igual que la movilidad, ha experimentado una fuerte transformación que la lleva más allá de los servicios obligatorios mínimos que en esta competencia tenían atribuidos, como muestran las recogidas selectivas de un gran número de residuos que ya existen en los municipios estudiados. Parte de estas recogidas selectivas se sirven de instrumentos de coordinación, como los sistemas integrales de gestión para los envases, el vidrio, los residuos de aparatos electrónicos y eléctricos o los residuos de medicamentos, pero sigue existiendo una cierta diversidad de actuaciones municipales, con margen de maniobra por parte de los municipios que se han recogido en las respuestas al cuestionario.

Así, se ha estudiado la recogida de la fracción orgánica, presente en sólo cuatro de los municipios estudiados. Hay que aclarar bien la información, ya que por tal se pueden entender tanto la recogida y tratamiento de restos de poda de las propias zonas verdes municipales, pero también por parte de particulares, como programas de compostaje doméstico y comunitario, en el que los restos orgánicos no provienen sólo de restos de poda.

Gráfica 42: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector RESIDUOS. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



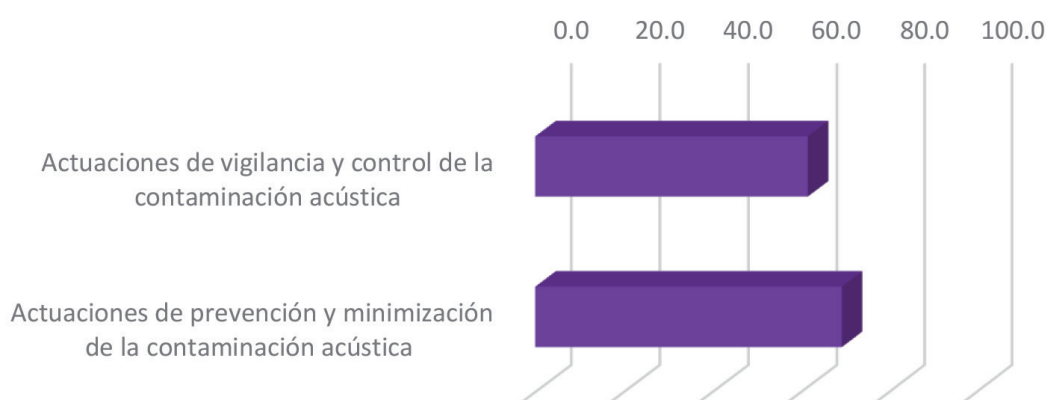
Otra actuación reseñada ha sido la evolución de las tasas por recogida de residuos, que, aunque fue común en los primeros años de este siglo en buena parte de los municipios, en la actualidad sólo aparece en un par de ellos.

Por último, la recogida selectiva puerta a puerta, se menciona en ocho de los municipios estudiados, referida en general para los enseres usados o voluminosos y, principalmente, en comercios para los residuos de papel y cartón. Es por eso que a los comercios sí se aplica tasas por dicha recogida.

vii. Ruido

El vector ambiental del ruido tiene ya un considerable desarrollo a nivel municipal. En la actualidad se vertebra por medio de la elaboración de mapas y planes estratégicos de ruido para cada municipio, según la legislación vigente. En la Gráfica 43 se muestran los resultados de aplicación del cuestionario en el que se agruparon las actuaciones en este vector en dos grandes grupos: las de vigilancia y control y las de prevención y minimización.

Gráfica 43: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector RUIDO. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



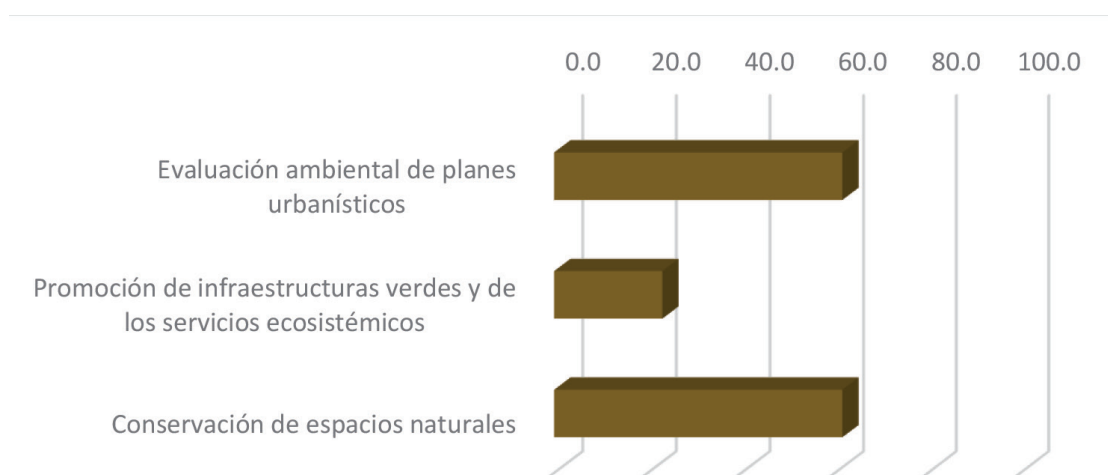
El número de municipios que refieren trabajar contra la contaminación acústica es alto: ocho para las actuaciones de vigilancia y control, y nueve para las de prevención y minimización. En general, hay que distinguir la contaminación acústica estructural, derivada de infraestructuras de transporte, como carreteras o aeropuertos, de la contaminación acústica derivada de ciertas actividades económicas como los bares, restaurantes u otros establecimientos comerciales. Las actuaciones para afrontar ambos tipos han de ser también diferentes. De hecho, se refleja una cierta mejora de la situación en cuanto a problemas de ruido derivados de actividades económicas, fruto de las actuaciones de prevención y minimización realizadas, por ejemplo, para el otorgamiento de la licencia de actividad. Para finalizar, reseñar la implicación en buena parte de los municipios estudiados de la

policía local para realizar las labores de vigilancia y control en relación a la contaminación acústica.

viii. Territorio

El vector territorio contempla actuaciones que no recaen exclusivamente en los departamentos de medio ambiente y sí en los de urbanismo, aunque la cada vez más frecuente unión entre ellos mostrada en las organizaciones municipales, aventura un tratamiento coordinado. Como muestra la Gráfica 44, en ocho municipios se ha realizado la evaluación ambiental de los planes urbanísticos y en un mismo número se realizan actuaciones de conservación de espacios naturales.

Gráfica 44: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector TERRITORIO. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Hay que destacar la obligatoriedad de la evaluación ambiental de la planificación urbanística, por lo que esta actividad está sujeta a la revisión de dicho planeamiento. Por otro lado, la conservación de espacios naturales es independiente de la figura de protección que estos tengan eventualmente. En el caso de existir una figura de protección, la declaración y planificación sobre ella quedan asumidas por la administración autonómica. Sin embargo, en la aplicación de los planes de gestión se pueden contemplar actuaciones de carácter municipal, más allá de la participación que los municipios, como cualquier otro *grupo de interés*, pueden tener tanto en la declaración, planificación o evaluación de repercusiones en los espacios de la Red Natura 2000. Por otro lado, las actuaciones de conservación de espacios naturales trascienden *per se* los límites administrativos municipales, por lo que la coordinación entre municipios es

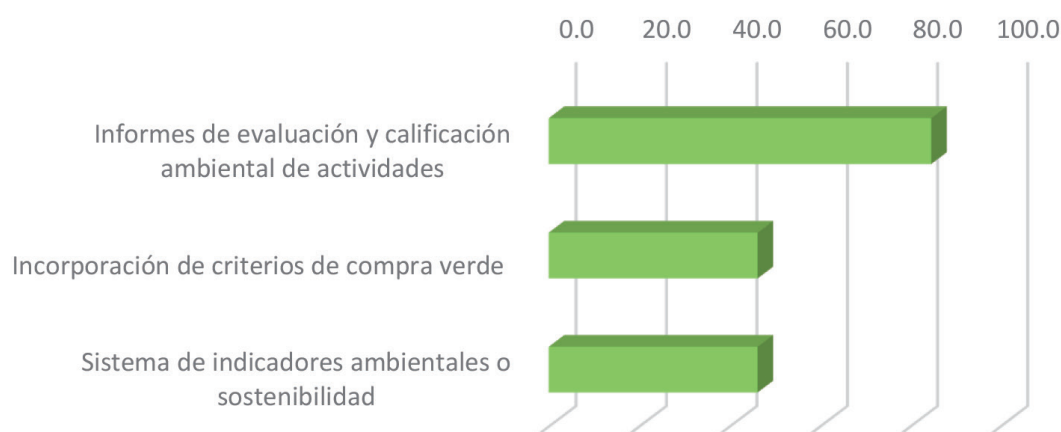
indispensable. Buen ejemplo es la mesa técnica de coordinación sobre el río Henares que los ayuntamientos de esa zona desarrollan.

Por último, la promoción de infraestructuras verdes y de servicios ecosistémicos, aparece sólo en tres de los municipios estudiados, muestra del claro desconocimiento de este nuevo marco, a pesar de que la parte de infraestructura verde es bastante más conocida que la propiamente de los servicios de los ecosistemas. Dentro de una nueva corriente de *renaturalización* de la ciudad, cuyo máximo exponente en los municipios estudiados es el proyecto *Madrid+Natural* de la capital, trata de favorecer la prestación de servicios ecosistémicos como la regulación de la contaminación o de la temperatura por, principalmente, las denominadas infraestructuras verdes. Se trata de una línea de actuación municipal incipiente, que puede cambiar la orientación del mantenimiento de parques y jardines, pero también del diseño urbano de la ciudad, así como reinterpretar la relación de la ciudad con el territorio circundante.

ix. Otras áreas

Se finaliza la descripción de las actuaciones que comprende la política local de medio ambiente con el estudio de la evaluación y calificación ambiental de actividades, que como hemos visto en anteriores epígrafes implica actuaciones de prevención de la contaminación atmosférica y acústica, entre otras. Esta actividad está presente en la gran mayoría de los municipios, aunque en dos ocasiones esta actividad se realiza no desde el servicio estudiado sino directamente en urbanismo.

Gráfica 45: Porcentaje de municipios con actuaciones de OTRAS ÁREAS. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



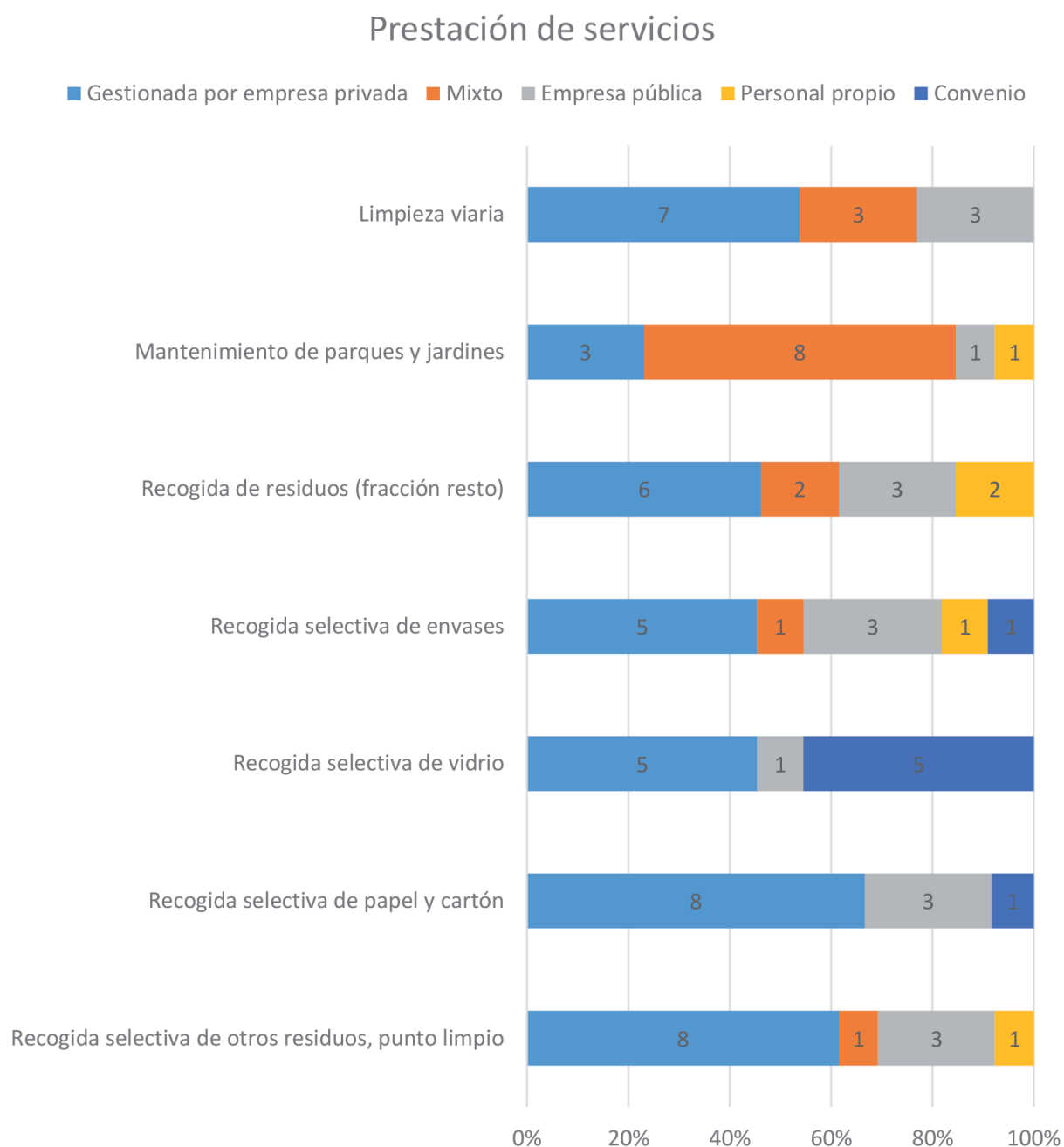
También se ha incluido en este epígrafe la incorporación de criterios de compra verde en las compras municipales, presente sólo en seis de los municipios estudiados. En el mismo número de municipios se relaciona la utilización de sistemas de indicadores ambientales o sostenibilidad, generalmente comprendiendo información sobre la recogida de residuos y otros vectores ambientales, como es el caso de Fuenlabrada o Leganés, que incluso son accesibles on-line. Se destaca que la web de información sobre residuos del Ayuntamiento de Leganés consiguió uno de los ‘Premios a las Buenas Prácticas Locales por el Clima’ de la FEMP, entregado en la pasada edición del Congreso Nacional de Medio Ambiente, CONAMA 2016.

c) Prestación de servicios públicos

En este apartado dirigimos la atención a la forma de prestar los servicios de lo que hemos denominado como competencias nucleares de la política ambiental: limpieza viaria, recogida de residuos y mantenimiento de parques y jardines. Son, además, unas de las partidas más importantes de los presupuestos municipales.

En la Gráfica 46 se muestran las formas de prestación de estos servicios, distinguiendo entre si se prestan mediante un contrato a una empresa privada, con personal propio, por medio de una empresa pública municipal o por medio de un convenio. Se añade una categoría mixta, dado que en algunos casos la prestación se realiza para determinadas zonas del municipio, o para parte del servicio, en distintas formas.

Gráfica 46: Prestación de servicios públicos *nucleares* de la política municipal de medio ambiente. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



En la Gráfica 46 se aprecia cómo la limpieza viaria se encuentra altamente externalizada, dado que en siete de los trece municipios este servicio está gestionado por una empresa privada y en otros tres existe parte del servicio prestado por personal propio y

parte por otra modalidad. Por último, en tres municipios la limpieza viaria la desarrollan tres empresas públicas municipales.

El mantenimiento de los parques y jardines tiene una mayor diversidad de formas de gestión del servicio ya que en ocho ocasiones es mixto, mientras que en sólo un caso se ejecuta con personal propio en exclusiva y en otro por medio de una empresa pública municipal. En cuanto a los casos en que la prestación del servicio es mixta se recoge una cierta tendencia a la externalización del servicio aunque, en general, dado que la mayor parte del servicio queda prestado por empresa privada, en porcentajes superiores al 75% en la mayoría de los casos. Por otro lado, los responsables entrevistados reconocen una alta satisfacción por la prestación del servicio con empleados municipales, en aquellos municipios que cuentan con esta forma de prestación.

En cuanto a la recogida de residuos, la situación es parecida a la de la limpieza viaria, con la que suelen compartir contrataciones y empresas adjudicatarias y, por tanto, se encuentran pocos casos de prestación del servicio con personal propio. En cuanto a la recogida de la fracción resto, solo dos municipios la realizan en exclusiva con personal propio; tres con empresas públicas municipales y en dos casos la recogida es mixta entre personal propio y empresas privadas. Los restantes seis municipios la gestionan con empresas privadas en su totalidad. La recogida selectiva de vidrio y envases se encuentra influenciada por el convenio con los respectivos sistemas integrales de gestión, que se establecen en algunos casos como la forma de prestar el servicio, sobre todo para el vidrio. En el resto de casos, por lo general, se sigue la misma forma de gestión que con la fracción resto. En cuanto a la recogida de papel hay una mayor diversidad de casos debido, principalmente, a empresas privadas que se dedican exclusivamente a la recogida de este residuo. Por último, en cuanto al punto limpio y a otros residuos, se mantiene más o menos la situación que para la fracción de resto: la mayoría por medio de empresas privadas; los tres casos de empresas públicas municipales, un caso mixto y solo un caso con personal propio.

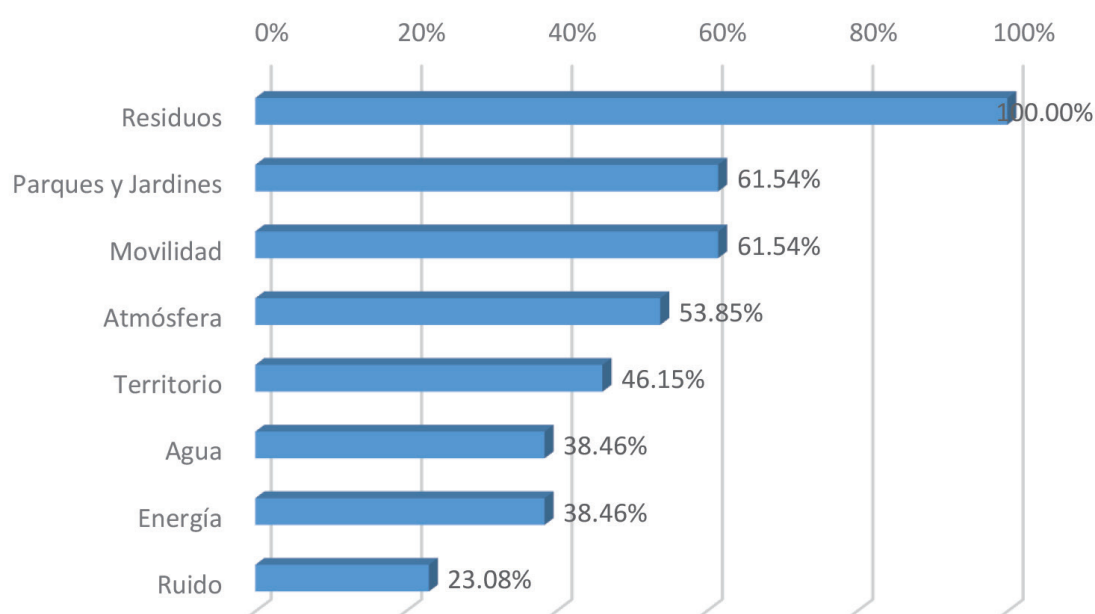
e) Educación ambiental y relaciones con otras instituciones

Para finalizar con la caracterización de las políticas locales de medio ambiente, se describen los resultados destacados de las preguntas relacionadas con la educación ambiental y la relación de los ayuntamientos con otras instituciones para el desarrollo de este tipo de políticas.

La educación ambiental es un elemento decisivo para la consecución de los objetivos ambientales, en la medida que trata de extender la responsabilidad del cuidado del medio ambiente y de la prevención de impactos entre todos los implicados. Fundamentalmente dirigida a la ciudadanía en general y, especialmente, al público escolar, su

papel en la esfera local es muy relevante. A modo introductorio de un estudio más profundo, se incluyó en el cuestionario un par de preguntas sobre las temáticas cubiertas por las campañas educativas así como sus destinatarios, cuyos resultados se muestra a continuación:

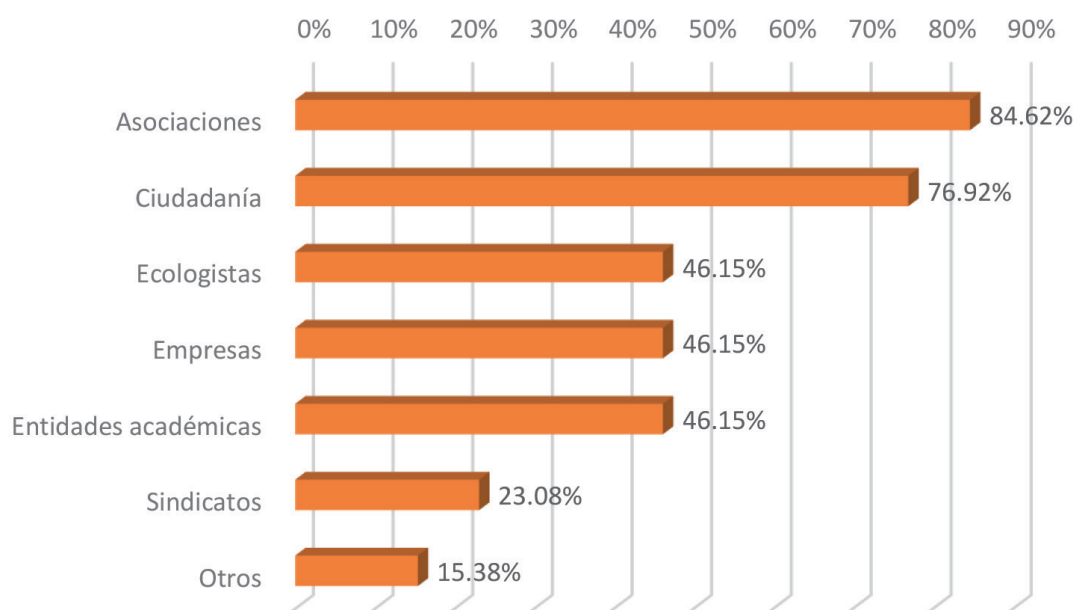
Gráfica 47: Porcentaje de municipios con campañas de educación ambiental por vectores. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Como se puede apreciar en la gráfica, también las campañas educativas se dirigen a las actuaciones técnicas más comunes, derivadas de las principales competencias locales en temas ambientales. Así, todos los municipios estudiados declaran realizar campañas sobre residuos, en gran medida, debido a las actividades programadas en los convenios con los sistemas integrales de gestión de residuos de envases y vidrio, que las contemplan. En este ámbito hay que reconocer el esfuerzo realizado por el diseño y desarrollo de campañas educativas por parte de algunos municipios estudiados, que cuentan con recursos personales propios y centros especializados en este tipo de actividades como, por ejemplo, San Sebastián de los Reyes, Móstoles, Rivas-Vaciamadrid y la capital. Algo menos de dos tercios reconocen campañas con temáticas como parques y jardines y movilidad, siento este último tema relevante, dado que no suele ser una competencia propia de los departamentos de medio ambiente. En menos de un cuarto de los municipios estudiados aparecen campañas sobre el ruido, lo que refuerza la idea de pérdida de importancia social de este problema derivada de una menor presencia de esta problemática a nivel técnico, como las actividades de prevención han provocado.

En la siguiente gráfica se analizan los destinatarios de las campañas promovidas desde los ayuntamientos contemplados en este estudio.

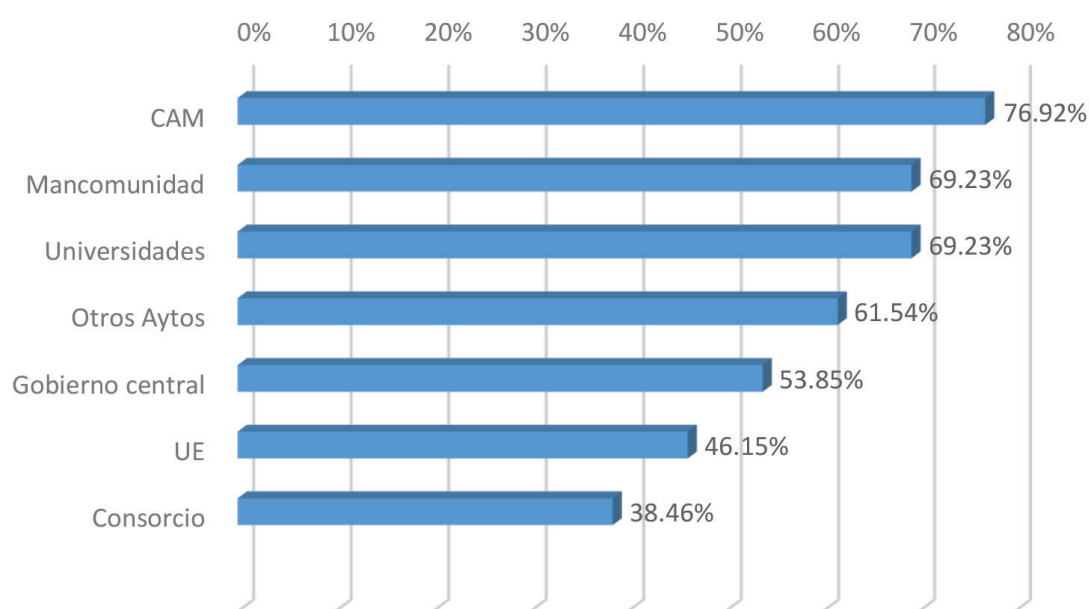
Gráfica 48: Porcentaje de municipios con campañas de educación ambiental por destinatarios. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Como se muestra en la gráfica, las campañas tienen un perfil muy generalista, teniendo a las asociaciones y a la ciudadanía en general como los principales destinatarios, en más del 75% de los municipios estudiados.

Por último, se estudian las relaciones que los gobiernos locales entablan con otros actores públicos para el desarrollo de las actuaciones ambientales.

Gráfica 49: Porcentaje de municipios con relaciones con otras instituciones para el desarrollo de la política ambiental local. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Como se aprecia en la gráfica, la Comunidad de Madrid es el principal interlocutor de los ayuntamientos en esta materia, debido principalmente a las cuestiones urbanísticas, de protección de la naturaleza, de gestión del agua y de la contaminación atmosférica, entre otras competencias autonómicas que afectan directamente a las políticas locales de medio ambiente. La mancomunidad figura en segunda posición debido principalmente al sistema instaurado en la región para el tratamiento de residuos. Después aparecen las universidades y otros ayuntamientos. En torno a la mitad de los municipios estudiados reconocen interacciones habituales con el gobierno central o la Unión Europea, principalmente dirigidas a la búsqueda de fondos para el desarrollo de actuaciones. En este punto, es necesario detenerse en el caso de la relación con la Unión Europea por medio de las Estrategias de Desarrollo Urbano Integrado (EDUSI)⁴. Estas estrategias sirven para vertebrar la financiación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, realizando aportes significativos a los municipios para el desarrollo de actuaciones directamente vinculadas con sus políticas de medio ambiente y son necesarias para poder optar a la financiación europea de sus proyectos. En la convocatoria lanzada por el Ministerio a finales de 2015 participaron once de los trece municipios contemplados en este estudio, aunque sólo tres de ellos han recibido financiación: Rivas-Vaciamadrid,

⁴ Se puede obtener más información sobre las EDUSI en la web de Red de Iniciativas Urbanas de los Ministerios de Economía y Hacienda y de Fomento: <http://www.rediniciativasurbanas.es>

Parla y Alcalá de Henares, además de Torrejón de Ardoz, Aranjuez y Boadilla del Monte que no se han incluido en este estudio.

Las entrevistas con los responsables de las políticas locales de medio ambiente exploraron el grado de participación de sus departamentos en la preparación de las EDUSI. Se detecta una tendencia a haber sido lideradas por los departamentos de desarrollo económico o de urbanismo, mientras que la implicación de unidades con competencias ambientales parece haber sido secundaria

Por último, se ha recogido también información sobre la participación en redes de municipios en temáticas ambientales. Mayoritariamente la participación se corresponde con redes temáticas auspiciadas por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) como las de Ciudades por el Clima y de Municipios por la Biodiversidad, aunque también aparecen otras de escala europea como el Pacto de Alcaldes por el Clima y la Energía.

4. Conclusiones

En este trabajo se ha analizado la problemática ambiental desde la posición de los gobiernos locales, proponiendo un nuevo enfoque para abordar este sector desde la ecología en primer lugar, y explorando las estrategias concretas con que los ayuntamientos abordan el reto de la sostenibilidad ambiental en segundo lugar. Así, se ha analizado preliminarmente la situación de los factores estructurales y de funcionamiento de los ecosistemas urbanos madrileños, principal área urbana española, en la que se concentran cerca de seis millones de habitantes y el 75% del suelo urbano de la Comunidad de Madrid. Se constata cómo la región está profundamente urbanizada, habiendo sufrido un fuerte aumento del suelo urbano en los últimos años, debido al proceso de expansión urbana, lo que se corresponde con la disminución de suelo natural y el agrícola, necesarios para la provisión de servicios de los ecosistemas. Aun así, el 55% de la superficie regional son terrenos forestales y, aproximadamente, la mitad de la región se encuentra bajo alguna figura de protección de la naturaleza.

El fenómeno de expansión urbana también ha generado un incremento en el consumo de recursos, importados de otros ecosistemas no siempre cercanos, salvo los hídricos, gracias a la proliferación de embalses en la sierra madrileña. El crecimiento y la dispersión de las zonas urbanas han provocado una mayor contribución al cambio climático, debido al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero en un modelo urbanístico que incentiva el uso del vehículo privado. El incremento de la contaminación atmosférica tiene también un reflejo local y a corto plazo: la superación de los valores límites de contaminantes como los óxidos de nitrógeno o el ozono, no sólo en la zona urbana consolidada sino también en las áreas rurales cercanas.

En este contexto, se hace necesario seguir avanzando en un tratamiento ecosistémico de los diagnósticos ambientales. Su objetivo ha de ser el aumento del bienestar humano por medio de la maximización de la provisión de servicios desde de los propios ecosistemas urbanos, que reduzcan la dependencia de otros y el impacto en ellos.

Por otro lado, se han estudiado los esfuerzos que los grandes municipios madrileños están llevando a cabo para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos y el medio ambiente. Los trece municipios que han participado en el estudio suponen el 75% de la población autonómica, nueve de ellos con más de 100.000 habitantes, incluyendo la capital, y los cuatro restantes entre 50.000 y 100.000 habitantes. En ellos, por medio de un cuestionario

y entrevista con los responsables de las políticas ambientales, se ha abordado un estudio de las prioridades, organización, principales actuaciones ambientales y prestación de servicios de la política ambiental local.

Entre los hallazgos destacamos la relevancia y visibilidad que se otorga a las cuestiones ambientales por parte de los ayuntamientos, lo que se refleja en la vinculación de los departamentos encargados de su gestión a las alcaldías o a las primeras tenencias de alcaldía en la mitad de los municipios estudiados. Sin embargo, las políticas ambientales adolecen de una cierta inercia competencial, que lleva a organizar el tratamiento de los temas en base a lo que hemos denominado *sectores nucleares*: limpieza viaria, recogida de residuos y mantenimiento de parques y jardines. Éstas actuaciones no siempre se encuentran bajo la misma concejalía o departamento, como tampoco lo suelen estar otras líneas de actividad de la política ambiental como las urbanísticas o las de movilidad, lo que abunda en la ausencia de tratamiento integral de los problemas. Pese a ello, debe reconocerse que los gobiernos locales comienzan a reflejar un mayor acercamiento de las políticas de medio ambiente a las urbanísticas y de movilidad, por medio de su adscripción, en buena parte de los municipios estudiados, a la misma área de gobierno. Considerados comparadamente, se detecta una alta diversidad organizativa en las estructuras de los ayuntamientos: se han identificado hasta cuarenta concejalías con implicación en la política ambiental en el total de los trece municipios estudiados. La *compartimentación* de la materia y el desarrollo de planificaciones sectoriales (a pesar de los esfuerzos realizados en los planes estratégicos y en las agendas 21 locales) son algunos signos de esa falta de aproximación ecosistémica que pueden llevar a una cierta ineficacia ecológica de las políticas ambientales.

La variedad de énfasis en unos vectores u otros, las diferentes actuaciones acometidas en cada municipio y, sobre todo, las variadas formas de prestación de los servicios públicos entre ayuntamientos, constituyen elementos de diversidad en las políticas locales de medio ambiente y muestra del grado de autonomía de los gobiernos locales en este sector. Por otra parte, la consideración *supramunicipal* de vectores como el agua o la atmósfera evidencia actuaciones estratégicas transversales y de coordinación con otros ayuntamientos y con otros niveles de gobierno.

Tras un contexto de restricciones presupuestarias y de personal, los ayuntamientos han emprendido de forma generalizada actuaciones que suponen un ahorro directo en sus costes, por ejemplo, derivados de los consumos energéticos en dependencias municipales, y también han reforzado el énfasis en la prevención para no tener que llegar como, por ejemplo, en las actuaciones de contaminación acústica. Otra estrategia seguida ha consistido en modificar la forma de la prestación de servicios para hacerla más eficiente sin menguar la calidad del servicio, mediante cambios en la contratación: concentrando contratos, por zonas o por servicios o cambiando la orientación de estos contratos, pasando

a apoyarse en índices de calidad del servicio y no en parámetros de gestión, lo que genera un nuevo escenario que ha de ser conveniente estudiado.

El tratamiento de las cuestiones ambientales a escala local se encuentra en un momento crucial de transición de una visión parcelada en los vectores tradicionales (parques y jardines, residuos, movilidad, etc.) a otra más completa que abarque las relaciones entre ellos, tomando a la ciudad como un ecosistema en continua relación con el resto de ecosistemas y diseñando e implementando sus políticas con el objetivo de mejorar el bienestar de sus ciudadanos-y el del planeta- maximizando la provisión de servicios ecosistémicos, afrontando con valentía y desde su posición el reto de la sostenibilidad.

5. Referencias

- Ayuntamiento de Madrid (2011). Mapa Estratégico de Ruido de Madrid.
- Ayuntamiento de Madrid (2013). *Memoria de actividades de la D. G. de zonas verdes, limpieza y residuos 2013*. Dirección General de Zonas Verdes, Limpieza y Residuos.
- Carpintero, Ó., Sastre, S., Lomas, P., Arto, I., Bellver, J., Delgado, M., ... Villasante, S. (2015). *El metabolismo económico regional español*. Madrid: FUHEM Ecosocial.
- Comunidad de Madrid (2007) Atlas. El Medio Ambiente en la Comunidad de Madrid.
- Comunidad de Madrid (2015) Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores.
- Comunidad de Madrid (2016) Inventario de emisiones a la atmósfera en la Comunidad de Madrid. Años 1990-2014.
- Comunidad de Madrid (2016) Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul+.
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. (2011). *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Conservación de los Servicios de los Ecosistemas y la Biodiversidad para el Bienestar Humano. Informe Final*. Madrid: Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Morata, A. (2014). Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4. Madrid: Agencia Estatal de Meteorología, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Portal de Gestión de Residuos del Ayuntamiento de Leganés. <http://www.leganes.org/GestionDeResiduos>
- Fundación Carles Pi i Sunyer, (2010) Panel de Políticas Públicas Locales-Medio Ambiente. <http://es.pisunyer.org/panel-de-politiques-publicques-locales/projectes/medi-ambient/2010>
- Rios, M. T.; López, B.; y Aranda, Y., (2014) Administraciones locales y Red Natura 2000. SEO/Birdlife. Madrid.

6. Anexo

CUESTIONARIO /ENTREVISTA
PROYECTO: “INFORME DE POLÍTICAS PÚBLICAS LOCALES DE
MADRID”
MEDIO AMBIENTE

INSTITUTO DE DERECHO LOCAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

A. OBJETIVOS

1. ¿Cuáles han sido las prioridades en las actuaciones municipales durante los últimos años para las siguientes áreas ambientales? Siendo 1, máxima prioridad, y 6, mínima prioridad

		1 (máxima prioridad)	2	3	4	5	6 (mínima prioridad)
1	Agua						
2	Atmósfera						
3	Energía						
4	Parques y jardines						
5	Movilidad						
6	Residuos						
7	Ruido						
8	Territorio						
9	Otras áreas ambientales (especificar)						

B. PRIORIDADES EN LAS ACTUACIONES

2. ¿Cómo calificaría el grado de demanda, quejas o sugerencias que recibe el Ayuntamiento por parte de LOS CIUDADANOS en relación a las diversas áreas ambientales?

		Elevada	Moderada	Baja	Inexistente
1	Agua				
2	Atmósfera				
3	Energía				
4	Parques y jardines				
5	Movilidad				
6	Residuos				
7	Ruido				
8	Territorio				
9	Otras áreas ambientales (especificar)				

3. ¿Cómo calificaría el grado de importancia asociada a cada factor ambiental en su municipio desde un punto de vista de PERCEPCIÓN TÉCNICA, independientemente de la demanda ciudadana?

		Elevada	Moderada	Baja	Inexistente
1	Agua				
2	Atmósfera				
3	Energía				
4	Parques y jardines				
5	Movilidad				
6	Residuos				
7	Ruido				
8	Territorio				
9	Otras áreas ambientales (especificar)				

C. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

5. ¿Con qué recursos humanos cuenta el Ayuntamiento en este área?

6. ¿En los últimos años se han realizado cambios en relación al total de la plantilla de personal vinculada a temas de medio ambiente?

- ☐ Sí, ha aumentado el número de trabajadores dedicados a temas de medio ambiente.
- ☐ Sí, ha disminuido el número de trabajadores dedicados a temas de medio ambiente.
- ☐ No, no ha habido cambios.

D.PRESUPUESTOS

3. ¿Cómo ha variado el presupuesto de gastos destinado a medio ambiente en los últimos años?

	Ha aumentado	Se ha mantenido	Se ha reducido
1. El <u>presupuesto total</u> municipal destinado a medio ambiente.			
2. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>agua</u> .			
3. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>atmósfera</u>			
4. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>energía</u> .			
5. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>parques y jardines</u> .			
6. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>movilidad</u> .			
7. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>residuos</u> .			
8. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>ruido</u> .			
9. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>territorio</u> .			
10. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>otras áreas</u> (especificar):			

E. ACTUACIONES

4. ¿Podría indicar cuáles de las siguientes actuaciones se desarrollan en su municipio?

	Sí	No	Observaciones
AGUA			
1. Programas de vigilancia y control de aguas residuales			
2. Programas de ahorro de agua			
3. Mejora de la eficiencia de la red de abastecimiento de agua potable.			
4. Medidas de ahorro de agua en equipamientos y servicios municipales.			
5. Otras actuaciones			
ATMÓSFERA			
6. Actuaciones de vigilancia y control de la contaminación atmosférica.			
7. Actuaciones de prevención y minimización de la contaminación atmosférica.			
8. Bonificaciones fiscales (IVTM u otros)			
9. Actuaciones contra la contaminación lumínica			
10. Otras actuaciones:			
ENERGIA			
11. Aplicación de medidas de eficiencia energética en equipamientos municipales			
12. Aplicación de medidas de eficiencia energética en el alumbrado público			
13. Implantación de energías renovables en equipamientos municipales			
14. Otras actuaciones:			
PARQUES Y JARDINES			
15. Actuaciones de promoción de la biodiversidad			
16. Programas de huertos y agricultura ecológica.			
17. Otras actuaciones:			

**7. ¿Podría indicar cuáles de las siguientes actuaciones se desarrollan en su municipio?
(Continuación)**

	Sí	No	Observaciones
MOVILIDAD			
18. Plan de movilidad urbana sostenible			
19. Peatonalización-calmado de tráfico			
20. Actuaciones de fomento del uso de la bicicleta			
21. Otras actuaciones:			
RESIDUOS			
22. Recogida de la fracción orgánica			
23. Tasa por generación de residuos			
24. Recogida selectiva puerta a puerta de residuos domiciliarios y comerciales			
25. Otras actuaciones:			
RUIDO			
26. Actuaciones de vigilancia y control de la contaminación acústica			
27. Actuaciones de prevención y minimización de la contaminación acústica			
28. Otras actuaciones:			
TERRITORIO			
29. Evaluación ambiental de planes urbanísticos			
30. Promoción de infraestructuras verdes y de los servicios ecosistémicos			
31. Conservación de espacios naturales			
32. Otras actuaciones			
OTRAS ÁREAS			
33. Informes de evaluación y calificación ambiental de actividades			

34. Incorporación de criterios de compra verde			
35. Sistema de indicadores ambientales o sostenibilidad			
36. Otras actuaciones			

8. ¿Cuál o cuáles de las anteriores (u otras) son las actuaciones más innovadoras de los últimos años?

F. PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

9. ¿Podría indicar la forma o formas de prestación de los siguientes servicios relacionados con el medio ambiente?

	9a) Modelo de gestión					9b) Ente prestador del servicio		
	Gestión directa		Gestión indirecta			Ayuntamiento	Mancomunidad	Consorcio
	Medios propios	Empresa pública	Contrato	Subvención	Convenio			
1. Alumbrado público								
2. Mantenimiento de parques y jardines								
3. Transporte colectivo urbano								
4. Recogida de residuos (fracción resto)								
5. Recogida selectiva de envases								
6. Recogida selectiva de vidrio								
7. Recogida selectiva de papel y cartón								
8. Recogida selectiva de otros residuos, punto limpio								
9. Tratamiento de residuos								
10. Limpieza viaria								
11. Programas de educación ambiental								
12. Otros (especificar):								

G. EDUCACIÓN AMBIENTAL

10. ¿Ha desarrollado el Ayuntamiento alguna campaña de sensibilización o educación durante los últimos años? ¿en qué temas?

	Si	No
1. Agua		
2. Atmósfera		
3. Energía		
4. Parques y jardines		
5. Movilidad		
6. Residuos y limpieza		
7. Ruido		
8. Territorio		
9. Otras áreas (especificar)		

11. Cuáles son los actores de la sociedad civil a los que se dirige con más frecuencia para desarrollar actuaciones medioambientales? Marque un máximo de tres actores

	Primero	Segundo	Tercero
1. Ciudadanía no organizada			
2. Sindicatos			
3. Asociaciones de vecinos			
4. Grupos ecologistas/conservacionistas			
5. Empresas			
6. Entidades académicas o de investigación			
7. Otros:			

H. RELACIONES CON OTRAS INSTITUCIONES

12. ¿Se relaciona el Ayuntamiento con las siguientes entidades para tener apoyo (económico, formación, asesoramiento técnico, etc.) en materia de medio ambiente?

	No	Sí	Especificar el tipo de apoyo: económico, asesoramiento, etc.
1. Unión Europea			
2. Gobierno central			
3. Comunidad de Madrid			
4. Consorcio			
5. Mancomunidad			
6. Otro Ayuntamiento			
7. Universidades			
8. Otras entidades:			

13. ¿Forma parte el ayuntamiento de algún grupo/red vinculada a la gestión de políticas de medio ambiente?

☐ Sí. ¿Cuáles?

☐ No.

Los ayuntamientos ante el reto de la sostenibilidad ambiental

Análisis comparado de políticas locales de medio ambiente en los grandes municipios madrileños

Prof. Dra. Carmen Navarro y Dr. David Alba

INSTITUTO DE DERECHO LOCAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID



© Autor: Carmen Navarro y David Alba
© Título: Los ayuntamientos ante el reto de la sostenibilidad ambiental
Análisis comparado de políticas locales de medio ambiente en los grandes municipios madrileños
INSTITUTO DE DERECHO LOCAL UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

ISBN: 978-84-686-5644-1
Editado por Bubok Publishing S.L.

Reservados todos los derechos. Salvo excepción prevista por la ley, no se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos conlleva sanciones legales y puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47).



El Forest Stewardship Council® promueve la gestión responsable de los bosques teniendo en cuenta, además de la gestión de la madera, el uso social y económico de éstos.

Este trabajo forma parte del convenio entre el Instituto de Derecho Local de la UAM y el Ayuntamiento de Madrid para la realización del Estudio de Políticas Públicas Locales en Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid.

Queremos expresar nuestro agradecimiento a los responsables técnicos y políticos municipales por que han participado en este estudio, así como al resto de miembros del equipo de desarrollo de la investigación: Prof. Dr. Alfonso Egea, Piotr Zagorski, Amaya Frades y, en especial, a Marta Suárez de Transitando.

Índice

1. Introducción	13
2. Los ecosistemas urbanos en la Comunidad de Madrid	17
a) El enfoque ecológico aplicado a la ciudad y el marco de la evaluación de los servicios de los ecosistemas	17
b) Factores estructurales	20
i. Ecosistemas urbanos	20
ii. Espacios naturales	23
iii. Cursos y masas de agua	26
c) Funcionamiento de los ecosistemas urbanos	27
i. Cambios de usos del suelo	28
ii. Cambio climático	30
iii. Consumo de recursos	34
iv. Contaminación	43
d) Síntesis	50
3. Políticas ambientales locales comparadas	53
a) Objetivos y prioridades	54
b) Estructura y organización	56
c) Presupuestos	59
d) Tipología de programas y actuaciones de la política ambiental	61
i. Agua	61
ii. Atmósfera	62
iii. Energía	64
iv. Parques y jardines	65
v. Movilidad	66
vi. Residuos	68
vii. Ruido	69
viii. Territorio	70
ix. Otras áreas	71

d) Prestación de servicios públicos	72
e) Educación ambiental y relaciones con otras instituciones	74
4. Conclusiones	79
5. Referencias	83
6. Anexo	85

Índice de gráficas

Gráfica 1: Marco conceptual para la evaluación de los servicios de los ecosistemas	18
Gráfica 2: Densidad de población de los municipios de la Comunidad de Madrid. Año 2014	21
Gráfica 3: Espacios naturales protegidos de la Comunidad de Madrid. Parques	23
Gráfica 4: Espacios protegidos de la Red Natura 2000	24
Gráfica 5: Superficie forestal por grupos de vegetación	25
Gráfica 6: Evolución de la superficie agrícola en los municipios analizados en el estudio (hectáreas)	25
Gráfica 7: Evolución del porcentaje de superficie agrícola respecto al total del área municipal de los municipios analizados en el estudio	26
Gráfica 8: Red hidrográfica de la Comunidad de Madrid	27
Gráfica 9: Evolución del suelo urbano en la Comunidad de Madrid	28
Gráfica 10: Evolución del porcentaje de suelo urbano respecto a la superficie total del municipio	29
Gráfica 11: Evolución del porcentaje de suelo urbanizable respecto a la superficie total del municipio	30
Gráfica 12: Proyecciones climáticas para la Comunidad de Madrid	31
Gráfica 13: Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad de Madrid	32
Gráfica 14: Contribución porcentual de cada GEI al total de emisiones en la Comunidad de Madrid en el año 2014	33
Gráfica 15: Emisiones de GEI por fuente de emisión en la Comunidad de Madrid en el año 2014	33
Gráfica 16: Volumen de agua facturado en la capital y la corona metropolitana	34
Gráfica 17: Evolución del volumen de agua facturada	35
Gráfica 18: Evolución del volumen de agua facturada en el municipio de Madrid	36

Gráfica 19: Evolución del consumo per cápita de agua	36
Gráfica 20: Renta disponible bruta per cápita (euros) y Volumen de agua facturado per cápita (m3) en 2014	37
Gráfica 21: Evolución de la energía eléctrica facturada en la Comunidad de Madrid	38
Gráfica 22: Evolución del consumo total de energía por municipios	39
Gráfica 23: Evolución del consumo de energía per cápita por municipios	40
Gráfica 24: Renta disponible bruta per cápita (euros) y energía eléctrica facturada per cápita (kw/h) en 2014	40
Gráfica 25: Evolución de la demanda energética sectorial de la Comunidad de Madrid (kteps). Periodo 2005-2010	41
Gráfica 26: Evolución y composición del consumo de materiales totales de la Comunidad de Madrid	42
Gráfica 27: Evolución y composición de la extracción interna de materiales	42
Gráfica 28: Tratamiento de aguas residuales en la Comunidad de Madrid	43
Gráfica 29: Superaciones (nº de días) por estación del valor objetivo para la protección de la salud para ozono. Periodo 2008-2012	47
Gráfica 30: Superaciones por estación del valor objetivo para la protección de la vegetación para ozono. Periodo 2008-2012	48
Gráfica 31: Marco de relación entre las políticas públicas locales y los servicios de los ecosistemas	50
Gráfica 32: Prioridades municipales	54
Gráfica 33: Prioridades técnicas y ciudadanas	55
Gráfica 34: Organigramas de políticas locales de medio ambiente municipales	57
Gráfica 35: Variaciones de personal de la política de medio ambiente	59
Gráfica 36: Variaciones de presupuesto de la política de medio ambiente	60
Gráfica 37: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector AGUA	62
Gráfica 38: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector ATMÓSFERA	63
Gráfica 39: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector ENERGÍA	64
Gráfica 40: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector PARQUES Y JARDINES	66

Gráfica 41: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector MOVILIDAD	67
Gráfica 42: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector RESIDUOS	68
Gráfica 43: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector RUIDO	69
Gráfica 44: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector TERRITORIO	70
Gráfica 45: Porcentaje de municipios con actuaciones de OTRAS ÁREAS	71
Gráfica 46: Prestación de servicios públicos nucleares de la política municipal de medio ambiente	73
Gráfica 47: Porcentaje de municipios con campañas de educación ambiental por vectores	75
Gráfica 48: Porcentaje de municipios con campañas de educación ambiental por destinatarios	76
Gráfica 49: Porcentaje de municipios con relaciones con otras instituciones para el desarrollo de la política ambiental local	77

Índice de tablas

Tabla 1: Municipios y habitantes por tamaño de población en la Comunidad de Madrid en 2016	22
Tabla 2: Municipios contemplados en el estudio y población en 2016	22
Tabla 3: Generación de residuos urbanos en la Comunidad de Madrid	44
Tabla 4: Superaciones del valor límite horario para la protección de la salud (NO ₂).	45
Tabla 5: Superaciones del valor límite anual de NO ₂ para las estaciones de las zonas Corredor del Henares y Urbana Sur. Periodo 2008-2012	46
Tabla 6: Variación de la población expuesta a niveles de ruido por encima de los Objetivos de Calidad Acústica del Real Decreto 1367/2007	50
Tabla 7: Elementos destacados del perfil de los ecosistemas urbanos de la Comunidad de Madrid	51

1. Introducción

Con el propósito de aportar información actualizada y de interés sobre la gestión de los asuntos públicos locales en municipios de nuestra región, desde el Instituto de Derecho Local (IDL-UAM) se viene elaborando anualmente un Informe de Políticas Públicas Municipales en Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid. Esta iniciativa se puso en marcha en 2015, en colaboración con el Ayuntamiento de Madrid, con el afán de recopilar y analizar información sistemática sobre la planificación y el desarrollo de determinados sectores de gestión local a lo largo del tiempo.

La política local de medio ambiente ha sido objeto de interés de esta iniciativa desde sus inicios, debido a su trascendencia entre las tareas locales de gobierno. Está estrechamente vinculada con la calidad de vida de los ciudadanos y con lo que éstos perciben como claras responsabilidades de sus ayuntamientos: que las calles estén limpias, los parques y jardines cuidados y la basura recogida. Pero va más allá al considerar que las ciudades son las que contribuyen principalmente a los problemas ambientales globales al ser las grandes demandantes de recursos para su mantenimiento y también las grandes exportadoras de residuos y contaminación que difícilmente pueden resolverse dentro de sus límites administrativos.

Se trata además de una materia transversal que se ha expandido desde los ámbitos de los residuos, limpieza viaria, mantenimiento de parques y jardines y distribución y tratamiento de aguas (servicios básicos competencia de los municipios desde la Ley 7/1985, Reguladora de las Bases del Régimen Local) a las cuestiones de movilidad, eficiencia energética, desarrollo urbano sostenible y la aplicación de nuevas tecnologías como modelos de *smart cities* en la actualidad.

Este enfoque transversal se pone de manifiesto sobre todo en las estrategias que ponen en marcha los municipios con una visión ampliada de la cuestión ambiental y contando con la participación ciudadana, por medio de procesos de Agenda 21 Local o planes estratégicos. Pese a ello, sigue existiendo un predominio de la planificación sectorial (plan de residuos, plan de movilidad urbana sostenible, plan de calidad del aire, plan de acción contra el ruido) que se alinea mejor con el reparto competencial establecido normativamente y que establece la prestación de servicios por parte de los ayuntamientos.

La situación ambiental de los ecosistemas naturales, también la de los ecosistemas urbanos de nuestras ciudades, no solo no ha mejorado sino que se ve agravada por el efecto

acumulativo que tienen determinados fenómenos, de forma que la alteración del planeta que el ser humano ha provocado llevan a que se hable incluso de una nueva era geológica: el *Antropoceno*. En ella, la política local de medio ambiente parece no acabar de transitar hacia a una verdadera política de sostenibilidad urbana y local que responda eficazmente a retos ambientales como el cambio climático o el consumo de recursos. Se echa de menos, entre otras cuestiones, un abordaje ecológico de las políticas locales-no solo de la de medio ambiente- que trate las ciudades como ecosistemas, y estudie su relación con el resto de ecosistemas por medio del análisis y la gestión de los servicios de los ecosistemas. La identificación de las oportunidades para incorporar esa visión ecológica en el diseño e implementación de políticas es clave para aumentar su eficacia en el acercamiento a la sostenibilidad urbana y local y en el aumento de la resiliencia urbana, entendiendo ésta como la capacidad de los sistemas de responder a las perturbaciones ambientales, como el cambio climático o la disminución de *stocks* de los recursos.

Con este planteamiento como telón de fondo, este trabajo tiene un doble objetivo:

- » Diagnosticar la situación de sostenibilidad, enmarcándolas en una visión de la ciudad desde la ecología como forma más adecuada para afrontar la sostenibilidad ambiental.
- » Profundizar en la caracterización de la organización y desarrollo de las políticas locales que influyen en la sostenibilidad ambiental.

Cada objetivo se desarrolla en los dos principales apartados de este documento: el primero dedicado a la descripción de un tratamiento ecológico de los principales municipios urbanos de Madrid, describiendo sus factores estructurales y su funcionamiento ecológico como forma de diagnosticar preliminarmente la situación de la sostenibilidad urbana. Y, el segundo, dirigido a describir cómo los ayuntamientos de las ciudades más pobladas de la región diseñan y gestionan sus políticas locales de medio ambiente, como paso previo a contemplar las de sostenibilidad ambiental.

En ese primer apartado se presenta un nuevo abordaje de la problemática ambiental urbana desde la óptica de la ecología y en el marco de los servicios que los ecosistemas prestan para el bienestar humano. Se analiza preliminarmente la situación de los factores estructurales y de funcionamiento de los ecosistemas urbanos madrileños. Se destaca cómo la región está profundamente urbanizada, habiendo experimentado, además, en los últimos años un proceso de expansión urbana. De este proceso se deriva una fuerte alteración de los usos del suelo, al haber aumentado el urbano a costa de la disminución, principalmente, del agrícola. Pero también ha generado un aumento del consumo de recursos, una mayor contribución al cambio climático y un incremento de la contaminación, en un

modelo urbanístico diseñado para el vehículo privado. De este modo se trata de plasmar la magnitud del reto de la sostenibilidad ambiental.

En el segundo apartado se estudian los esfuerzos que están llevando a cabo para mejorar el medio ambiente trece grandes municipios madrileños, muestra que supone el 75% de la población regional. Para ello, se ha utilizado un cuestionario para identificar las distintas características de estas políticas: las prioridades, la organización y estructura de los departamentos, las variaciones en personal y presupuestos, las actuaciones por vectores ambientales, la forma de prestación de determinados servicios públicos y la educación ambiental e interacción con otros actores. Estas características generales se han estudiado para los diferentes vectores en los que tradicionalmente se han ordenado las actuaciones ambientales de los ayuntamientos: agua, atmósfera, energía, parques y jardines, movilidad, residuos, ruido y territorio. Como complemento, se realizaron entrevistas a los responsables municipales y estudiado las webs de los ayuntamientos. Se ha constatado una fuerte inercia competencial, que lleva a considerar prioritariamente y a organizar las estructuras de gobernanza de la política de medio ambiente en base a lo que hemos denominado “sectores nucleares”: limpieza viaria, recogida de residuos y mantenimiento de parques y jardines. Sin embargo, se aprecia positivamente el creciente acercamiento de las políticas de medio ambiente a las urbanísticas y de movilidad, por medio de su adscripción en buena parte de los municipios estudiados a la misma área de gobierno, ofreciendo una visión más cercana a la sostenibilidad.

El trabajo finaliza con un apartado de conclusiones en el que se identifican los rasgos principales de las políticas locales de medio ambiente y su transición hacia políticas de sostenibilidad urbana y local.

2. Los ecosistemas urbanos en la Comunidad de Madrid

a) El enfoque ecológico aplicado a la ciudad y el marco de la evaluación de los servicios de los ecosistemas

La Agencia Europea de Medio Ambiente (2010) define las ciudades como ecosistemas abiertos y dinámicos que consumen, transforman y dispersan materiales y energía; se adaptan, se desarrollan, e interactúan con otros ecosistemas. Son altamente artificiales y están dominados por una especie, la humana, pero sólo pueden sobrevivir y generar calidad de vida usando servicios básicos generados por la naturaleza y la biodiversidad de otros ecosistemas. Tales servicios, originados dentro y fuera del área urbana incluyen, entre otros, la regulación del ciclo del agua y el clima, la purificación del aire, el agua y el suelo y la producción de alimentos y otros bienes.

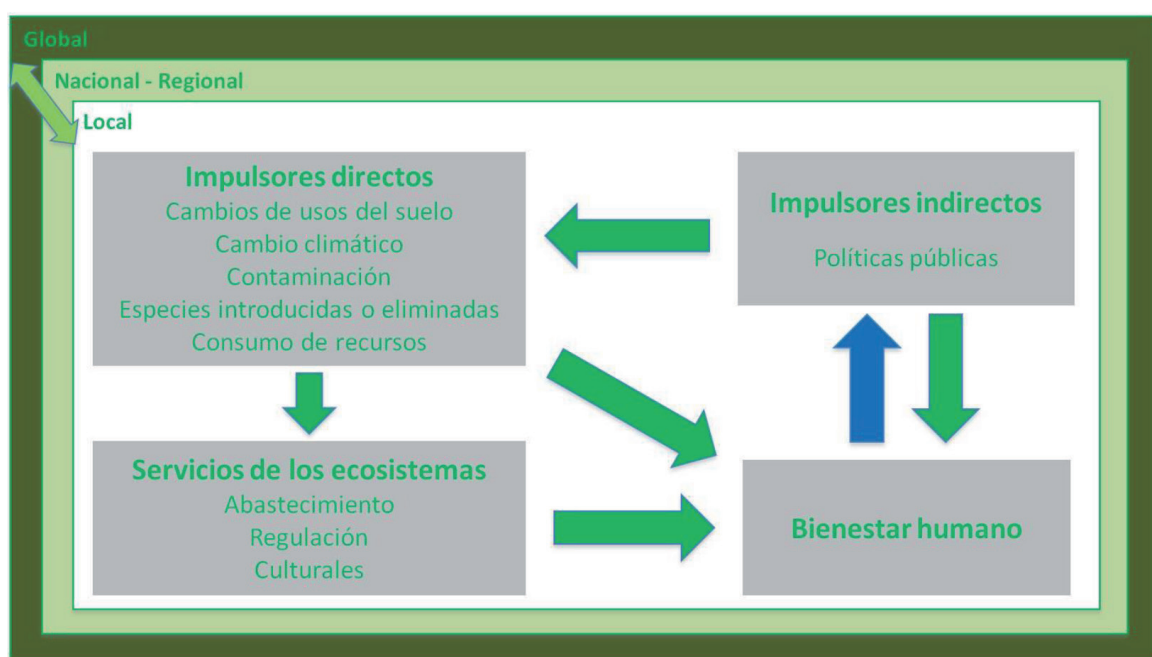
Los ecosistemas urbanos, por tanto, son sistemas artificiales sostenidos por las constantes relaciones con los sistemas naturales. El capital natural y el capital construido forman la base estructural de la ciudad sobre la que se generan una serie de flujos de materia y energía que caracterizan su funcionamiento. La ciudad, entendida como ecosistema, tiene una serie de características socio-ecológicas que explican su funcionamiento ambiental y que derivan de su organización social, económica y, en especial, política. Los sistemas urbanos son:

- » **abiertos:** intercambian energía, materia e información con el exterior, con otros sistemas urbanos y, sobre todo, con sistemas naturales;
- » **heterótrofos:** la producción autóctona de energía y recursos no alcanza para satisfacer una mínima parte de sus necesidades metabólicas, por lo que las extraen de otros sistemas;
- » **dependientes** del resto de sistemas: de los que requieren energía, materiales e información con los que construir su estructura y mantener su funcionamiento;
- » **incompletos:** pues una ciudad sólo puede ser considerada un ecosistema completo si se consideran completamente incluidos en él los ambientes de entrada y salida de materia, energía e información;
- » con una **alta productividad cultural:** se caracterizan por ser núcleos donde se concentra una alta producción económica, política, científica, industrial, etc.

Todo ecosistema se basa en la existencia de un capital natural y en una serie de funciones que aseguran su integridad ecológica, permitiéndole así adaptarse a los cambios y perturbaciones (resiliencia) y generar un flujo de servicios que es aprovechado por los seres humanos (servicios de los ecosistemas). Según el estado en el que se encuentre el ecosistema, su capital natural y las funciones que lo caracterizan, así será su resiliencia y su capacidad de proveer servicios.

En el caso de las ciudades, el capital natural se ha dilapidado en la mayor parte de los casos y, por ello, han perdido gran parte de su funcionalidad y de la capacidad de proveer los servicios que sus habitantes demandan para su bienestar. Finalmente acaban dependiendo de otros ecosistemas para el suministro estos servicios. Por tanto, una ciudad nunca será sostenible o resiliente si tenemos únicamente en cuenta el área urbana construida, o incluso la extensión del término municipal. Su sostenibilidad y resiliencia se incrementarán al tener en cuenta su capital natural. Y sólo podrá ser sostenible en relación a su territorio circundante, con el que intercambia materia, energía e información y del que se sirve para beneficiarse de los servicios ecosistémicos.

Gráfica 1: Marco conceptual para la evaluación de los servicios de los ecosistemas. Fuente: Elaboración propia a partir de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (2011)



Los **servicios de los ecosistemas** que aparecen en la anterior gráfica son las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano. Existen tres tipologías principales de servicios:

- **Servicios de abastecimiento:** son las contribuciones directas al bienestar humano provenientes de la estructura biótica o geótica de los ecosistemas. La provisión de alimentos, de agua, de materiales y de energía por parte de los ecosistemas constituyen los servicios de abastecimiento.
- **Servicios de regulación:** son aquellas contribuciones indirectas al bienestar humano provenientes del funcionamiento de los ecosistemas. Son servicios de regulación la regulación de la temperatura local, la reducción de ruido, de la escorrentía, la regulación del clima global mediante el secuestro de CO₂ o la regulación de la calidad del aire entre otros.
- **Servicios culturales:** son las contribuciones intangibles o no materiales que las personas obtienen a través de experiencias en los ecosistemas. Este grupo abarca servicios como la educación ambiental, el conocimiento científico, las actividades recreativas o los beneficios estéticos.

El estado y funcionamiento de los ecosistemas y, por ende, su capacidad para proveer servicios, se ven afectados por una serie de factores que denominamos **impulsores de cambio**. Dependiendo de cómo afecten al ecosistema podemos diferenciar entre impulsores **indirectos y directos**. Los impulsores indirectos son aquellos factores naturales o inducidos por los seres humanos que actúan de un modo difuso. Pueden ser de carácter demográfico, económico, sociopolítico, científico, tecnológico, cultural o religioso y tienen efecto sobre uno o varios **impulsores directos** de cambio. Los impulsores directos, por su parte, son aquellos factores naturales o inducidos por los seres humanos, que actúan de manera inequívoca, tangible y medible, sobre los procesos de los ecosistemas. Los impulsores directos considerados en este informe son:

- los cambios de usos del suelo;
- el cambio climático;
- la contaminación;
- el consumo de recursos.

Las políticas locales desarrolladas por los Ayuntamientos de los municipios de la Comunidad de Madrid, objeto de análisis de este informe, constituyen un impulsor indirecto de cambio que influye en diversos impulsores directos, afectando al funcionamiento de los propios ecosistemas urbanos, pero también de los ecosistemas naturales de los que dependen, y su capacidad para proveer servicios. Del mismo modo, otros impulsores indirectos como la demografía o la situación socioeconómica de crisis global han actuado también sobre los impulsores directos en la Comunidad de Madrid. Recíprocamente, la

situación los impulsores de cambio y la capacidad de provisión de los servicios de los ecosistemas ha de relacionarse con las políticas locales, de forma que éstas se orienten a mejorar el estado ecológico de los ecosistemas, tanto urbanos como naturales, para mejorar el bienestar humano.

En resumen, como se recoge en la gráfica Gráfica 1, los *impulsores indirectos de cambio*, como son las políticas municipales, influyen en los *impulsores directos de cambio* que afectan a su vez a la estructura y funcionamiento del ecosistema urbano y, por ende, a la provisión de *servicios ecosistémicos* necesarios para el bienestar humano. Así, cerrando el círculo, las políticas públicas deberán elaborarse con el objetivo de garantizar el bienestar humano por medio de la optimización en la provisión de los servicios de los ecosistemas.

A continuación, hacemos una descripción de los factores estructurales de los ecosistemas de la Comunidad de Madrid y que afectan directamente al funcionamiento de los mismos y, por lo tanto, a la provisión de los servicios ecosistémicos necesarios para el bienestar humano. Posteriormente, analizamos brevemente cómo han evolucionado los impulsores directos de cambio mencionados anteriormente, reflejo del funcionamiento de los ecosistemas urbanos de la Comunidad de Madrid.

b) Factores estructurales

Los factores estructurales describen las principales unidades suministradoras de los servicios ecosistemas, y por lo tanto, la base del ecosistema. Para este estudio hemos distinguido entre los espacios naturales y los ecosistemas urbanos, entendiendo a los primeros como los espacios no urbanizados y los segundos como los propiamente urbanizados, a los que se añaden los cursos y masas de agua.

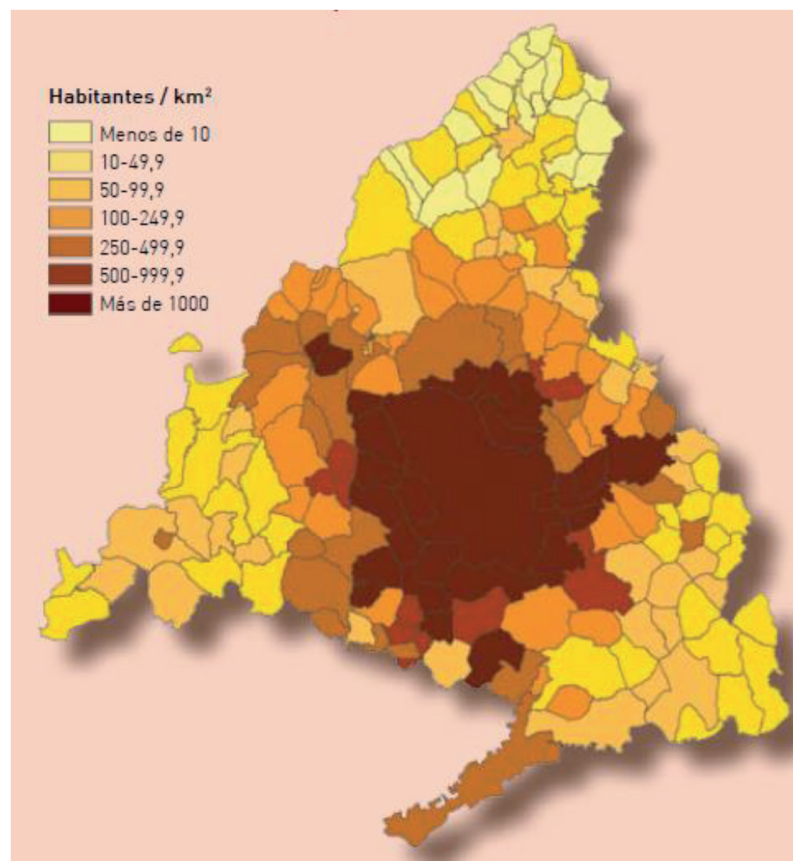
i. Ecosistemas urbanos

El área urbana de Madrid, según el Atlas de Áreas Urbanas del Ministerio de Fomento es la mayor del estado, congregando casi 6 millones de habitantes, un millón más que la inmediatamente posterior, la de Barcelona, y cuatro veces más que la siguiente, la de Valencia. El área urbana de Madrid engloba 52 municipios y se extiende por una superficie de 289.000 hectáreas, si bien no todo es suelo urbanizado. El suelo urbano en la Comunidad de Madrid ocupaba 81.328,43 ha en el año 2013, aproximadamente el 10% de toda la superficie de la Comunidad. Sin embargo, la distribución espacial del suelo urbano es desigual dentro del territorio. Así, es el municipio de Madrid y su área metropolitana los más urbanizados, albergando en su conjunto casi el 75% del suelo urbano de toda la Comunidad de Madrid.

En términos porcentuales el municipio de Madrid es el más urbanizado (36,25% de suelo urbano respecto a la superficie total), seguido de los municipios del oeste y este metropolitanos (25,04% y 19,50% respectivamente).

En cuanto a la población, la Comunidad de Madrid tiene 6.454.440 habitantes de los cuales casi la mitad, 3.165.440, pertenecen al municipio de Madrid. Coincidiendo con las áreas más urbanizadas, los municipios con mayor densidad de población son Madrid y su área metropolitana (Gráfica 2). En contraposición, los municipios menos urbanizados y con menor densidad de población se encuentran en la Sierra Norte.

Gráfica 2: Densidad de población de los municipios de la Comunidad de Madrid. Año 2014. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores



Cabe señalar que, aunque los municipios de más de 100.000 habitantes sólo suponen un 5,6% de los municipios de la Comunidad de Madrid, albergan el 72% de la población total. Es por esto que se haya puesto el acento para el estudio de las políticas locales de medio ambiente en estas aglomeraciones urbanas, siendo la muestra de un total de 13 municipios, incluyendo la capital, que se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1: Municipios y habitantes por tamaño de población en la Comunidad de Madrid en 2016.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos el Instituto Nacional de Estadística

	Municipios		Población	
Población	Nº	%	Nº	%
0-250	20	11,2	2.433	0,04
251-500	8	4,5	2.773	0,04
501-1.000	19	10,6	13.261	0,21
1.001-2.500	31	17,3	53.619	0,83
2.501-5.000	21	11,7	74.141	1,15
5.001-10.000	31	17,3	228.433	3,53
10.001-20.000	15	8,4	224.308	3,47
20.001-50.000	14	7,8	460.185	7,12
50.001-100.000	10	5,6	750.442	11,6
≥100.001	10	5,6	4.657.401	72,02
Total	179	100,0	6.466.996	100,00

Tabla 2: Municipios contemplados en el estudio y población en 2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos el Instituto Nacional de Estadística

	Municipios	Población
1	Alcalá de Henares	195.907
2	Alcobendas	113.340
3	Alcorcón	167.354
4	Coslada	84.533
5	Fuenlabrada	194.171
6	Getafe	176.659
7	Leganés	187.173
8	Madrid	3.165.541
9	Majadahonda	70.755
10	Móstoles	205.614
11	Parla	124.661
12	Rivas-Vaciamadrid	82.715
13	San Sebastián de los Reyes	86.206
TOTAL		4.854.629

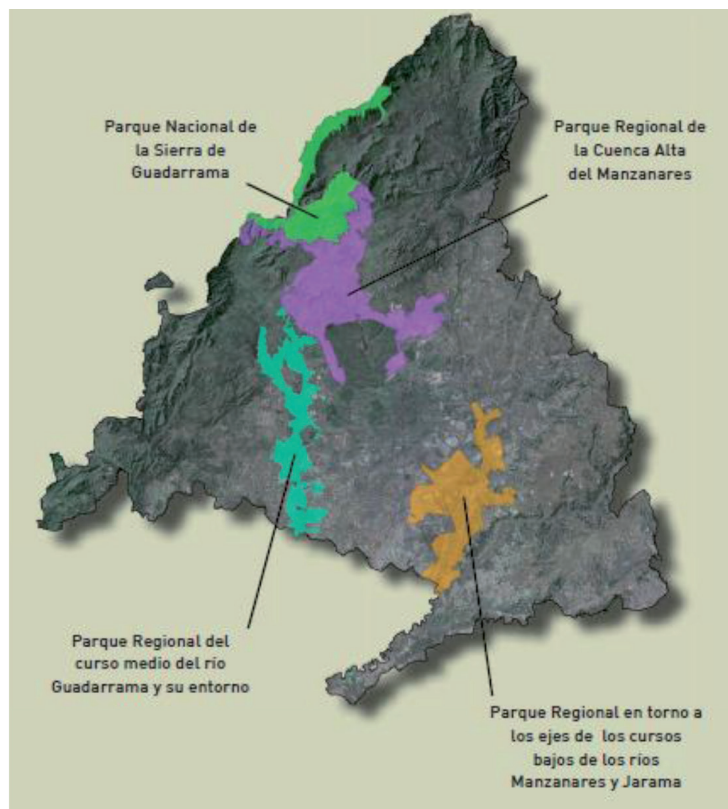
Nueve de los municipios estudiados tienen una población total de 100.000 habitantes, mientras que los cuatro restantes (Coslada, Majadahonda, Rivas-Vaciamadrid y San

Sebastián de los Reyes) tienen menos de 100.000 habitantes. En total, suman 4.854.629 habitantes, el 75% del total de la Comunidad de Madrid.

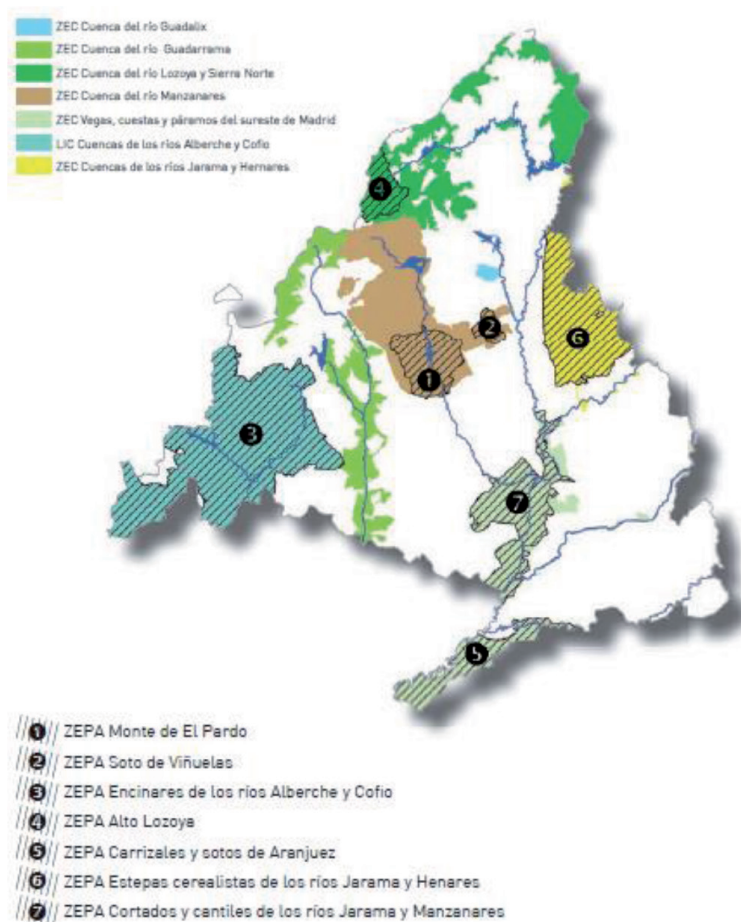
ii. Espacios naturales

A pesar de ser una visión excesivamente reducida, entendemos aquí los espacios naturales como los no urbanizados, de los que las ciudades dependen para abastecerse de recursos, para la regulación de la contaminación o para el disfrute en la naturaleza. Son los espacios agrícolas, rústico-forestales y los naturales propiamente dichos enmarcados en figuras de protección de la naturaleza. Es destacable que el 48% del territorio de la Comunidad de Madrid, 384.260 ha. se encuentra respaldado por una o varias de las categorías de protección derivadas de la legislación autonómica, estatal, comunitaria e internacional. La mayor parte son espacios protegidos de la Red Natura 2000 – Lugares de Importancia Comunitaria (LICs), Zonas Especiales de Conservación (ZECs) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) – ocupando el 40% de la superficie total de la Comunidad de Madrid. En la y Gráfica 4 se muestran los Espacios Naturales Protegidos y los Espacios Protegidos Red Natura 2000 de la Comunidad de Madrid respectivamente.

Gráfica 3: Espacios naturales protegidos de la Comunidad de Madrid. Parques. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores

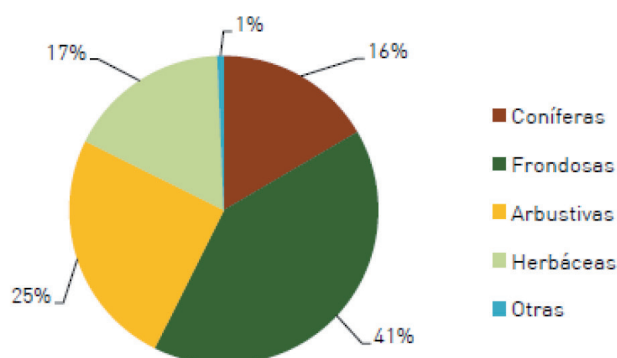


Gráfica 4: Espacios protegidos de la Red Natura 2000. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores



Entre los espacios naturales, hay que destacar para la provisión de servicios ecosistémicos, los terrenos forestales, por su importancia para, por ejemplo, la regulación climática o de la contaminación. En la Comunidad de Madrid los terrenos forestales ocupan 442.659 hectáreas, es decir, el 55,15% de su territorio. Dos terceras partes del terreno forestal son monte arbolado y una tercera parte monte desarbolado. La provisión de servicios va a depender también del tipo de arbolado. El 41% de los terrenos forestales de la Comunidad de Madrid está ocupado por frondosas, un 25% por especies arbustivas, un 17% por herbáceas y un 16% por coníferas, cómo muestra la Gráfica 5.

Gráfica 5: Superficie forestal por grupos de vegetación. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores

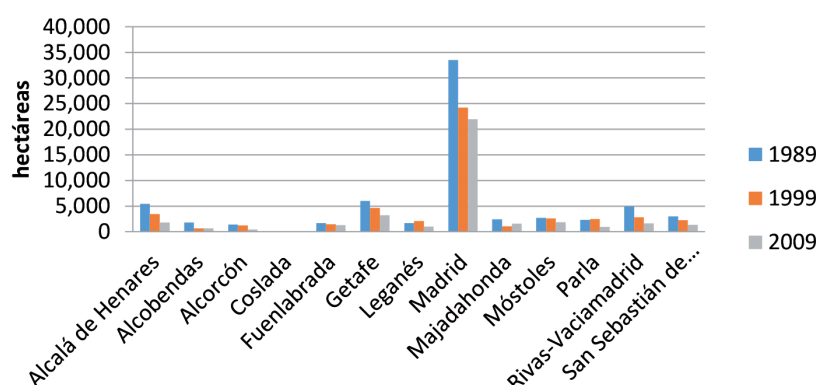


Hay que destacar que el 87% de los terrenos rústico-forestales se encuentran dentro de los espacios naturales protegidos y por lo tanto, se ven regulados por las normas de gestión de estos espacios.

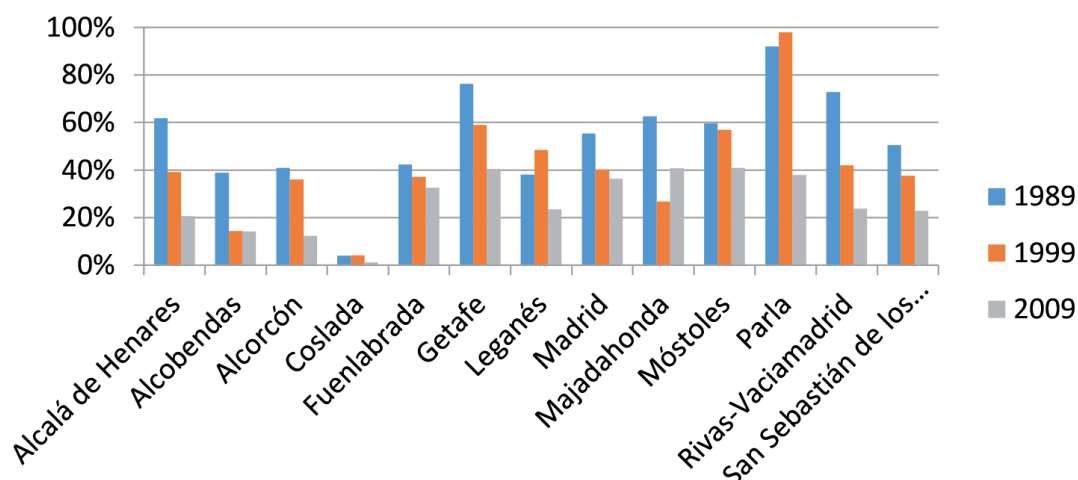
Otro tipo de espacio natural relevante para la provisión de servicios, principalmente de abastecimiento, son los terrenos agrícolas. Según datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, la superficie agrícola autonómica en 2009 era de 384.920 hectáreas, representando así cerca de la mitad de la extensión autonómica. Esta cifra es similar a la del total de superficie natural protegida en la Comunidad de Madrid, pues gran parte de los terrenos agrícolas están dentro de espacios protegidos de la Red Natura 2000. En 1989 había el doble de superficie agrícola que en 2009, lo cual muestra una clara pérdida de provisión local de servicios de abastecimiento, remarcando la necesaria provisión por ecosistemas de fuera de la Comunidad de Madrid.

Dado el enfoque municipal del estudio, mostramos a continuación los datos sobre superficie agrícola total (Gráfica 6) y relativa (Gráfica 7) para la muestra analizada de municipios madrileños de gran población.

Gráfica 6: Evolución de la superficie agrícola en los municipios analizados en el estudio (hectáreas). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Estadístico de la Comunidad de Madrid



Gráfica 7: Evolución del porcentaje de superficie agrícola respecto al total del área municipal de los municipios analizados en el estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Estadístico de la Comunidad de Madrid



En los anteriores gráficos se observa el claro descenso tanto en número de hectáreas como en porcentaje del término municipal de la superficie agrícola en los municipios madrileños contemplados en este estudio. Hay que destacar como en buena parte de los municipios el porcentaje de superficie agrícola se ha visto reducido a la mitad o menos del dato de 1989, siendo esta reducción muy acusada en municipios como Parla, Getafe o Alcalá de Henares y menos acusada en Fuenlabrada, Coslada (donde ya era un dato bastante bajo) o Madrid.

iii. Cursos y masas de agua

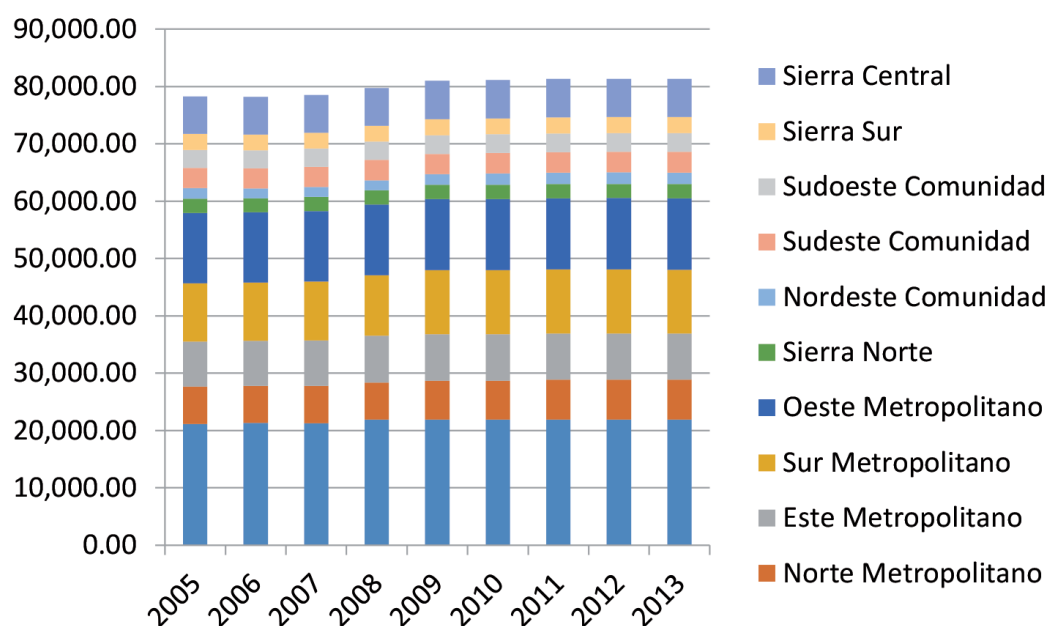
Otro factor estructural para la provisión de servicios son los cursos y masas de aguas que configuran la red hidrográfica de la Comunidad de Madrid y que se muestra en la siguiente gráfica. Está compuesta por afluentes del Tajo: el Jarama, el Guadarrama y el Alberche, que nacen en los sistemas montañosos del norte y el oeste, así como los subafluentes de los mismos, como el Manzanares, que atraviesa la capital, el Lozoya, que alberga los principales embalses para el abastecimiento de agua, o el Henares, que riega la zona este de la Comunidad de Madrid. Es relevante destacar las 20.687 hectáreas de embalses y humedales catalogados, que representan un 3% de la extensión autonómica.

directos de cambios más destacados son: los cambios de usos del suelo, el cambio climático, el consumo de recursos y la contaminación.

i. Cambios de usos del suelo

El ecosistema urbano es el máximo exponente de la artificialización de la naturaleza y su máxima expresión es la urbanización, entendida como la transformación del suelo a urbano. Durante el período 2005-2013 el suelo urbano de la Comunidad de Madrid ha crecido en un 3,76%, pasando de las 78.269,71 ha en 2005 a las 81.328,43 ha en 2013 (Gráfica 9). El área que mayor expansión urbanística ha sufrido ha sido el sur metropolitano, cuyo suelo urbano ha crecido en un 8,73% en el periodo analizado, seguido del norte metropolitano (6,08%), del nordeste y del sudeste de la Comunidad de Madrid (4,86% y 4,26% respectivamente).

Gráfica 9: Evolución del suelo urbano en la Comunidad de Madrid. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Estadístico de la Comunidad de Madrid

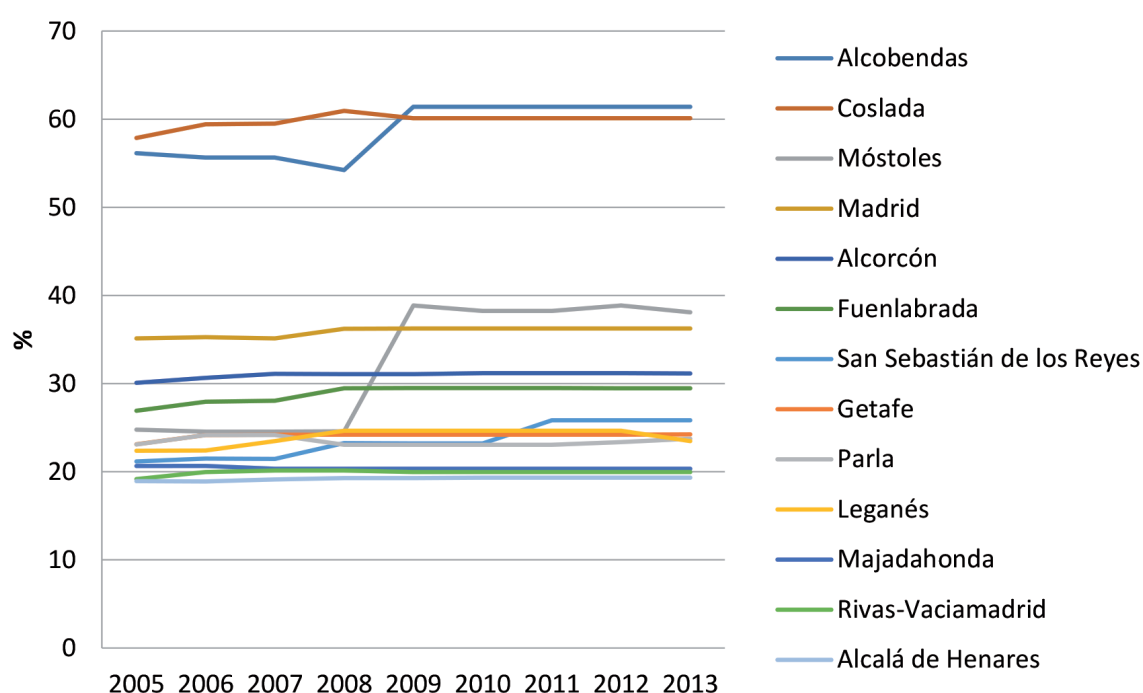


Mayor ha sido el incremento del suelo urbanizable en la Comunidad de Madrid, pasando del 3,36% del total de la superficie de la Comunidad al 4,35%, lo que significa un incremento del 22,76%. El mayor aumento de suelo urbanizable se ha producido en áreas poco urbanizadas como el nordeste y el sudoeste de la Comunidad, donde el suelo urbanizable ha aumentado un 57,89% y un 38,72% respectivamente. El municipio de Madrid también

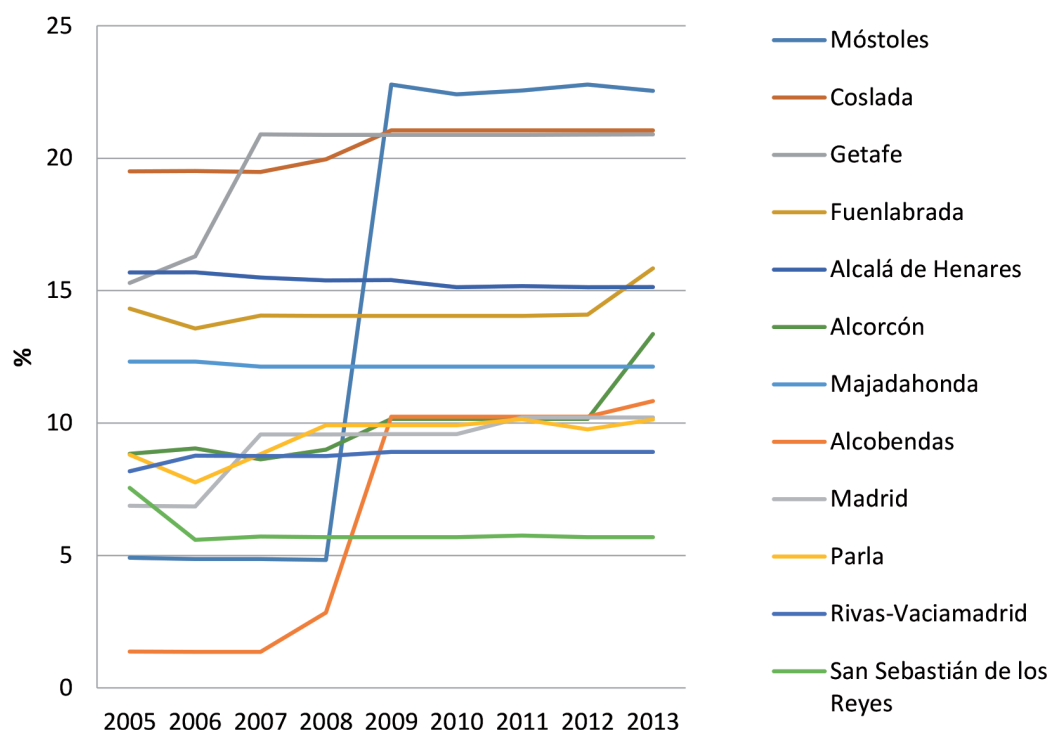
ha experimentado un importante incremento pasando de un 6,78% en 2005 a un 10,21% de suelo urbanizable en 2013, seguido del sur y oeste metropolitano con un incremento del 25,79% y del 23,24% respectivamente.

Si analizamos la evolución del suelo urbano de los municipios de la muestra observamos que todos ellos tienen una evolución ascendente, llegando a estabilizar alrededor del año 2009 (Gráfica 10), exceptuando San Sebastián de los Reyes, donde en el año 2011 vuelve a incrementarse. Destacan el fuerte incremento de los municipios de Alcobendas y Móstoles en ese mismo año. En 2013 el suelo de esta categoría de todos los municipios supone entre un 20% y un 40% de la superficie municipal, exceptuando Alcobendas y Coslada donde supera levemente el 60%.

Gráfica 10: Evolución del porcentaje de suelo urbano respecto a la superficie total del municipio.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid



Gráfica 11: Evolución del porcentaje de suelo urbanizable respecto a la superficie total del municipio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid



En cuanto al suelo urbanizable se observan mayores variaciones (Gráfica 11). Al igual que ocurría con el suelo urbano, el suelo categorizado como urbanizable aumenta considerablemente en el año 2009 en los municipios de Alcobendas y Móstoles y, aunque en menor medida, sufre también un importante incremento en 2007 en Getafe y Madrid. En el resto de municipios las variaciones son poco significativas, destacando únicamente un incremento en 2012 en los municipios de Fuenlabrada y Alcorcón, y un descenso en 2006 en San Sebastián de los Reyes. Los municipios de Móstoles, Coslada y Getafe son los que mayor porcentaje de suelo urbanizable atesoran, por encima del 20% de su superficie municipal, mientras que San Sebastián de los Reyes y Rivas-Vaciamadrid tiene los valores más bajos de los municipios estudiados, 5,69% y 8,91%

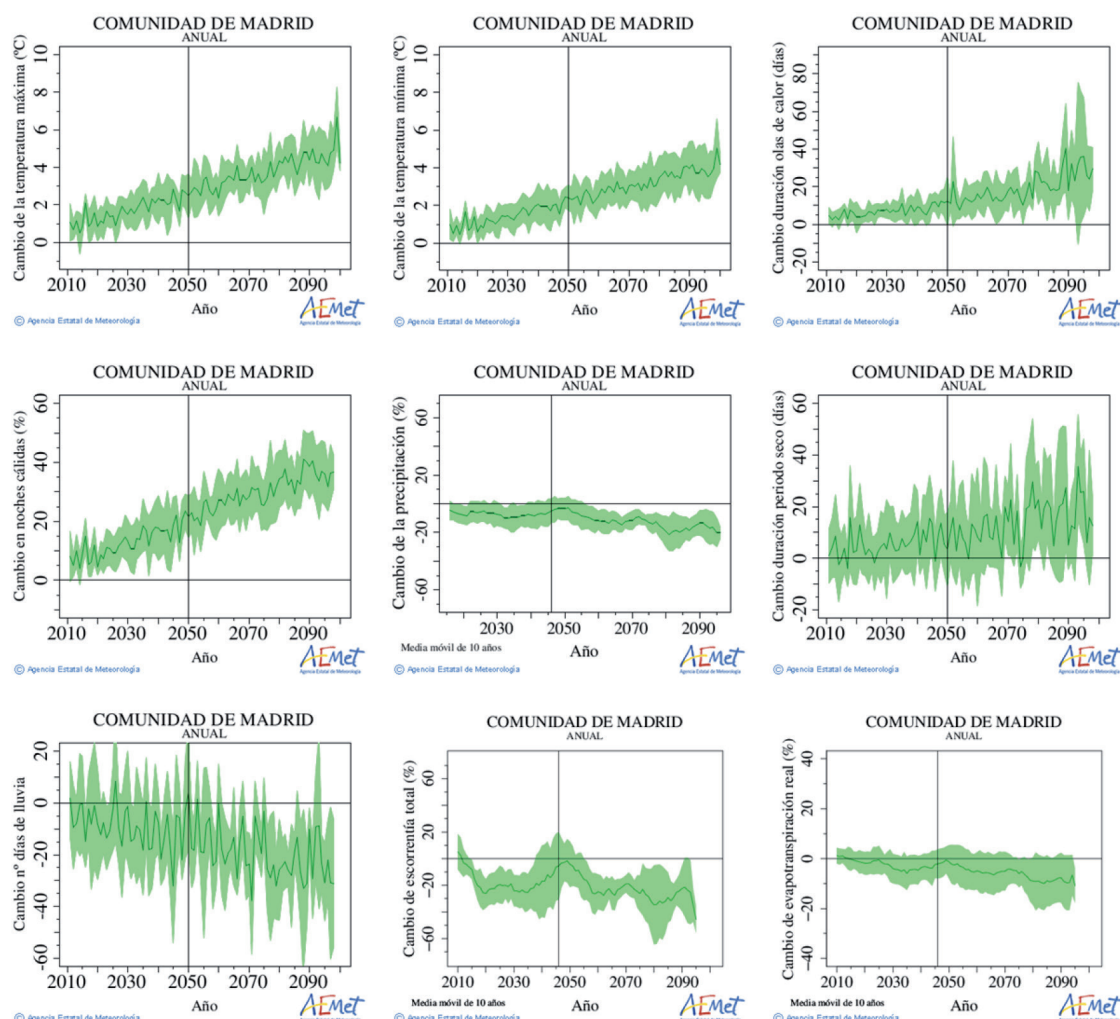
ii. Cambio climático

El cambio climático es un fenómeno de carácter global que afecta directamente a la capacidad de los ecosistemas de suministrar servicios y, por tanto, al bienestar humano. Las ciudades tienen un papel clave en la lucha contra el cambio climático ya que son las que mayormente contribuyen a las emisiones de gases de efecto invernadero (en adelante GEI). Los

efectos del mismo son de carácter muy diverso y depende de la región en la que nos encontremos pero a nivel general se espera que se aumenten en número e intensidad los eventos climáticos extremos como huracanes, lluvias torrenciales, sequías u olas de calor.

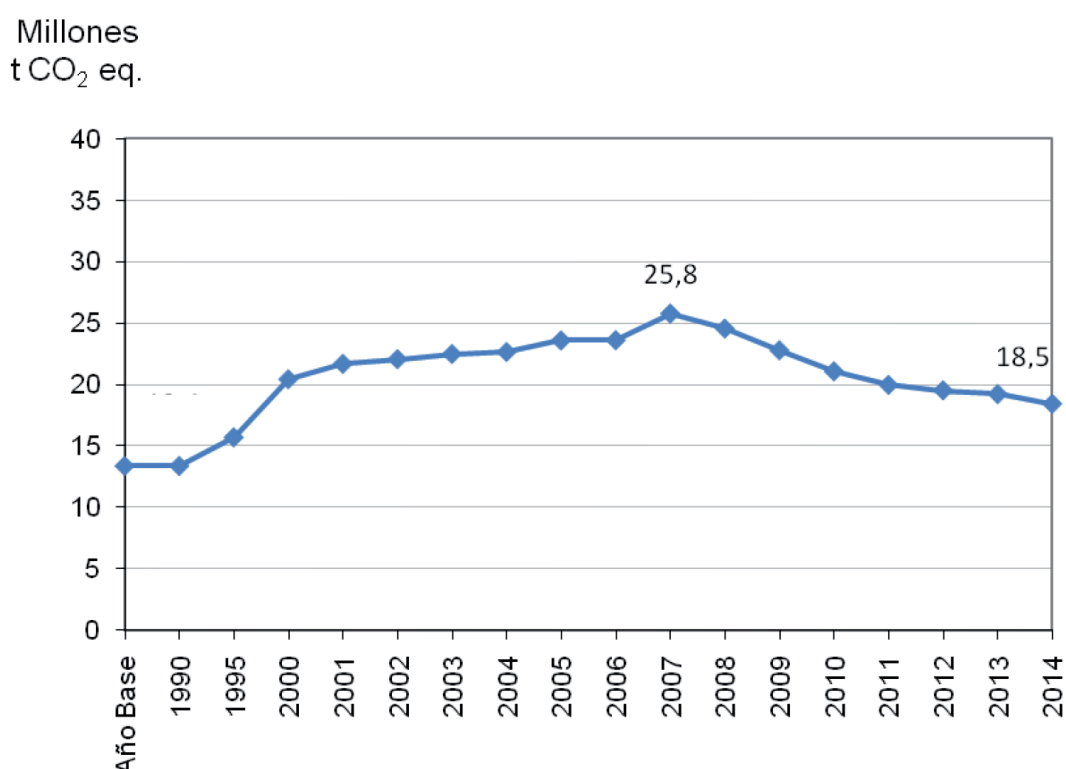
En la Comunidad de Madrid las proyecciones climáticas calculadas a partir de los resultados del Cuarto Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC-AR4) prevén que las temperaturas máximas y mínimas, la duración de las olas de calor y el número de noches cálidas se incrementarán, mientras que habrá una reducción de las precipitaciones totales, del número de días de lluvia, de la escorrentía y de la evapotranspiración, a la vez que se incrementará la duración de los periodos secos (Gráfica 12). En una región como la madrileña, caracterizada por temperaturas muy cálidas en verano y escasez de precipitaciones, estos datos resultan preocupantes.

Gráfica 12: Proyecciones climáticas para la Comunidad de Madrid. Fuente: Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4



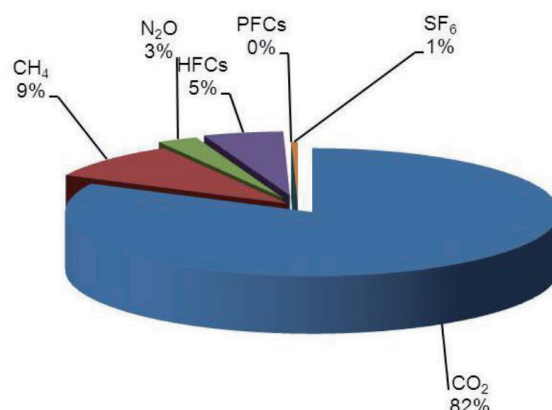
Si analizamos la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la Comunidad de Madrid (Gráfica 13) observamos que en el periodo 1990-2007 hay un importante incremento de las emisiones. Por el contrario, desde 2007 hasta 2014 las emisiones de GEI de la Comunidad de Madrid descienden año tras año alcanzando en 2014 niveles inferiores a los de 2000, principalmente como consecuencia de la reducción de las emisiones del sector transporte y del sector industrial.

Gráfica 13: Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad de Madrid. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera en la Comunidad de Madrid. Años 1990-2014. Comunidad de Madrid



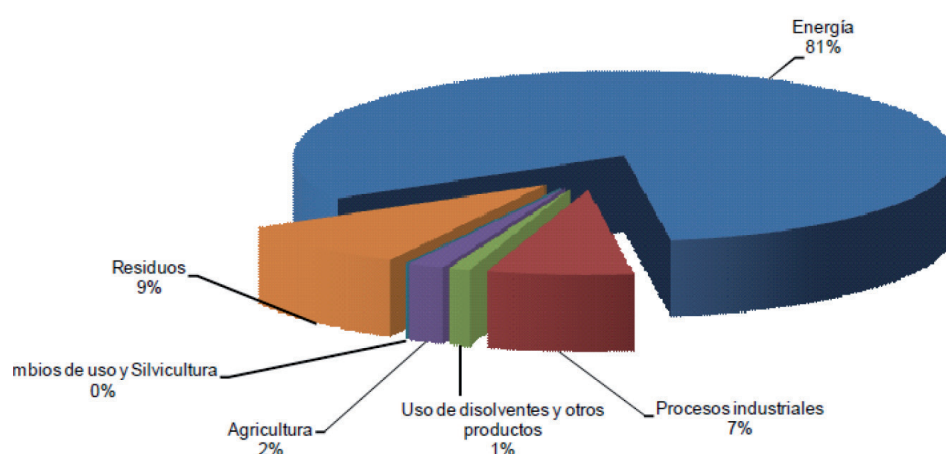
Dentro de los GEI, las emisiones de CO₂ representan un 82% de las emisiones totales en el año 2014 (Gráfica 14). El siguiente gas en cuanto a su contribución al cambio climático (9%) es el metano (CH₄). Las emisiones de N₂O representan el 3% y las de gases fluorados el 5% restante. Cabe señalar que estos porcentajes difieren a los de 1990, ya que en ese momento las emisiones de gases fluorados carecían de importancia relativa, mientras que la importancia del CO₂ era superior (85%). Esto puede deberse principalmente al aumento que ha experimentado en los últimos años el uso de sistemas de refrigeración, de los que provienen gran parte de los gases fluorados.

Gráfica 14: Contribución porcentual de cada GEI al total de emisiones en la Comunidad de Madrid en el año 2014. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera en la Comunidad de Madrid. Años 1990-2014. Comunidad de Madrid



En cuanto al análisis sectorial de las emisiones (Gráfica 15) son aquellas actividades relacionadas con el procesado de la energía, con el transporte a la cabeza, las que contribuyen en mayor medida al cambio climático. El tratamiento y eliminación de residuos, los procesos industriales y la agricultura también contribuyen sustancialmente a las emisiones, fundamentalmente como consecuencia de sus importantes emisiones de CH₄ y N₂O.

Gráfica 15: Emisiones de GEI por fuente de emisión en la Comunidad de Madrid en el año 2014. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera en la Comunidad de Madrid. Años 1990-2014. Comunidad de Madrid



El transporte ha sido durante todo el periodo analizado el sector con mayores emisiones de GEI, principalmente de CO₂. El incremento de las emisiones hasta el año 2007 y su posterior descenso coincide con el final de expansión urbanística y la burbuja inmobiliaria

y el inicio de la crisis global. Son, por tanto, las políticas urbanísticas desarrolladas por los municipios las que influyen mayoritariamente en las emisiones de GEI, ya que al crear nuevos desarrollos urbanísticos se crean nuevas necesidades de movilidad y se incrementa el uso del vehículo privado motorizado.

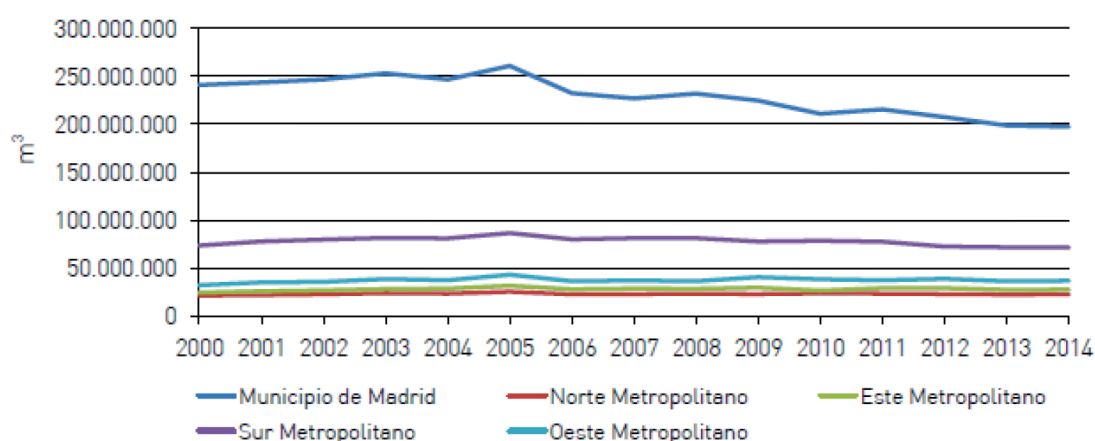
iii. Consumo de recursos

Los ecosistemas urbanos, al igual que una máquina o cualquier organismo, necesita de recursos para existir y desarrollarse. Estos recursos se extraen de otros ecosistemas debido al poco margen que deja el suelo urbano para abastecer de recursos y también dada la ingente cantidad necesaria de ellos. Los recursos básicos, y que se contemplan en este apartado son: el agua, la energía y los materiales, constituyendo la base del *metabolismo urbano*.

Consumo de agua

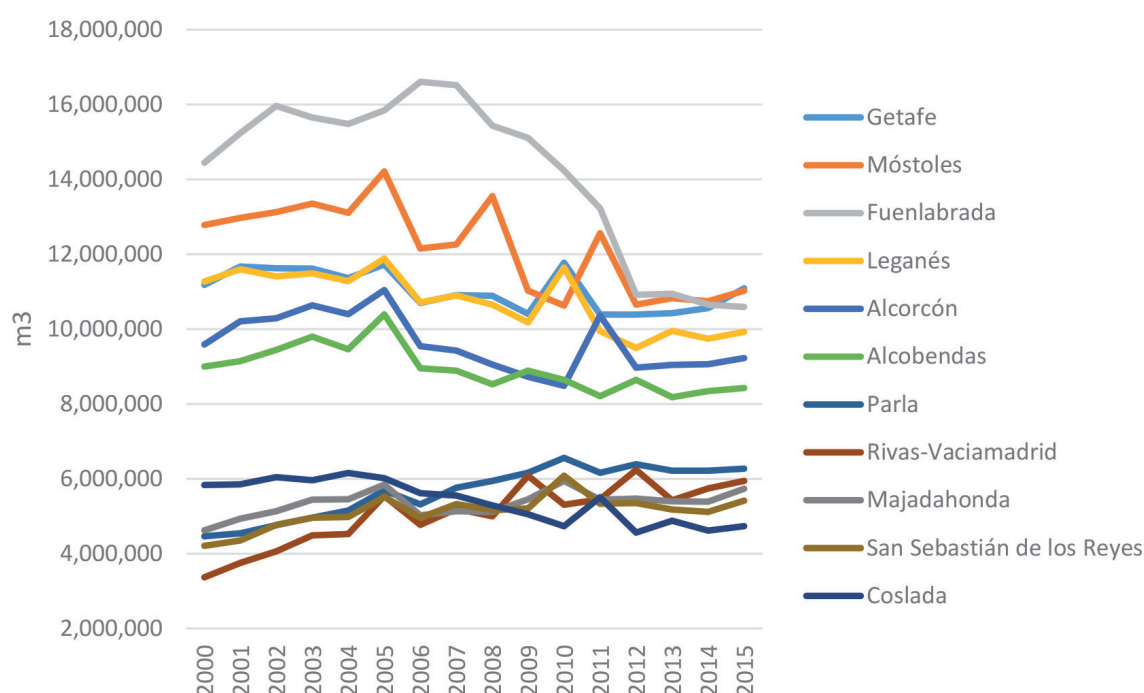
El volumen de agua facturado en el año 2014 en la Comunidad de Madrid fue de 392.899.318,00 m³, de los cuales 357.128.971,00 m³ (90,90%) correspondieron al municipio de Madrid y su área metropolitana (Gráfica 16). Analizando la evolución en el consumo en el periodo 2000-2014, podemos observar que hasta el año 2005 sigue una tendencia ascendente y a partir de entonces el consumo de agua comienza a descender.

Gráfica 16: Volumen de agua facturado en la capital y la corona metropolitana. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores



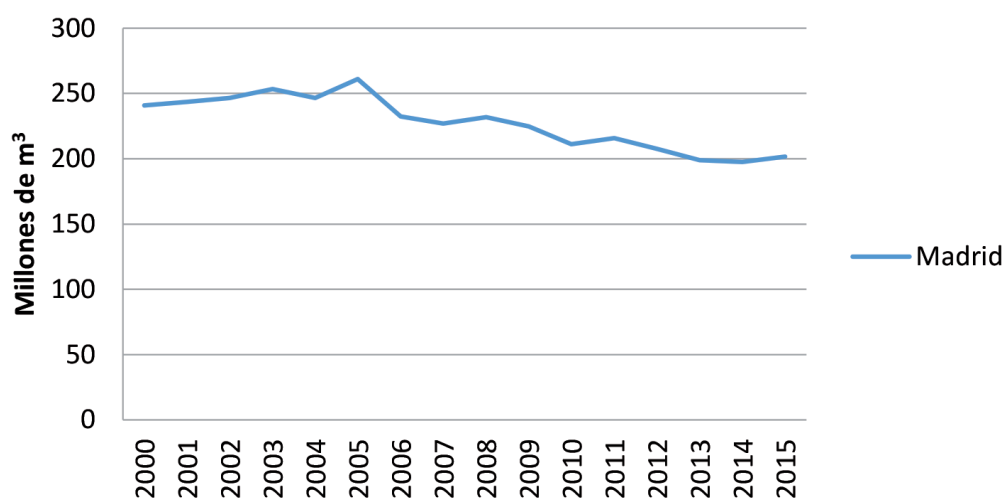
En el análisis por municipios¹, se observa dos situaciones diferenciadas (Gráfica 17 y Gráfica 18): por un lado, aquellos municipios con un mayor consumo de agua (Madrid, Fuenlabrada, Móstoles, Leganés, Getafe, Alcorcón y Alcobendas) han experimentado un descenso en el uso de este recurso en el periodo 2000-2015, destacando Madrid, Fuenlabrada y Móstoles; por otro lado, aquellos municipios con un menor consumo (Rivas-Vaciamadrid, San Sebastián de los Reyes, Parla y Majadahonda) sufren un aumento en el consumo de agua. Coslada constituiría la excepción, ya que perteneciendo a los municipios de menor consumo de agua, ha disminuido el consumo en el periodo analizado. En 2015, el consumo del municipio de Madrid ronda los 200 millones de m³, el del resto del bloque de los municipios de mayor consumo se sitúa entre los 8 y los 12 millones de m³, y el de los municipios de menor consumo entre los 4,5 y los 6 millones de m³.

Gráfica 17: Evolución del volumen de agua facturada. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid



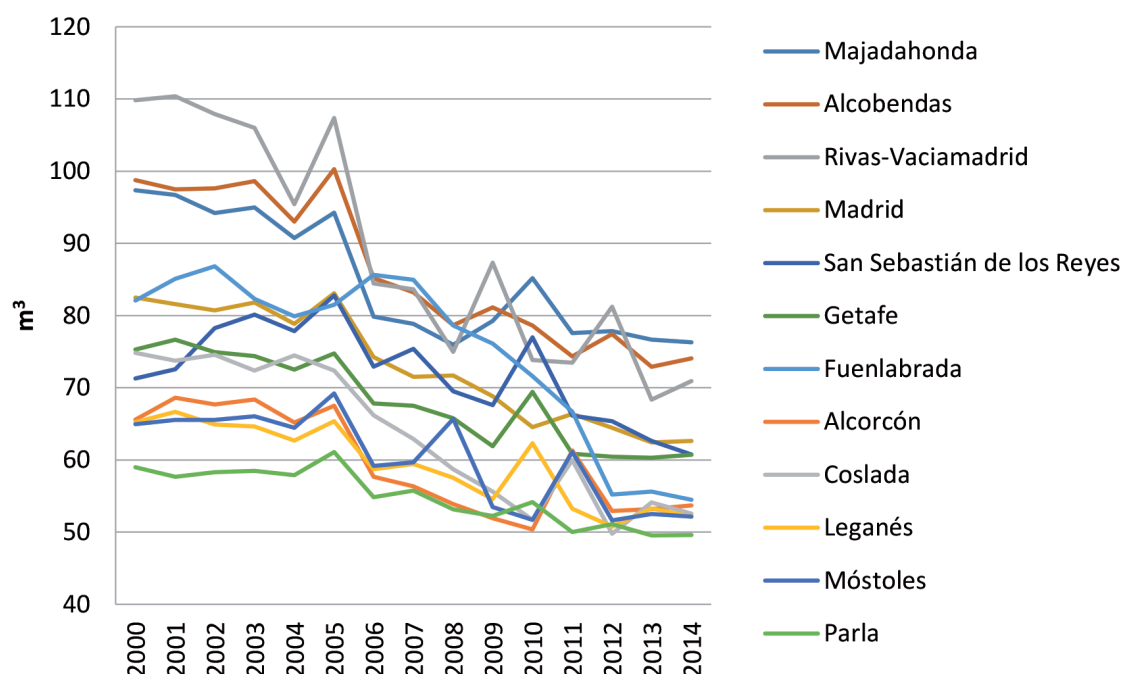
¹ Dado que los datos del Instituto de la Estadística de la Comunidad de Madrid para el volumen de agua provienen del Canal de Isabel II y que el municipio de Alcalá de Henares gestiona sus aguas en la Mancomunidad del Sorbe, no se encuentran datos para este municipio.

Gráfica 18: Evolución del volumen de agua facturada en el municipio de Madrid. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid



En cuanto al consumo de agua per cápita se observa un importante descenso en todos los municipios analizados, destacando Rivas-Vaciamadrid y Fuenlabrada (Gráfica 19). Los municipios con mayores consumos per cápita son Majadahonda y Alcobendas.

Gráfica 19: Evolución del consumo per cápita de agua. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid

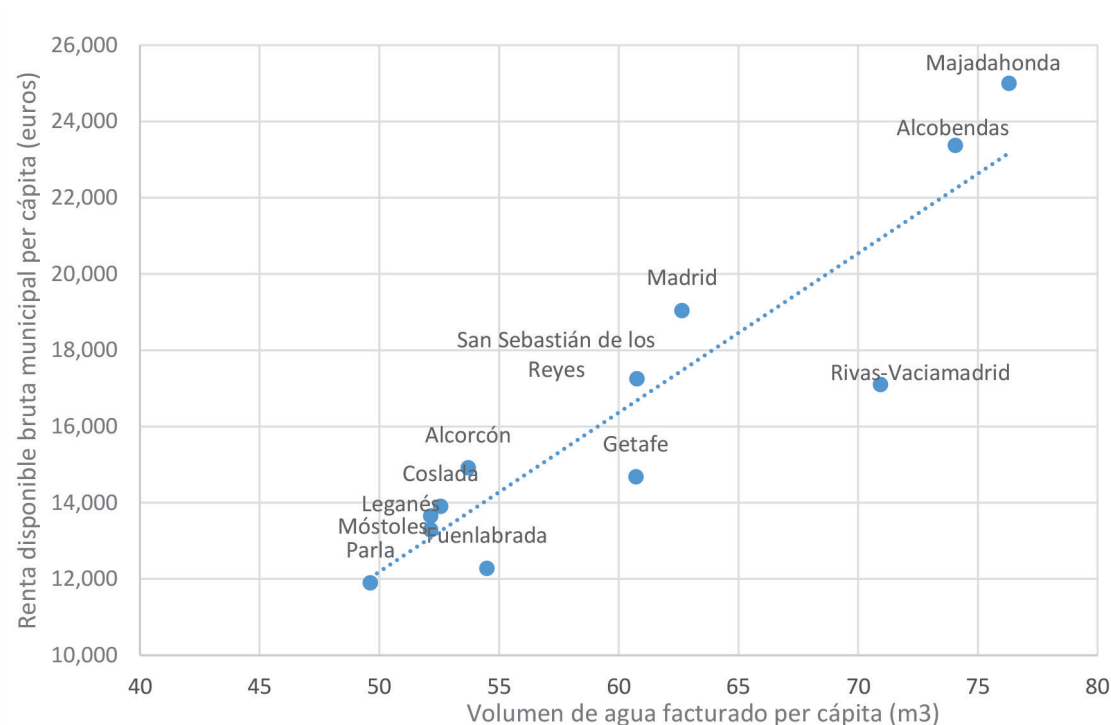


El consumo de agua de los municipios analizados supone el 71,76% del consumo de agua total de la Comunidad de Madrid, siendo el del municipio de Madrid el 49,89% del

total de la comunidad.

La siguiente gráfica muestra la relación entre el volumen de agua y la renta bruta disponible, ambos per cápita para el año 2014. Se observa cómo los municipios con mayor renta son también los que tienen mayor consumo de este recurso.

Gráfica 20: Renta disponible bruta per cápita (euros) y Volumen de agua facturado per cápita (m3) en 2014. Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid

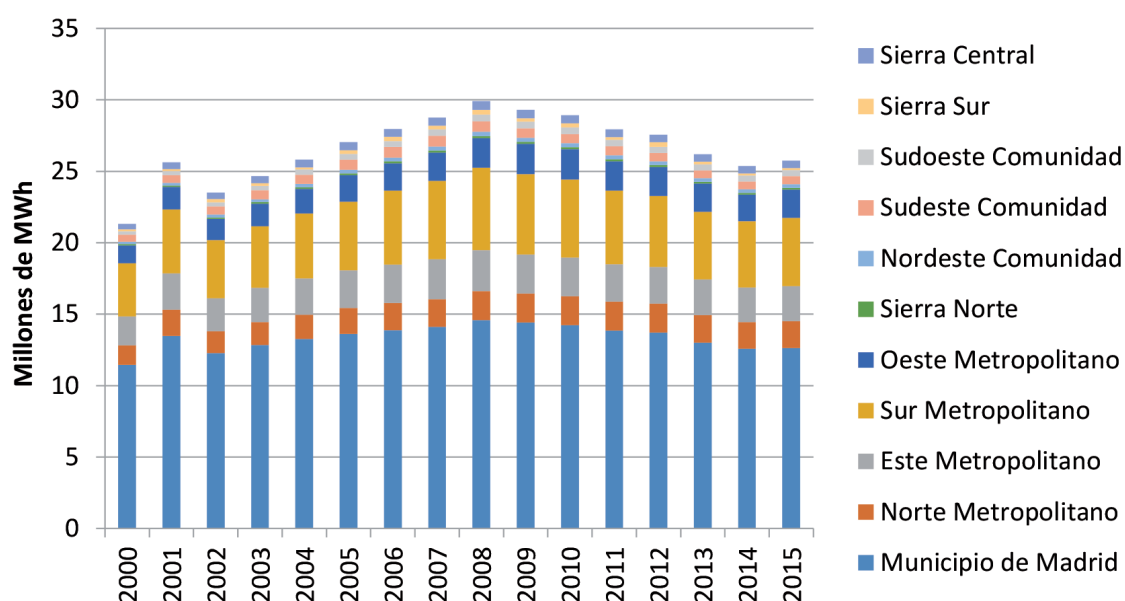


Consumo de energía

En 2015 la energía eléctrica facturada en la Comunidad de Madrid alcanzó los 25.735.628 MWh de los cuales casi el 50% corresponden al municipio de Madrid, siendo el sur metropolitano el segundo consumidor de energía eléctrica con un 18,57%. Si se analiza la evolución del consumo eléctrico en el periodo 2000-2015 (Gráfica 21) se observa que entre 2000 y 2008 el consumo ha tenido una tendencia creciente, con un pico en 2001, mientras que a partir de 2008 hay una disminución progresiva del consumo, alcanzando en 2014 valores por debajo de los de 2004. Cabe señalar que en 2015 el consumo vuelve a ser mayor que el año anterior, lo que indica que puede ser el comienzo de una nueva etapa de aumento en el consumo de energía eléctrica. En términos territoriales, han sido el suroeste y el noreste de la Comunidad donde se han experimentado mayores variaciones,

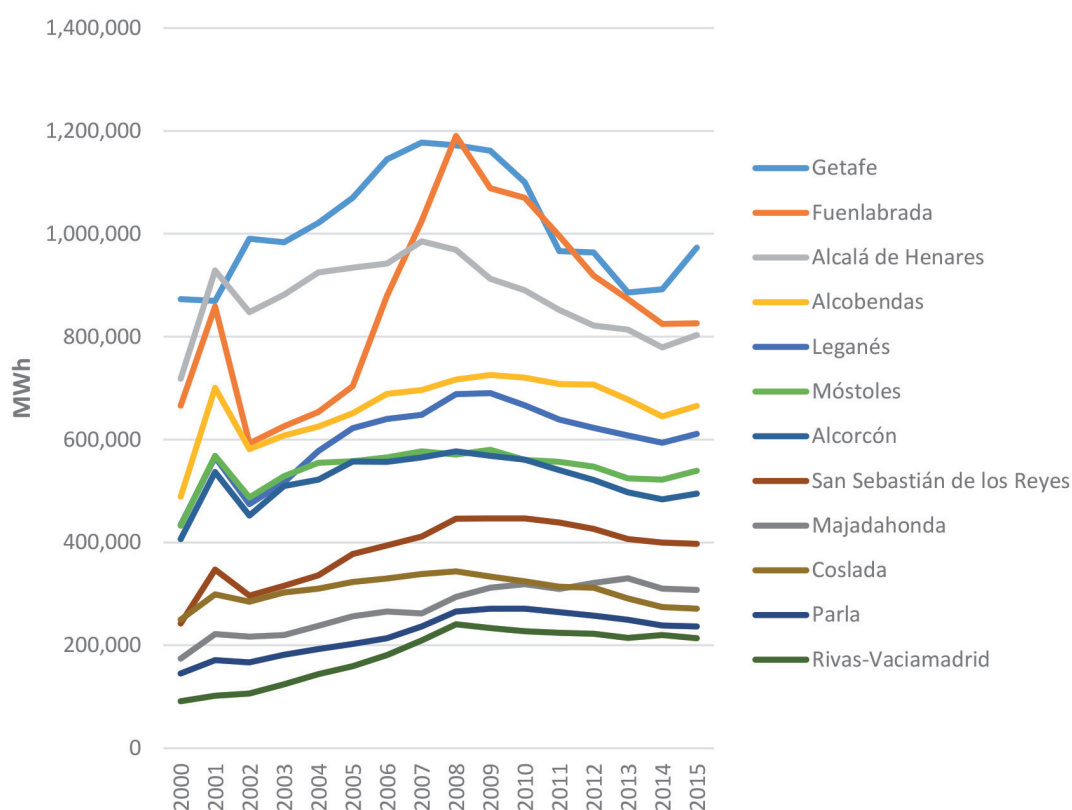
siendo el consumo en 2015 superior en 40% con respecto a 2000. Las zonas con menos incremento porcentual del consumo (menos del 10%) en este periodo han sido la sierra sur, el municipio de Madrid y el sudeste de la Comunidad.

Gráfica 21: Evolución de la energía eléctrica facturada en la Comunidad de Madrid. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Estadístico de la Comunidad de Madrid



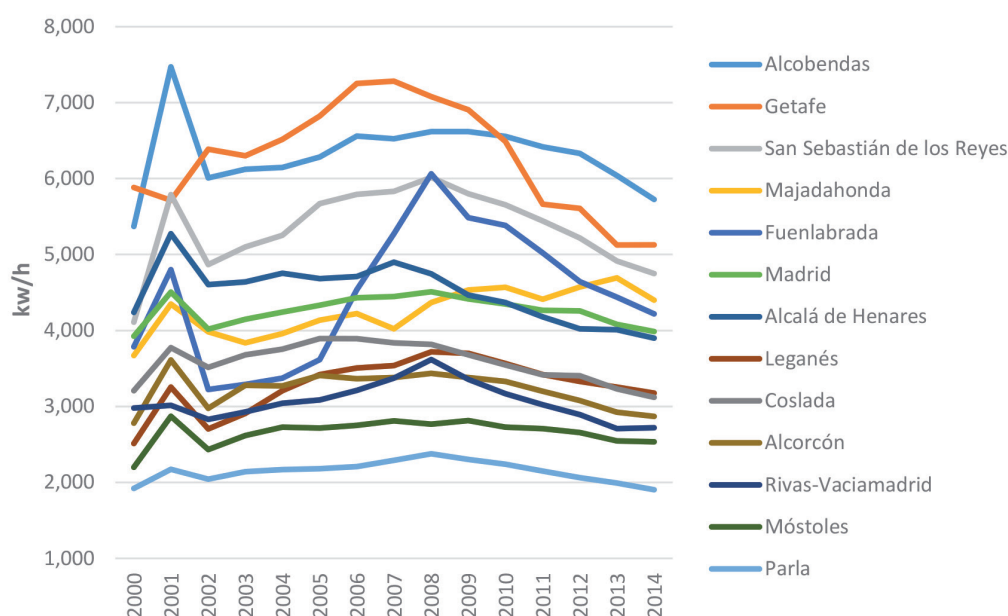
Si analizamos los datos de consumo de energía para los municipios analizados en este estudio (Gráfica 22 observamos un patrón similar en todos ellos: un incremento del consumo entre 2002 y 2008, y un descenso a partir de este año. Es llamativo que en casi todos los municipios se observa un pico en el año 2001. El municipio en el que la variación en el consumo (tanto ascendente como descendente) ha sido mayor es Fuenlabrada, seguido de Getafe y Alcalá de Henares.

Gráfica 22: Evolución del consumo total de energía por municipios. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Estadístico de la Comunidad de Madrid



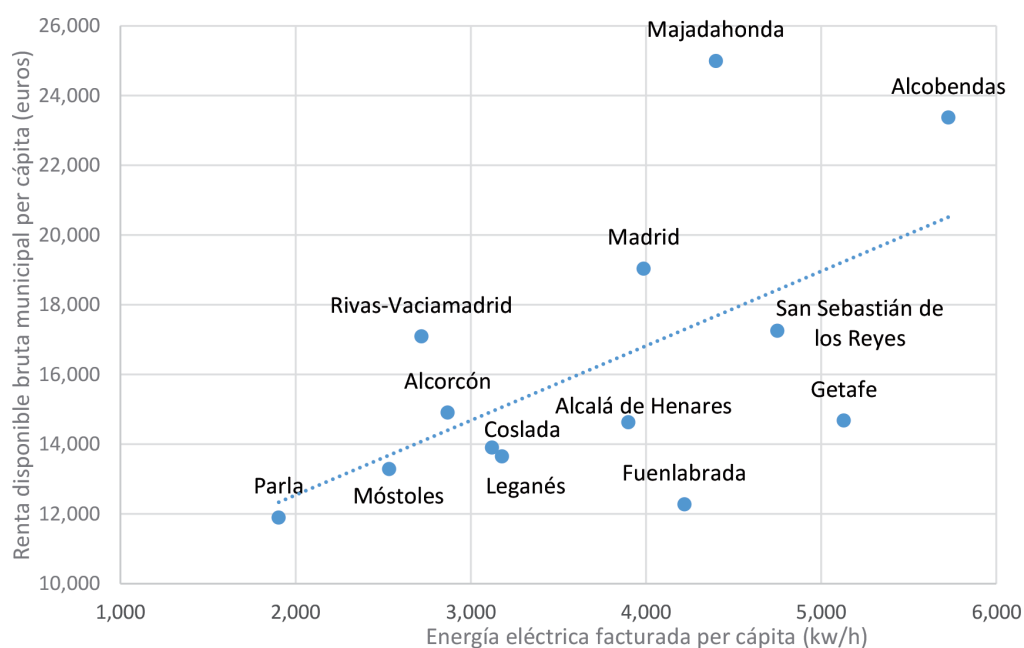
En cuanto al consumo de energía per cápita la evolución ha sido similar: las cifras experimentan su valor más alto en el año 2001, se produce un descenso significativo en 2002, asciende hasta 2008 y sufre otra caída a partir de ese año (Gráfica 23). Las mayores variaciones coinciden con las del consumo total siendo los municipios de Fuenlabrada y Getafe los que mayores variaciones han experimentado. Getafe, incluso llega a alcanzar valores de consumo menores a los de 2000. Los municipios con mayor consumo per cápita en 2014 son Alcobendas, Getafe, San Sebastián de los Reyes y Majadahonda; por el contrario, los municipios con menor consumo per cápita son Parla, Móstoles, Rivas-Vaciamadrid y Alcorcón. La suma de los consumos totales de los municipios analizados incluyendo Madrid en 2014 supone el 73,7% del consumo total de energía de la Comunidad de Madrid. El municipio de Madrid por sí solo consume casi el 50% de la energía total.

Gráfica 23: Evolución del consumo de energía per cápita por municipios. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Estadístico de la Comunidad de Madrid



En la siguiente gráfica se muestra la relación entre el consumo energético y la renta, ambos per cápita, en los municipios estudiados.

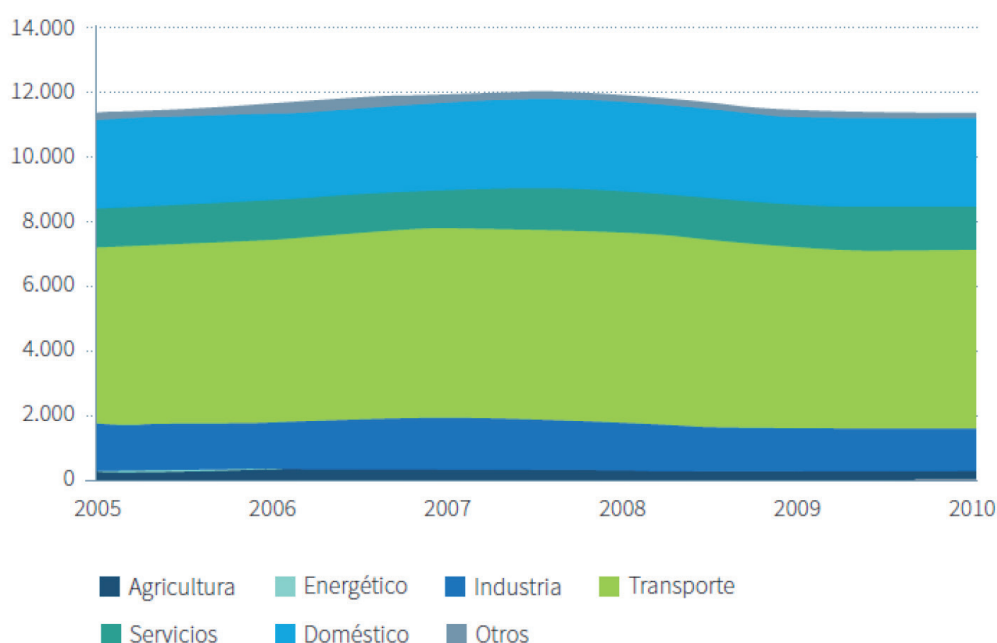
Gráfica 24: Renta disponible bruta per cápita (euros) y energía eléctrica facturada per cápita (kw/h) en 2014. Elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid



En la gráfica se muestra cómo los municipios con mayor renta per cápita son también los que mayor consumo de energía eléctrica facturada presentan.

La mayor parte del consumo energético de la Comunidad de Madrid se debe al transporte (Gráfica 25), al igual que ocurría con las emisiones de GEI. Las políticas urbanísticas de los municipios madrileños de las últimas décadas con la construcción de nuevos desarrollos urbanísticos alejados de los centros urbanos favorecen el aumento del uso del vehículo privado motorizado con el consiguiente impacto en términos energéticos y de emisiones contaminantes.

Gráfica 25: Evolución de la demanda energética sectorial de la Comunidad de Madrid (kteps). Periodo 2005-2010. Fuente: Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul+. Comunidad de Madrid

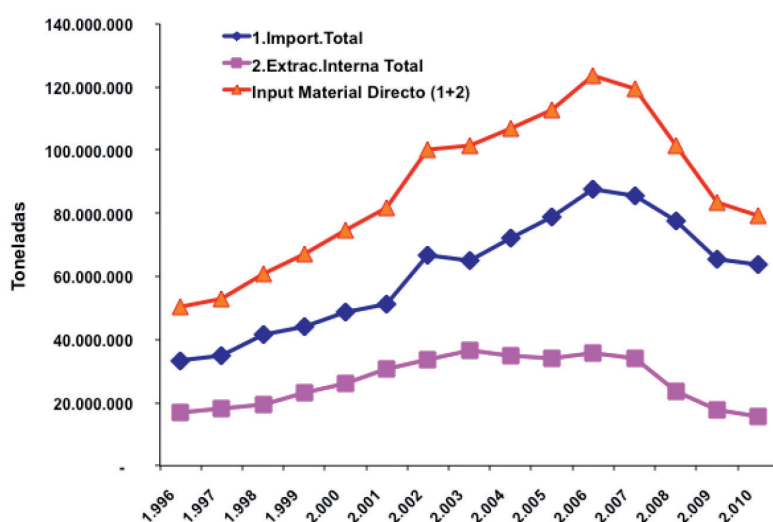


Consumo de materiales

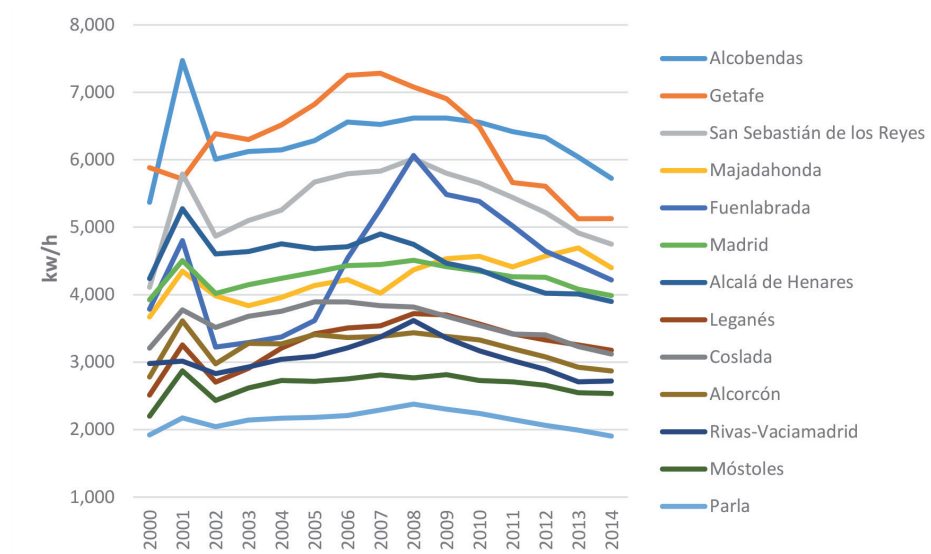
En la Gráfica 26 se muestra la evolución del consumo de materiales en la Comunidad de Madrid durante el periodo 1995-2010. Se observa que desde 1996 hasta 2006 hay un crecimiento continuo del consumo de materiales, mientras que en el periodo 2007-2009 el consumo desciende progresivamente. La mayor parte de los materiales consumidos corresponden a importaciones procedentes fuera de la Comunidad, sobre todo a partir de 2001, año en el que las extracciones internas comienzan a descender de forma más pronunciada que las importaciones. Esto viene explicado por la fuerte presencia de los materiales de construcción en la extracción interna, que se ve así arrastrada a la baja por

el estallido de la burbuja inmobiliaria y el desplome de la construcción. Este fenómeno se ve reflejado también en el importante descenso que se produce en la extracción interna de materiales abióticos a partir de 2006 (Gráfica 27), mientras que los materiales de origen biótico, que suponen una pequeña parte de la extracción interna de materiales se mantiene constante a lo largo del periodo 1996-2010.

Gráfica 26: Evolución y composición del consumo de materiales totales de la Comunidad de Madrid. Fuente: El metabolismo económico regional español (Carpintero et al., 2015)



Gráfica 27: Evolución y composición de la extracción interna de materiales. Fuente: El metabolismo económico regional español (Carpintero et al., 2015)



De nuevo las políticas urbanísticas de los municipios madrileños han influido enormemente en el consumo de materiales de construcción, observándose un gran incremento en los años de esplendor de la burbuja inmobiliaria.

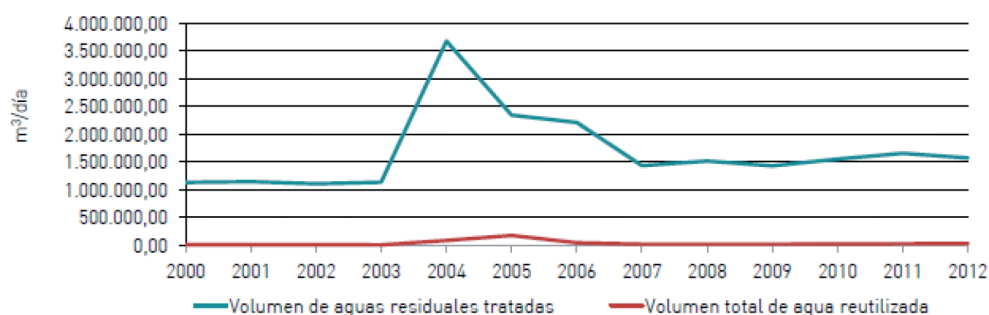
iv. Contaminación

En este apartado se trata de evaluar los impactos o externalidades de los procesos descritos anteriormente, esto es, los residuos producto del funcionamiento del ecosistema urbano. Aunque en realidad, desde una perspectiva ecológica, esos flujos realmente son ciclos y, por lo tanto, no son el “final de tubería”² sino que forman parte de un todo sistémico a considerar. Su impacto, generalmente negativo, hace que lo contemos entre las externalidades del sistema. Referidos a ecosistemas urbanos, contemplamos las aguas residuales, los contaminantes atmosféricos y el ruido.

Aguas residuales

El caudal de aguas residuales depuradas por el Canal de Isabel II fue de 493,80 hm³ en 2014. En el periodo 2004-2007 se observa un importante descenso en el volumen de aguas depuradas mientras que a partir de 2007 se mantiene más o menos estable, detectándose incluso una ligera tendencia al alza (Gráfica 28).

Gráfica 28: Tratamiento de aguas residuales en la Comunidad de Madrid. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores



Nota: A partir del año 2004 se incorporan las aguas residuales no procedentes de la red de distribución (pluviales, extracción propia, u otras procedentes) mientras que hasta el año 2003 se recogía exclusivamente la información sobre las aguas residuales procedentes de la misma.

² De la expresión en inglés “end-of-pipe” que da cuenta del enfoque de los problemas ambientales desde la corrección de los impactos y no desde la prevención de los mismos.

El Canal de Isabel II gestiona la gran mayoría de las depuradoras de la Comunidad de Madrid por lo que los municipios tienen poco margen de actuación sobre este aspecto, relegándose sus competencias al control de vertidos o a la separación de redes pluviales de las aguas grises y negras en el planeamiento urbanístico.

Residuos

Durante 2013, último año con datos disponibles, en la Comunidad de Madrid se generaron un total de 2.724.555 toneladas de residuos urbanos, lo que supone una tasa de 1,16 kg/habitante/día. Si analizamos los datos por fracciones (Tabla 3) destacan los residuos orgánicos y resto, que supone un 75,3 % del total de residuos urbanos recogidos en la Comunidad.

Tabla 3: Generación de residuos urbanos en la Comunidad de Madrid. Fuente: Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores

GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS 2013	
Fracción	Cantidad (toneladas)
Bolsa de residuos orgánicos y resto	2.050.964
Envases	122.336
Papel y cartón	91.712
Vidrio	78.406
Residuos industriales asimilables a urbanos (particulares)	183.070
Residuos voluminosos y procedentes de puntos limpios	187.600
Otros residuos (animales muertos y otros)	10.467
TOTAL	2.724.555

No se han encontrados datos comparables individualizados para todos municipios estudiados, si bien algunos de ellos disponen de datos informatizados y publicados en sus páginas web institucionales o en las memorias de gestión de los departamentos responsables, como Madrid, Leganés o Fuenlabrada.

Calidad del aire

La calidad del aire los municipios bajo estudio está muy influida por la evolución de los dos contaminantes atmosféricos más preocupantes en el territorio de la Comunidad de Madrid por sus valores registrados durante los últimos años y su afección a la salud de las personas: los óxidos de nitrógeno y el ozono troposférico.

Óxidos de nitrógeno

Las zonas Corredor del Henares, Urbana Sur y Urbana Noroeste, con valores medios anuales en torno a los 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, son las que presentan mayores niveles de óxidos de nitrógeno en la Comunidad de Madrid. Muy por debajo se encuentran la Sierra Norte, la Cuenca del Alberche y la Cuenca del Tajuña, con valores medios anuales en torno a los 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

A lo largo del periodo 2008-2012 las concentraciones de NO_2 han registrado niveles por encima de los valores límite horario en las estaciones de Alcobendas, Coslada, Alcorcón y Getafe (Tabla 4) y anual en las estaciones de Coslada, Alcorcón, Getafe y Leganés (Tabla 5).

Tabla 4: Superaciones del valor límite horario para la protección de la salud (NO_2). Fuente: Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul+. Comunidad de Madrid

Estación	2008	2009	2010	2011	2012
Valor límite horario	220 µg/m³	210 µg/m³	200 µg/m³		
	(>18 superaciones/año)				
CORREDOR DEL HENARES					
Alcalá de Henares	13	5	2	7	0
Alcobendas	4	0	2	25	4
Algete	0	0	0	0	0
Arganda del Rey	0	0	0	0	0
Coslada	13	25	11	34	14
Rivas-Vaciamadrid	0	1	0	1	1
Torrejón de Ardoz	0	0	0	0	0
URBANA SUR					
Alcorcón1 ⁽¹⁾	19	—	—	—	—
Alcorcón2 ⁽²⁾	1	1	0	7	3
Aranjuez	0	0	0	0	0
Fuenlabrada	3	2	0	1	1
Getafe	20	6	8	33	20
Leganés	1	4	0	1	2
Móstoles	1	4	3	2	0
Valdemoro	0	0	0	0	0

Los valores marcados en azul corresponden con superaciones del valor límite establecido por el Real Decreto 102/2011.

(1) Estación reubicada: datos hasta el 10 de Septiembre de 2008.

(2) Datos de Alcorcón de la nueva ubicación: desde el 11 de septiembre de 2008.

Tabla 5: Superaciones del valor límite anual de NO₂ para las estaciones de las zonas Corredor del Henares y Urbana Sur. Periodo 2008-2012. Fuente: Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul+. Comunidad de Madrid

Estación	2008	2009	2010	2011	2012
Valor límite anual	44 µg/m³	42 µg/m³	40 µg/m³ + 20 µg/m³ ⁽¹⁾		
CORREDOR DEL HENARES					
Alcalá de Henares	37	37	30	37	35
Alcobendas	37	35	29	39	28
Algete	24	21	13	18	17
Arganda del Rey	25	22	19	18	19
Coslada	47	48	47	47	44
Rivas-Vaciamadrid	36	30	31	32	22
Torrejón de Ardoz	28	23	25	28	27
URBANA SUR					
Alcorcón1 ⁽²⁾	60	---	---	---	---
Alcorcón2 ⁽³⁾	49	38	36	39	36
Aranjuez	20	21	22	18	19
Fuenlabrada	31	33	35	36	36
Getafe	47	43	37	44	39
Leganés	41	41	44	44	42
Móstoles	35	32	31	32	31
Valdemoro	23	23	24	21	23

Los valores marcados en azul corresponden con superaciones del valor límite establecido por el Real Decreto 102/2011.

Los valores marcados en rosa corresponden con superaciones del valor límite establecido por el Real Decreto 102/2011, sin considerar el margen de tolerancia.

(1) Valor límite anual de NO₂ para las zonas del Corredor del Henares y Urbana Sur, establecido en 60 µg/m³ (40 µg/m³ + margen de tolerancia de 20 µg/m³), según la Decisión de la Comisión Europea de 14/12/2012; aplicable hasta 31 de diciembre de 2013.

(2) Estación reubicada: datos hasta el 10 de Septiembre de 2008.

(3) Datos de Alcorcón de la nueva ubicación: desde el 11 de septiembre de 2008.

Por lo que respecta a los años 2010, 2011 y 2012 cabe indicar que, aunque en alguna estación se han registrado medias anuales de concentración de dióxido de nitrógeno por encima de los 40 µg/m³, ello no supone una superación del valor límite establecido para este contaminante en aplicación del margen de tolerancia para las zonas del Corredor del Henares y Urbana Sur, de acuerdo con la Decisión de la Comisión Europea de 14/12/2012.

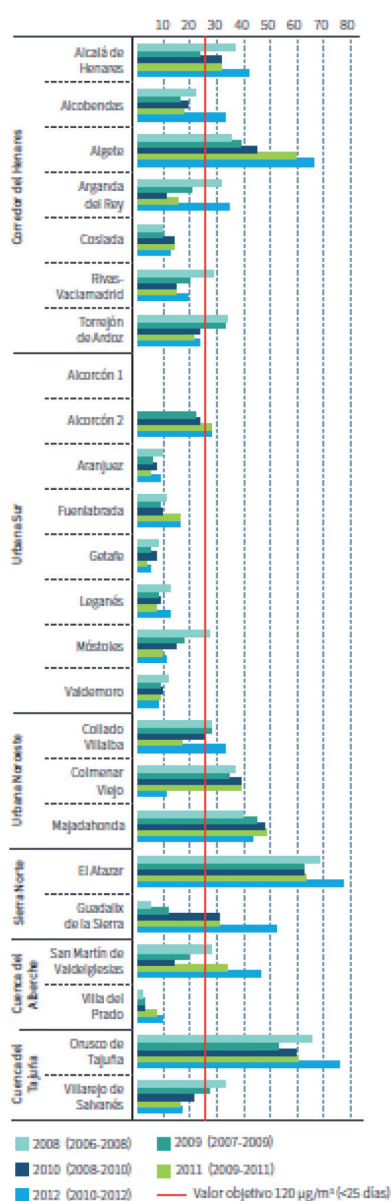
En cuanto a la zona Municipio de Madrid, según se indica en el Plan de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2011-2015, han tenido lugar superaciones de los valores límite horario y anual de este contaminante en diversas estaciones de la ciudad.

Ozono

Las concentraciones medias anuales en la Comunidad de Madrid en el periodo 2008-2012 superan los 50 µg/m³, siendo mayores en los dos últimos años. Son las zonas rurales

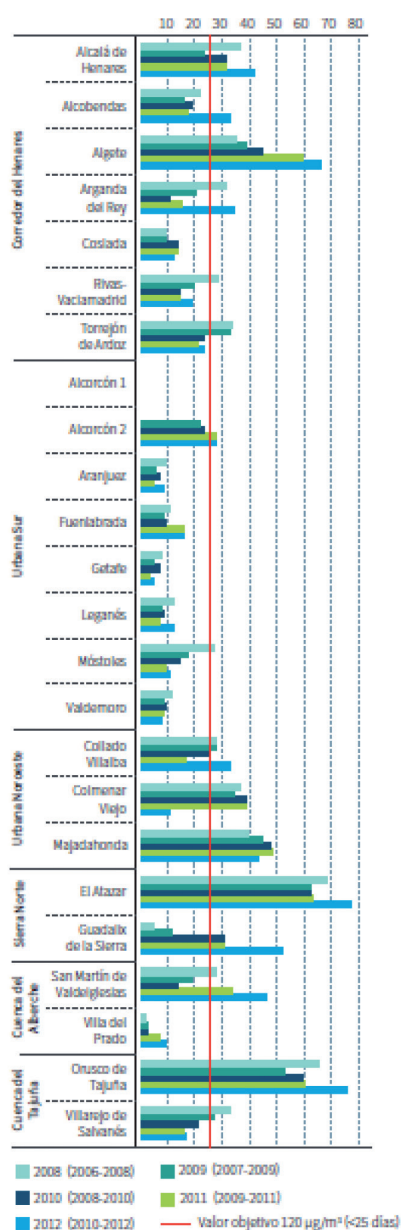
(Cuenca del Tajuña, Sierra Norte y Cuenca del Alberche) donde se han registrado valores mayores, alcanzando valores mayores a los 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Durante el periodo 2008-2012, se han registrado niveles por encima del valor objetivo para la protección de la salud en estaciones de todas las zonas de calidad del aire de forma generalizada, salvo la zona Urbana Sur con superación puntual en 2012 en una sola estación (Gráfica 29). Según el Plan de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2011-2015 en el municipio de Madrid también se han registrado niveles de ozono por encima del valor objetivo para la protección de la salud.

Gráfica 29: Superaciones (nº de días) por estación del valor objetivo para la protección de la salud para ozono. Periodo 2008-2012. Fuente: Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul+. Comunidad de Madrid



En relación al objetivo a largo plazo para la protección de la salud, ha sido superado al menos en alguna ocasión en todas las estaciones de la Red en los años 2008 a 2012, excepto en Alcorcón1 en el año 2008, Alcobendas, Getafe, Leganés, Arganda del Rey y San Martín de Valdeiglesias en el año 2009 y Valdemoro en el año 2012.

Gráfica 30: Superaciones por estación del valor objetivo para la protección de la vegetación para ozono. Periodo 2008-2012. Fuente: Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul+. Comunidad de Madrid



La superación del valor objetivo para la protección de la vegetación presentan un patrón similar, teniendo lugar de forma generalizada en estaciones de todas las zonas, siendo más limitadas en la zona Urbana Sur y no llegando más allá de los valores recomendables en la zona Cuenca del Alberche (Gráfica 30). Cabe señalar que la mayoría de las estaciones clasificadas como urbanas no presentan superaciones de este valor objetivo.

En relación con los valores en relación al umbral de información y de alerta para ozono, las zonas Cuenca del Tajuña, Corredor del Henares, Sierra Norte y Urbana Noroeste presentan superaciones del umbral de información algún año en todas sus estaciones.

El mayor causante de las emisiones contaminantes a la atmósfera es el tráfico rodado. Tanto los municipios como la propia Comunidad de Madrid deben incluir medidas de carácter estructural para disminuir el tráfico rodado, especialmente el uso del vehículo privado motorizado, y reducir así las emisiones de gases contaminantes perjudiciales para la salud como los aquí analizados.

Ruido

Aunque el Sistema de Información sobre Contaminación Acústica (SICA) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente cuenta con datos para Alcalá de Henares, Alcobendas, Alcorcón, Getafe, Leganés, Madrid y Móstoles, de entre los municipios que contempla este estudio, la información no es fácilmente accesible ni comparable sin un estudio profundo. La publicación de mapas de ruido por parte de los municipios, sin embargo, proporciona una tipo de información más fácil de interpretar. A modo de ejemplo, se recoge el caso de la capital. En la Tabla 6 se muestra la variación de la población expuesta a niveles superiores de ruido a los marcados por los objetivos de calidad acústica del Real Decreto 1367/2007 entre 2006 y 2011. El porcentaje de población expuesta a niveles superiores se ha reducido en este periodo en 1,6 puntos en el periodo diurno, en 2,9 puntos durante el periodo vespertino y en 5,3 puntos durante el periodo nocturno. Aunque los porcentajes no son altos, cabe señalar que durante el periodo nocturno es cuando mayor proporción de personas (14,9% en 2011) sufren niveles superiores a los marcados por los objetivos.

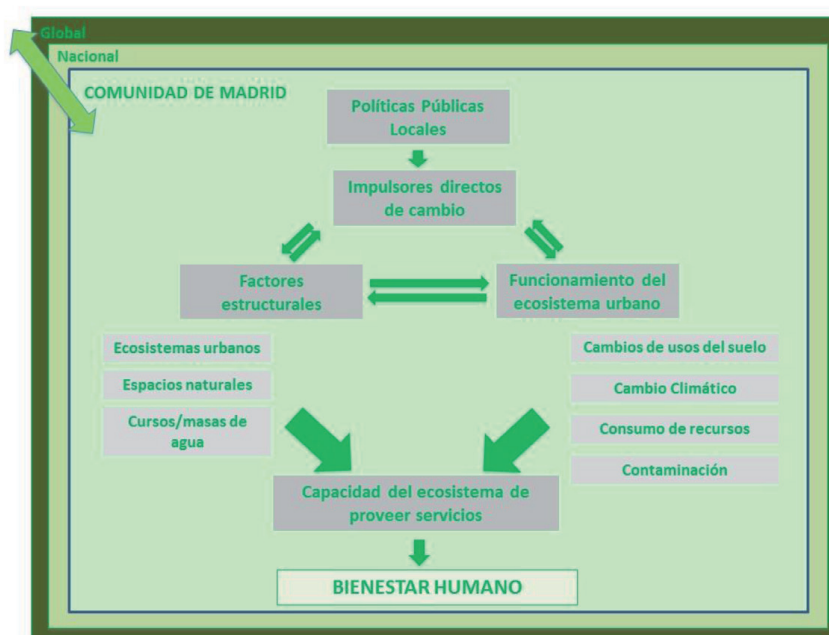
Tabla 6: Variación de la población expuesta a niveles de ruido por encima de los Objetivos de Calidad Acústica del Real Decreto 1367/2007. Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Madrid (2011)

Indicador	% de la población total de Madrid por encima de los Objetivos de Calidad Acústica		Variación
	Año		
	2006	2011	
L _d	5,7	4,1	-1,6
L _e	5,8	2,9	-2,9
L _n	20,2	14,9	-5,3
L _{den}	14,5	9,8	-4,7

d) Síntesis

Tras el abordaje de la problemática ambiental local en la Comunidad de Madrid desde la perspectiva ecológica, recuperamos el marco de los servicios ecosistémicos, reflejado en la siguiente gráfica. En ella se describe la vinculación que tienen en el bienestar humano los aspectos ecológicos, cómo a través de los impulsores de cambio las políticas influyen en ellos y cómo estos cambios posibilitan el bienestar humano.

Gráfica 31: Marco de relación entre las políticas públicas locales y los servicios de los ecosistemas. Elaboración propia



Para finalizar este apartado se muestran en la siguiente tabla los elementos más destacados del perfil ecológico de los ecosistemas urbanos de la Comunidad de Madrid:

Tabla 7: Elementos destacados del perfil de los ecosistemas urbanos de la Comunidad de Madrid.
Elaboración propia

Factores estructurales	Ecosistemas urbanos	➤ Mayor área urbana española ➤ Concentra el 75% del suelo urbano de la región ➤ 20 municipios de más de 50.000 habitantes concentran más del 80% de la población de la región
	Espacios naturales	➤ Cerca de la mitad de la región se encuentra bajo una figura de protección de la naturaleza, principalmente espacios RED Natura 2000 ➤ El 55% de la superficie regional son terrenos forestales, importantes para la provisión de servicios ecosistémicos ➤ Como también lo son los espacios agrícolas, cuya extensión se ha reducido a la mitad entre 1989 y 2009.
	Cursos y masas de agua	➤ La red hidrográfica superficial de la región dispone de un gran número de embalses para el abastecimiento ➤ La red hidrográfica subterránea se utiliza como reserva para periodos de sequía

Tabla 7: Elementos destacados del perfil de los ecosistemas urbanos de la Comunidad de Madrid.
Elaboración propia (continuación)

Funcionamiento de los ecosistemas urbanos	Cambios de usos del suelo	➤ Evolución creciente generalizada tanto del suelo urbano como del suelo urbanizable ➤ Altos porcentajes de superficie municipal tanto de suelo urbano como urbanizable, con municipios casi completamente urbanizados como Coslada o Alcobendas.
	Cambio climático	➤ Proyecciones climáticas para la región propias del cambio climático: aumento de temperaturas, de episodios de ola de calor y noches cálidas y disminución de las precipitaciones ➤ Pico de emisiones en 2007 y descenso posterior, aunque no hasta niveles de 1990 ➤ CO2 como principal gas de efecto invernadero emitido, pero aumento de gases fluorados por mayor uso de sistemas de refrigeración ➤ Transporte como principal contribuyente a la emisión de gases de efecto invernadero
	Consumo de recursos	➤ Pico en 2005 en el consumo de agua, descenso posterior y reciente repunte ➤ Picos en 2007-2008 del consumo de energía, descenso posterior y reciente repunte ➤ Pico en 2007 del consumo de recursos y posterior descenso.
	Contaminación	➤ Máximos volúmenes de aguas residuales depuradas en 2004 descenso hasta 2007 y posterior estabilización ➤ Importancia de la cantidad de residuos generados con tasas de más de 1 kilo por habitante y día ➤ Superaciones de valores límite de emisiones de óxidos de nitrógeno, sobre todo, en la capital, el sur metropolitano y el corredor del Henares. ➤ Altos valores de concentración de ozono en la región, en especial en zonas rurales. Superación de umbrales para la salud en estaciones de todas las zonas, menos frecuentes en la zona urbana sur.

3. Políticas ambientales locales comparadas

Tras la aproximación al diagnóstico de los municipios madrileños desde una perspectiva ecosistémica, dedicamos este apartado al análisis comparado de las políticas ambientales de una muestra de esos municipios, compuesta, como hemos visto anteriormente, por trece de los municipios de mayor población, incluyendo la capital.

Para el estudio de las políticas ambientales locales se ha utilizado un cuestionario autoadministrado de trece preguntas³. La mayoría de las preguntas son cerradas, contemplando distintas características de dichas políticas como: las prioridades, la organización y estructura de los departamentos, las variaciones en personal y presupuestos, las actuaciones por vectores ambientales, la forma de prestación de determinados servicios públicos, la educación ambiental y la relación con otras instituciones. Estas características generales se han estudiado para los diferentes vectores en los que tradicionalmente se han ordenado las actuaciones ambientales de los ayuntamientos: agua, atmósfera, energía, parques y jardines, movilidad, residuos, ruido y territorio, además de una categoría para contemplar otros vectores no cubiertos por los anteriores.

Como complemento al cuestionario autoadministrado se han realizado entrevistas, en doce de los trece casos estudiados, a las personas que rellenaron el cuestionario. En la mayoría de los casos las personas de contacto han sido los técnicos al cargo de las actuaciones ambientales locales nucleares (parques y jardines, residuos, limpieza) con distintos rangos como técnicos superiores o jefes de sección o servicio; pero también han participado cargos directivos y de libre designación como directores de área, coordinadores o los propios concejales.

El trabajo de campo se realizó entre los meses de octubre a diciembre de 2016, utilizando los contactos previos o bien directamente contactando con los correos electrónicos de las webs de las concejalías o departamentos de medio ambiente o afines. Hay que subrayar las dificultades planteadas para obtener respuesta al cuestionario al completo dada la amplitud de vectores ambientales que abarca y la casuística organizativa de las realidades locales que tiene residenciadas las competencias ambientales en diferentes departamentos, servicios o concejalías.

³ El diseño del cuestionario se inspiró en gran medida en los trabajos del Panel de Políticas Públicas que elabora periódicamente la Fundación Pi I Sunyer.

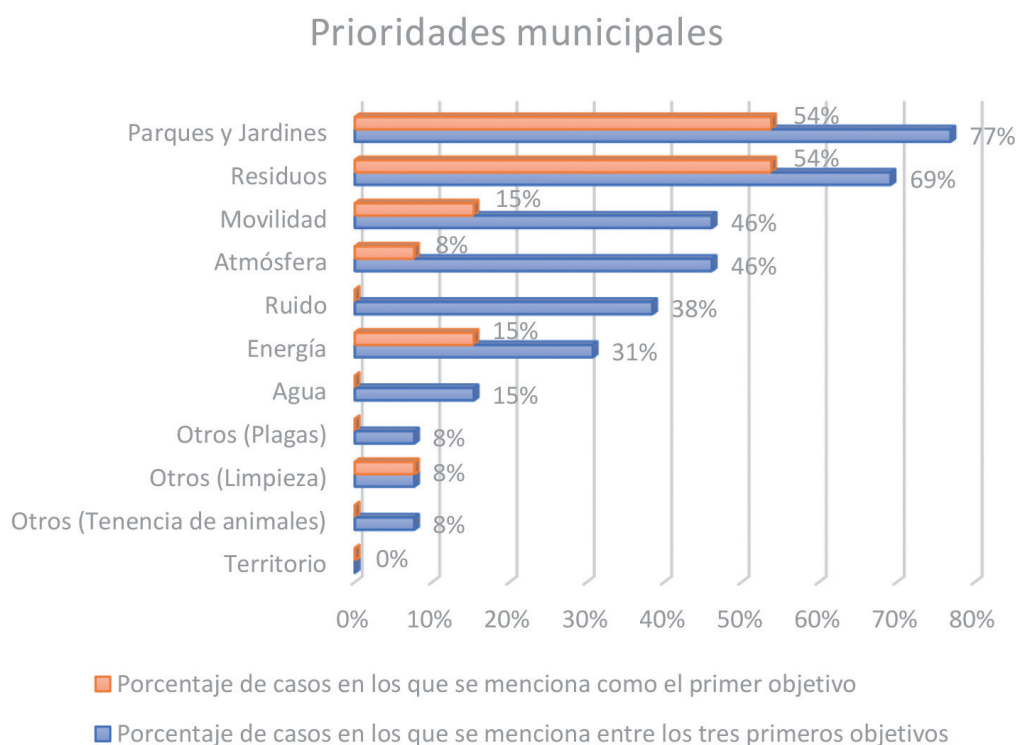
A continuación se analizan los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario, las entrevistas así como la propia consulta de páginas web de los ayuntamientos estudiados.

a) Objetivos y prioridades

El primero de los apartados del cuestionario explora las prioridades de los diferentes vectores ambientales tal y como se identifican por los responsables municipales, por los ciudadanos o por el criterio técnico.

En la Gráfica 32 se muestran las prioridades en las actuaciones municipales en los últimos años. Se relaciona el porcentaje de veces que aparece con la máxima prioridad o entre los tres primeros lugares en los cuestionarios, lo que nos ofrece información sobre la importancia de cada vector.

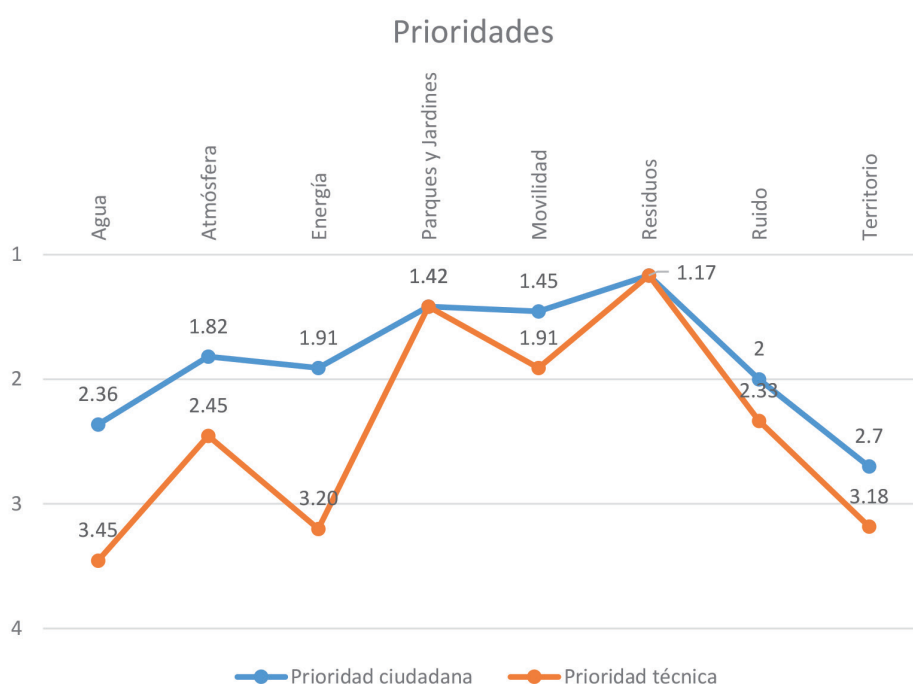
Gráfica 32: Prioridades municipales. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Como se muestra en la Gráfica 32 son las áreas de acción municipal de parques y jardines y residuos los que más aparecen tanto con la máxima prioridad como entre los tres primeros puestos: una muestra de las competencias clave que los municipios tienen sobre estos aspectos. Ambos vectores son considerados de máxima prioridad en siete de los municipios encuestados. Parques y jardines aparece con prioridad entre 1 y 3 en 10 ocasiones y residuos una menos, nueve. A continuación, aparecen los vectores de movilidad y atmósfera, ambos no propiamente competencias de los departamentos ambientales municipales: el primero de ellos más vinculado a los departamentos de tráfico o incluso policía local y el segundo por considerarse una competencia en buena medida *supramunicipal*. Ambos aparecen en seis ocasiones con una prioridad entre 1 y 3; movilidad aparece con la máxima prioridad en dos ocasiones y atmósfera en una. Los vectores menos prioritarios serían ruido, energía y, en especial, territorio que no aparece en ninguna ocasión con una prioridad entre 1 y 3. Se suman a la lista ámbitos de actuación como la limpieza, la tenencia de animales o las plagas, que son considerados respectivamente en una ocasión con prioridad mayor de 3.

A continuación, se contrastan las prioridades marcadas técnicamente con las apreciadas por la ciudadanía, generalmente en relación a las quejas recibidas sobre estos aspectos en los departamentos estudiados. La siguiente gráfica muestra la prioridad media dada a cada vector, siendo 1 elevada y 4 inexistente.

Gráfica 33: Prioridades técnicas y ciudadanas. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



En primer lugar, se aprecia cómo las prioridades percibidas por parte de la ciudadanía son algo más altas que las declaradas técnicamente para la gran mayoría de los aspectos ambientales estudiados. Destaca la diferencia en el caso del agua o la energía, en los que técnicamente se da menos importancia que la que se percibe que da la ciudadanía. Se aprecia que las prioridades son más altas, además de coincidentes, en los vectores que también eran prioritarios en la actuación municipal: residuos y parques y jardines, lo que muestra una cierta coherencia en el diseño y ejecución de las políticas.

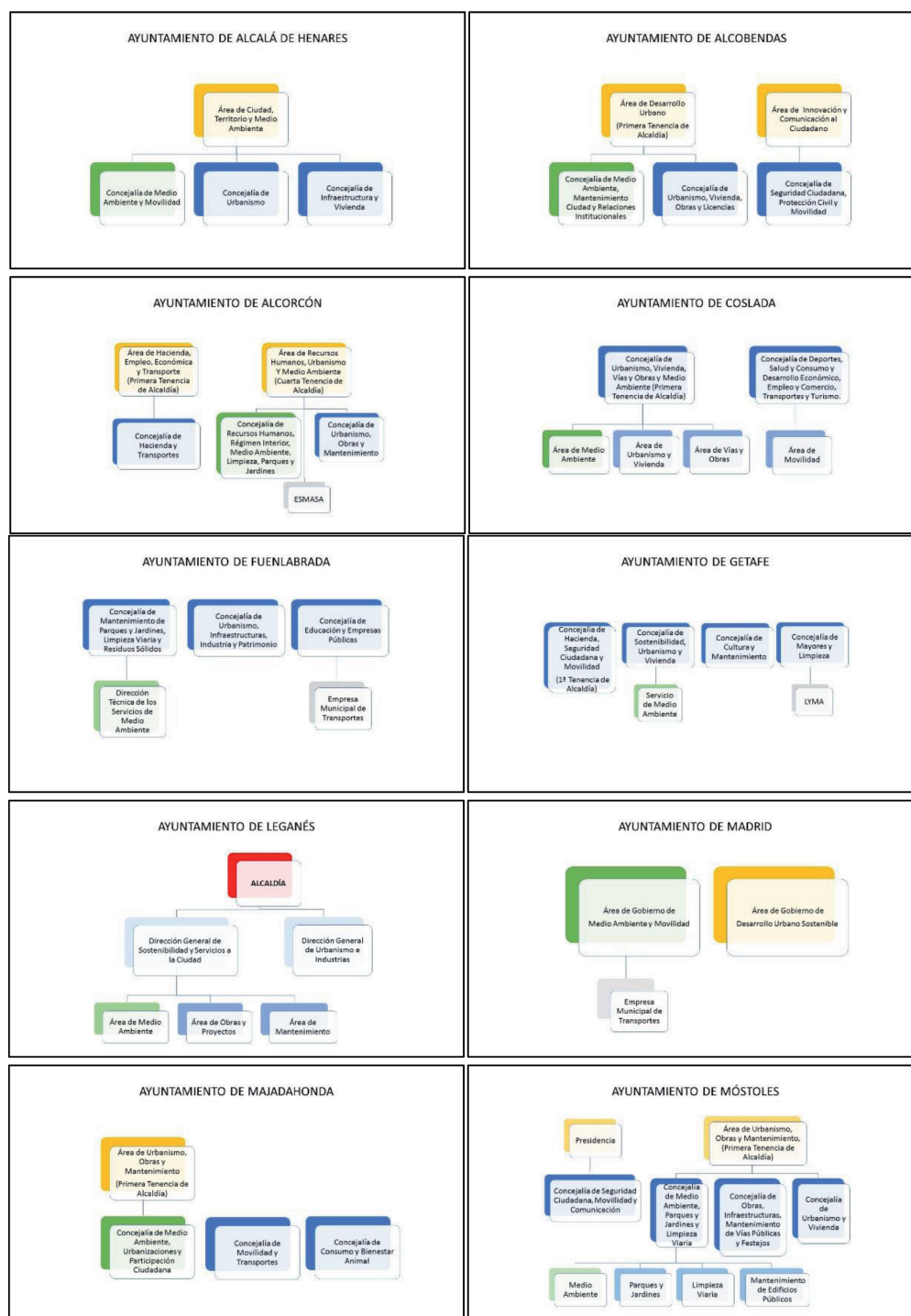
b) Estructura y organización

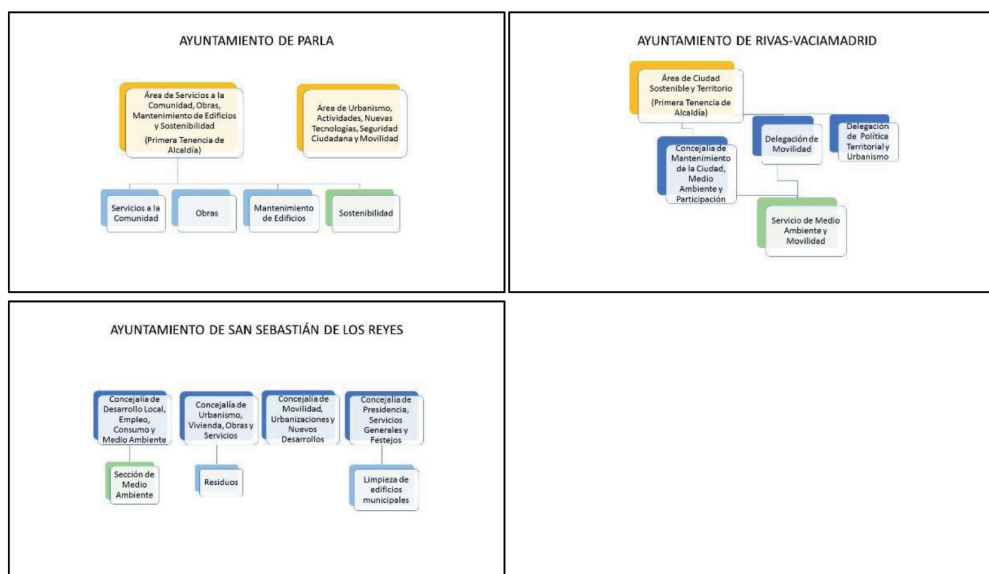
En este apartado se estudia la estructura y organización de la política de medio ambiente, para lo que se ha usado principalmente información de los organigramas municipales de las páginas web institucionales. Se describe la organización de los equipos de gobierno derivados de las elecciones municipales de 2015, salvo el caso de Móstoles, en el que en este año hubo un cambio en el gobierno de la ciudad, inicialmente con liderazgo del PSOE e IU-Los Verdes, al incorporarse al mismo los concejales de Ganemos Móstoles.

En ninguno de los municipios estudiados aparece un gobierno resultante de alcanzar una mayoría por un solo partido, gobernando con mayorías simples, con o sin el acuerdo de distintos partidos, lo que ha resultado en general en el bajo número de concejales en el gobierno. Esto ha significado una mayor agregación de servicios en cada concejalía, como se puede apreciar en las, a menudo, largas denominaciones de las delegaciones.

En la Gráfica 34 se destacan los organigramas parciales de las políticas de medio ambiente de los municipios estudiados, en los que se ha resaltado en color verde oscuro las concejalías y verde claro los departamentos o servicios que han participado en el estudio. Por otro lado, se ha marcado en amarillo las áreas de gobierno y concejalías de área, en azul oscuro las concejalías delegadas, en azul claro los servicios y departamentos y en gris las empresas municipales.

Gráfica 34: Organigramas de políticas locales de medio ambiente municipales. Elaboración propia a partir de los datos de las webs de los ayuntamientos de estudio



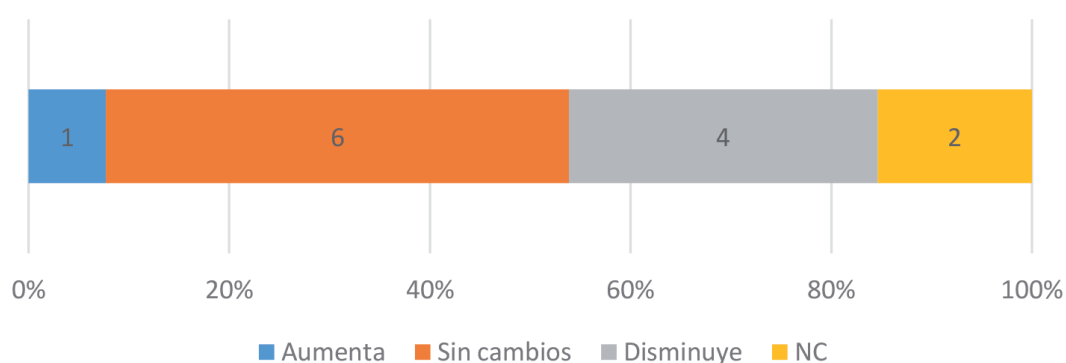


De un estudio somero de los diferentes organigramas parciales de la política de medio ambiente, se destaca la importancia política que se da a la misma, dada su vinculación directa con Alcaldía o con la Primera Tenencia de Alcaldía, que aparece en siete de los trece municipios estudiados. Existe una gran diversidad de concejalías con competencias en los vectores ambientales definidos en el estudio, habiéndose identificado hasta cuarenta en los trece municipios estudiados. En algunos de ellos, estas políticas llegan a implicar a cuatro concejalías distintas. En general, dependen de la misma área de gobierno o concejalía de área: en seis casos junto a las competencias relacionadas con el urbanismo y en uno de ellos también con movilidad. Solo en la capital, movilidad y medio ambiente se encuentran en un área distinta de urbanismo. Movilidad y medio ambiente aparecen bajo el mismo área, concejalía o dirección de servicios en tres municipios más. Solo en cinco de los municipios estudiados aparece la “sostenibilidad” o términos derivados entre las denominaciones de las áreas o concejalías con competencias en la política de medio ambiente, siendo más a frecuente a nivel de área de gobierno.

Como consecuencia de esta dispersión organizativa de la política ambiental, se convierte en ardua la tarea de intentar identificar un dato global para el personal adscrito a esta política, así como un presupuesto, como veremos en el siguiente apartado. El personal adscrito a la política de medio ambiente es significativo cuantitativamente cuando se prestan servicios como la limpieza viaria, la recogida de residuos o el mantenimiento de parques y jardines con personal propio. Además, los departamentos ambientales suelen estar compuestos por un cuerpo administrativo, otro de inspección y otro técnico, además de la jefatura y/o dirección del servicio. Entre estos técnicos suele existir alguno específico para los temas jurídicos, aunque en modelos organizativos transversales suelen ser compartidos entre servicios afines, como puede ser urbanismo.

La evolución seguida en los últimos años viene marcada por las restricciones en la tasa de reposición del empleo público impuesta por el gobierno nacional, lo que ha hecho reducir puestos laborales dedicados al medio ambiente. También hay que tener en cuenta la influencia de los cambios organizativos internos, que puede hacer que el incremento o disminución de personal no sean realmente netos, sino redistribución de los puestos entre departamentos. Como se muestra en la Gráfica 35, en seis de los municipios estudiados se reconoce la estabilidad del personal, solo en uno aumenta y en cuatro ha experimentado un descenso.

Gráfica 35: Variaciones de personal de la política de medio ambiente. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



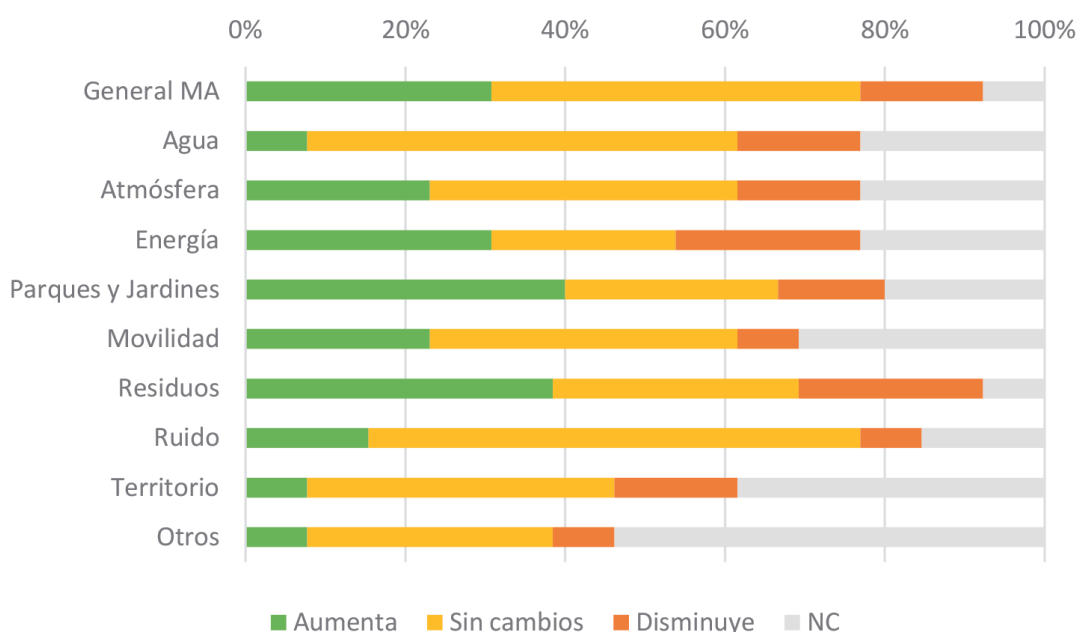
c) Presupuestos

Como se avanzaba en el anterior apartado es difícil encontrar un dato válido de presupuesto de medio ambiente que integre la multiplicidad de actuaciones que en el terreno de la sostenibilidad pueden llevarse a cabo por los ayuntamientos. En el *Informe Políticas Públicas Locales en Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid 2016: Presupuestos, Personal y Gestión* se ha realizado una aproximación al estudio de los presupuestos de dieciséis municipios madrileños (los contemplados en este trabajo más otros tres) en base a la información de bases de datos públicas del Ministerio de Economía y Hacienda, la Oficina Virtual de Entidades Locales y el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid entre cuyos ejes de análisis se recogen el gasto en políticas locales de medio ambiente. Este estudio muestra la evolución en los tres últimos años del gasto en las políticas de medio ambiente. Aunque no existe un patrón claro para los dieciséis municipios estudiados, se observa una tendencia a la estabilización en los presupuestos en esta materia. Además, se estudia la relación entre el presupuesto de gasto de la política de medio ambiente con las

rentas municipales disponibles y el presupuesto global municipal. Se destaca, como hallazgo, la asociación estadísticamente significativa entre renta bruta disponible per cápita y gasto en medio ambiente. A partir de este estudio se abren nuevas líneas a investigar, como la influencia que otros parámetros de los ecosistemas urbanos, de su estructura y funcionamiento ecológico, pueden tener en el gasto en medio ambiente, más allá de la renta.

Para complementar el abordaje más cuantitativo del estudio mencionado, en este apartado se estudia la percepción de la evolución del gasto en medio ambiente por parte de los responsables municipales. En general, confirman la estabilización que arrojan los datos cuantitativos, declarando un mantenimiento de los presupuestos en los dos últimos años, posteriores a los grandes recortes que sufrieron estas partidas en años anteriores. Como muestra la Gráfica 36, el presupuesto general se ha mantenido en seis de los municipios estudiados, mientras que ha aumentado en cuatro de ellos y disminuido en dos. Como se observa, las partidas que han aumentado en un mayor número de municipios son las de parques y jardines y residuos, en seis y cinco municipios, respectivamente. En general, son menos los municipios que reconocen una disminución de recursos, siendo residuos y energía los sectores más mencionados.

Gráfica 36: Variaciones de presupuesto de la política de medio ambiente. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Durante los peores años de la crisis se produjo la contracción de los presupuestos municipales, principalmente en las partidas con cuantías más significativas, como la gestión de parques y jardines y la recogida y tratamiento de residuos. También se ha incidido en acciones encaminadas a un ahorro directo derivado de la reducción del consumo de agua o energía. Tras este período se puede hablar de una tendencia a la estabilización presupuestaria de las arcas municipales. Es interesante destacar que la disminución de los recursos en los vectores de residuos y energía se explica a menudo tras un cambio en el contrato externo de prestación del servicio. El ahorro parece conseguirse con distintas estrategias, como la integración de servicios en un solo contrato, o la implantación de contratos por zonas en un solo contrato para todo el municipio o cambios en la filosofía de la contratación, haciéndose hincapié en niveles de calidad y no en la descripción de los recursos utilizados para la prestación del servicio.

d) Tipología de programas y actuaciones de la política ambiental

A pesar del fraccionado tratamiento de la cuestión ambiental, derivado en parte del reparto competencial, se enumeran a continuación las actuaciones más relevantes y novedosas que se realizan en los diferentes vectores ambientales.

i. Agua

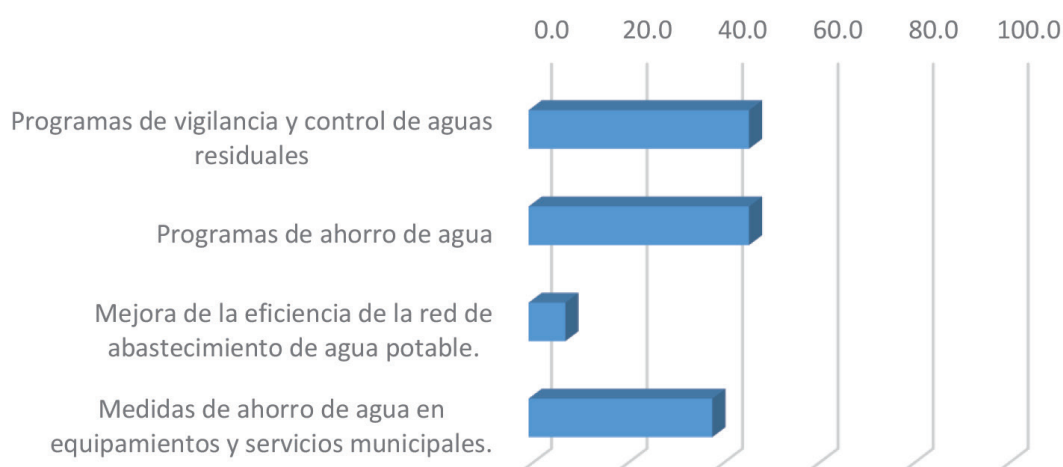
Aunque cuentan con las competencias en abastecimiento de agua potable y de tratamiento de las aguas residuales, los ayuntamientos madrileños, en general, y en particular los estudiados, tienen escaso margen de acción en este vector ambiental, siendo el Canal de Isabel II el encargado de ellas. Hay que destacar dos excepciones: la capital, que por su tamaño mantiene ciertas infraestructuras propias, sobre todo de depuración; y Alcalá de Henares, que gestiona sus aguas dentro de la Mancomunidad del Sorbe, junto a una docena de municipios guadalajareños.

Aunque las actuaciones recaigan principalmente en el Canal de Isabel II, los ayuntamientos emprenden algunas acciones por su cuenta o de forma conveniada con este ente, como puede ser la utilización de agua regenerada para riego o baldeo de calles o la mejora de la eficiencia de la red, que sólo un ayuntamiento reconoce acometer.

Así, buena parte de las acciones municipales propias se dirigen a reducir la factura generada por el consumo de este recurso por el propio ayuntamiento, promoviendo actuaciones de ahorro en las dependencias municipales (destacando por su efecto educador, los colegios, centros sociales o deportivos) y, de forma significativa, en relación al riego y la limpieza de viales. Estas actuaciones, como se puede observar en la Gráfica 37, han sido

declaradas en seis municipios. Se incluyen aquí estrategias de uso de agua regenerada así como la utilización de dispositivos ahorradores, riego por goteo o control informatizado del mismo.

Gráfica 37: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector AGUA. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



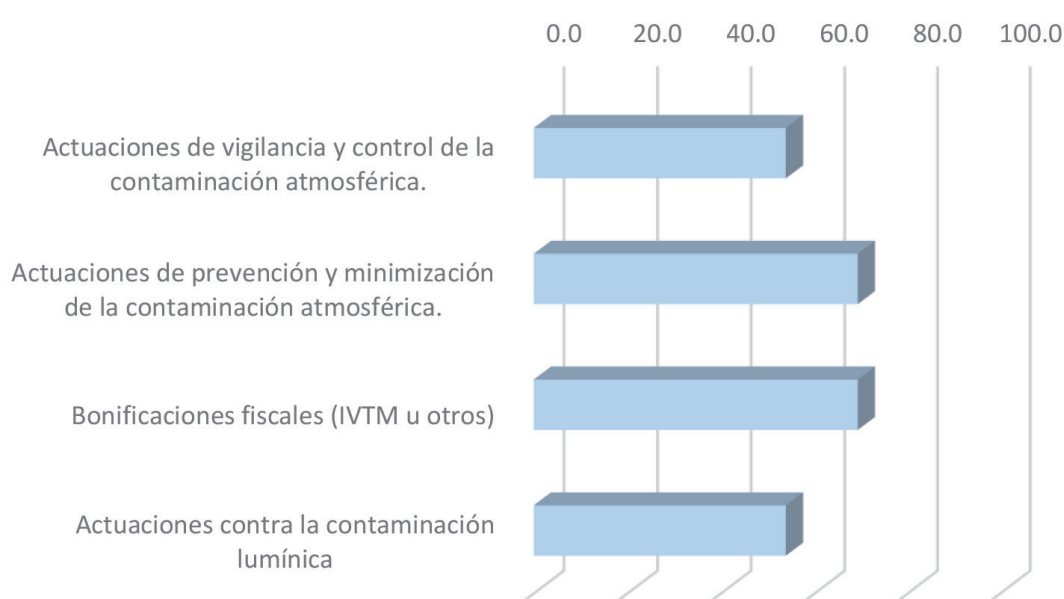
Por otro lado, los programas de vigilancia y control de las aguas residuales son típicas iniciativas en este vector, presentes en cerca de la mitad de los municipios estudiados. En general tienden a encontrarse en municipios con alto número de industrias y empresas, a las que hacen un seguimiento de sus vertidos a los sistemas integrales de saneamiento, de forma previa para la concesión de la licencia de actividad, pero también de forma periódica, en función de su potencial contaminante.

ii. Atmósfera

En cuanto al vector atmósfera, como ocurre con las políticas relacionadas con el agua, la capacidad de maniobra de los municipios es reducida y, en cierta medida, asumida por la Comunidad de Madrid, que ha legislado sobre la cuestión. Aun así, se establecen distintas actuaciones como la definición de protocolos de actuación en caso de superación de los límites para determinados contaminantes, principalmente, ozono y óxidos de nitrógeno, que buena parte de los municipios estudiados están acometiendo. Para el diseño de esos protocolos se han establecido mecanismos de coordinación con la administración autonómica, pero también entre los propios ayuntamientos, como es el caso de la mesa de técnicos del corredor del Henares.

Como muestra la Gráfica 38, siete de los municipios estudiados reconoce realizar actuaciones de vigilancia y control de la contaminación atmosférica, aunque, a excepción de la capital que tiene su propia red de medidores, las estaciones de medición están gestionadas por la Comunidad de Madrid y están presentes en casi todos los municipios estudiados.

Gráfica 38: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector ATMÓSFERA. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Ocho gobiernos locales realizan actuaciones de prevención y minimización de la contaminación, en parte asociadas a las industrias en su término municipal, pero, sobre todo, a los llamados sectores dispersos: el residencial, las propias instalaciones municipales y, en especial, el transporte. En este caso, una actuación común, presente también en ocho de los municipios estudiados, ha sido el establecimiento de bonificaciones fiscales en el impuesto a vehículos de transmisión motora (IVTM) a aquellos vehículos menos contaminantes. En algunos casos se referencia la sustitución de las flotas municipales por otras menos contaminantes, gracias a un proyecto Clima financiado por la Oficina Española de Cambio Climático.

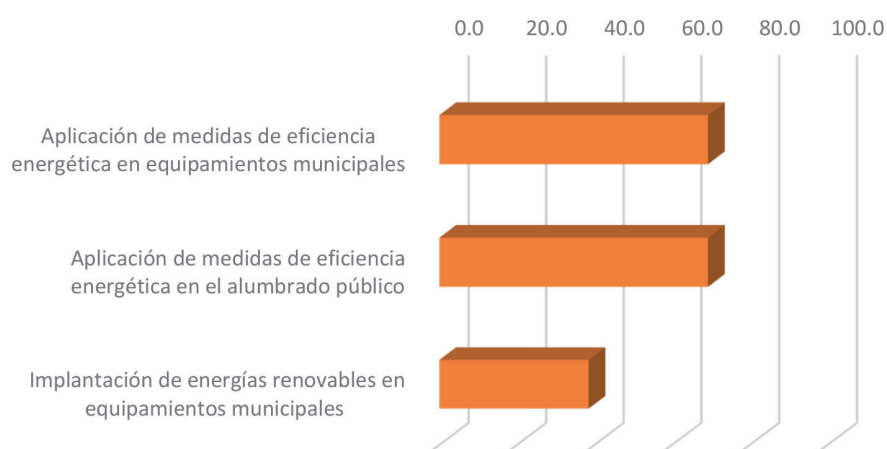
Se recogen en este epígrafe las actuaciones relacionadas con la contaminación lumínica, que en parte se han asociado al ahorro energético como se verá en el siguiente apartado, y que aparecen en siete de los municipios estudiados. Son principalmente la sustitución de luminarias, farolas o semáforos por otros de tecnologías más eficientes, tipo LED.

Las políticas relacionadas con la contaminación atmosférica se consideran en cierta medida de carácter reactivo, tendiendo a aparecer una vez el problema ha surgido (ej. superación de límites de contaminantes) aunque las actuaciones de prevención, vigilancia y control son cada vez más importantes. Las estrategias preventivas se relacionan con las políticas urbanísticas y de movilidad, pues son estos los principales desencadenantes de las emisiones a nivel local, de ahí que el tratamiento integrado de estos temas, dentro de la misma área de gobierno o concejalía, se considera un avance en las políticas de sostenibilidad. En este sentido, resultaría interesante para futuros estudios seguir las estrategias e iniciativas relacionadas con la emisión de gases de efecto invernadero y el cambio climático, no sólo con contaminantes que afectan, directamente y a corto plazo, a los ciudadanos, como el ozono o los óxidos de nitrógeno. Entre estas estrategias se destacan la incipiente iniciativa de *Móstoles en Transición*, que viene a unirse al movimiento de *Transition Town* que está preparando a las comunidades locales frente al cambio climático y el pico del petróleo.

iii. Energía

El vector energético se encuentra estrechamente relacionado con el de atmósfera, pues fruto del consumo energético son las principales emisiones de contaminantes. Al mismo tiempo, al igual que en el caso del agua, las actuaciones dirigidas a disminuir la factura municipal derivada del consumo energético en los edificios e instalaciones municipales han sido frecuentes en los últimos años, como forma de afrontar la crisis económica, pero también por el efecto ejemplificador que tienen. Es así que en ocho de los municipios estudiados se realicen estas medidas de eficiencia energética, como muestra la Gráfica 39.

Gráfica 39: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector ENERGÍA. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



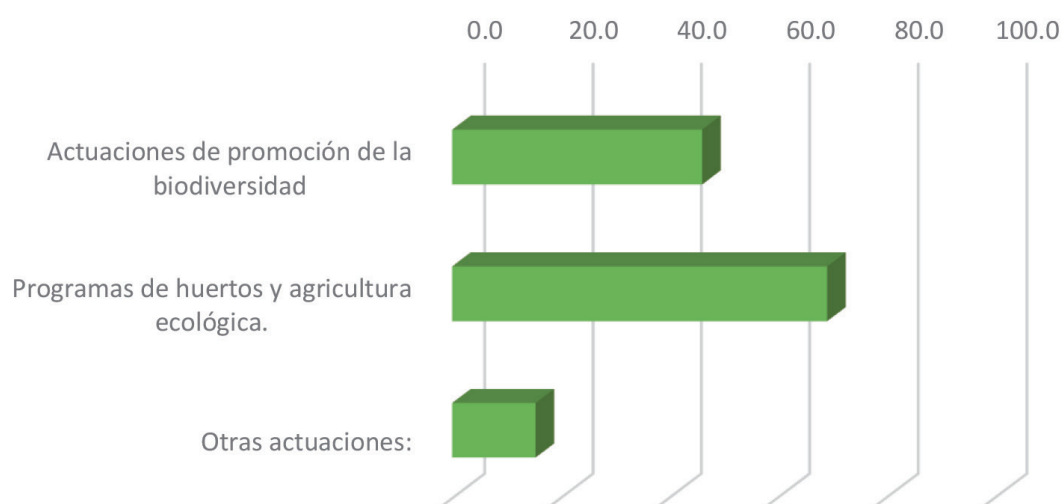
En el mismo número de municipios, ocho, aparecen medidas de eficiencia en el alumbrado público, sector en el que se espera una cierta saturación de la actividad hasta la aparición de nuevas tecnologías más eficientes. Por otro lado, la implantación de energías renovables ha sido mencionada solo en cinco de los trece municipios estudiados, dado el cambio normativo que ha sufrido el sector de las renovables y que ha hecho perder rentabilidad a la hora de emprender las inversiones necesarias para su puesta en marcha.

Este vector, junto al de atmósfera, es uno de los principales retos a los que se enfrentan las ciudades en relación a su contribución al cambio climático, que debería ser el sector a estudiar en futuros estudios. En este sentido, el Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía supone un hito a estudiar para medir el compromiso de los municipios con esta problemática. Compromiso que pasa no sólo por la firma del pacto sino, sobre todo, por la redacción y ejecución de los planes de acción, que en pocos de los municipios estudiados reconocen haber diseñado y realizar su seguimiento. Otra iniciativa interesante en este sentido es la del Cálculo y Registro de Huellas de Carbono, impulsado por la Red de Ciudades por el Clima de la FEMP y la Oficina Española de Cambio Climático del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Al igual que el Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía, se establecen dos niveles de compromiso: el cálculo y el registro. Para el segundo, se necesita acreditar un plan de acción para la reducción de la huella de carbono. Entre los municipios estudiados, sólo Rivas Vaciamadrid ha registrado su huella de carbono, mientras que Parla y Majadahonda han realizado ya su cálculo.

iv. Parques y jardines

El mantenimiento de los parques y jardines es una de las competencias nucleares de las políticas ambientales municipales, prueba de ello es la aún frecuente prestación del servicio por parte de empleados municipales, funcionarios o contratados laborales por el propio ayuntamiento. Según datos de la Asociación Española de Parques y Jardines Públicos esta actuación representa en torno al 2,5% del presupuesto municipal, aunque la patronal de las empresas que prestan este servicio, ASEJA, Asociación de Empresas de Parques y Jardines reduce esta cantidad al 1,5%, como forma de visibilizar el recorte que ha sufrido en los últimos años. Más allá del mantenimiento corriente, se ha estudiado la ejecución de actuaciones de promoción de la biodiversidad, presente en cinco de los trece municipios estudiados, como se muestra en la Gráfica 40.

Gráfica 40: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector PARQUES Y JARDINES. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Los programas de huertos y agricultura ecológica es una actividad que ha cobrado especial importancia en los últimos años, quedan relacionados en ocho de los trece municipios estudiados. En general, se trata de la promoción de huertos en centros escolares o directamente para vecinos, con un cierto acompañamiento en su desarrollo. Entre estos programas, se destaca por la diversidad y madurez de experiencias, la Red de Huertos Comunitarios del municipio de Madrid.

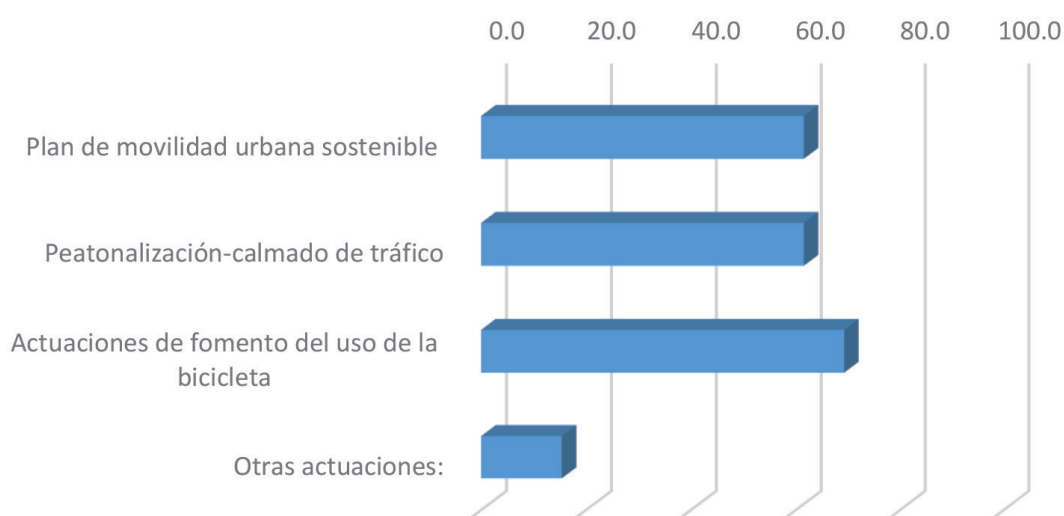
Por último, señalar como otras actuaciones detectadas, además del inventario de árboles, el control de los herbicidas y pesticidas utilizados en el mantenimiento de los parques y jardines, especialmente en relación al herbicida glifosato, clasificado por la Organización Mundial de la Salud como posiblemente cancerígeno. Por esta razón, diversas organizaciones ecologistas han lanzado campañas en 2016 animando a declarar “municipio libre de glifosato”, y, por tanto, restringiendo su uso en el mantenimiento de estas áreas verdes.

v. Movilidad

La movilidad es quizá el vector de la política local de medio ambiente que más ha evolucionado, incluyendo en esta transformación su propia consideración como política ambiental, pues en origen se trataba de una acción de mero control de tráfico, principalmente. En este sentido, empieza a ser común encontrar concejalías de movilidad, como ya se ha visto en el epígrafe de estructura y organización de la política de medio ambiente, dependiendo normalmente de la misma concejalía o área de gobierno que los temas am-

bientales. También son frecuentes los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), ya que según Ley de Economía Sostenible de 2011 los municipios han de tenerlos aprobados y en ejecución para optar a subvenciones estatales. Así, como se muestra en la Gráfica 41, ocho de los municipios estudiados ya disponen del PMUS, incluso antes de tal obligación, pues en algunos casos se asume ya una considerable antigüedad del plan y, por lo tanto, una necesaria actualización.

Gráfica 41: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector MOVILIDAD. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



El mismo número de municipios reconoce haber realizado actuaciones de peatonalización o calmado del tráfico, una de las medidas permanentes necesarias para participar en el programa de la Semana Europea de la Movilidad Sostenible, que coordina el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Y nueve municipios declaran haber realizado actuaciones de fomento del uso de la bicicleta, desde el establecimiento de carriles-bici a la oferta de bicicletas de alquiler. Entre otras actuaciones, se destaca la promoción del transporte público en polígonos industriales, la elaboración de ordenanzas de movilidad o la firma de un pacto por la movilidad sostenible.

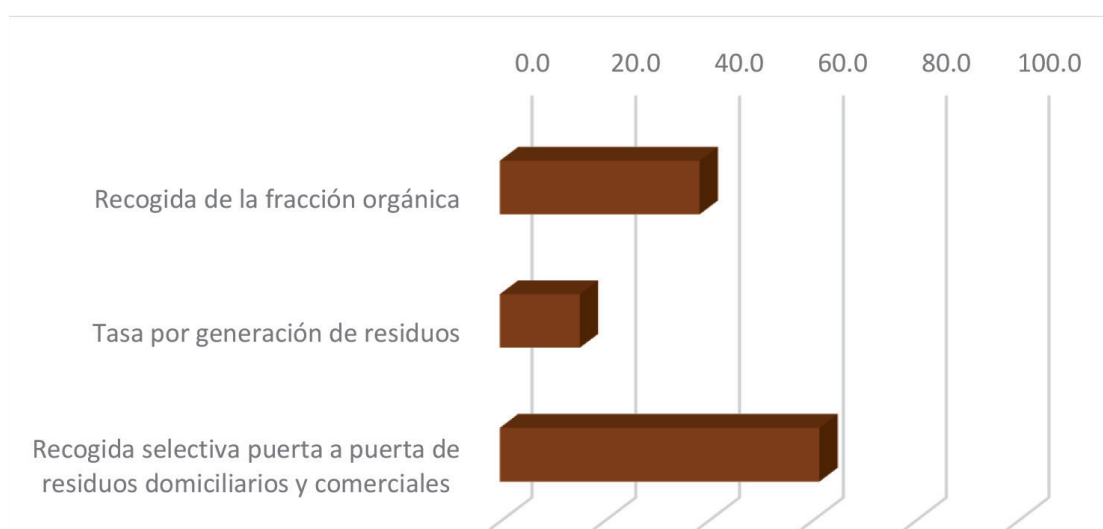
Como ya hemos mencionado, la evolución de esta parte de la política de medio ambiente ha venido marcada por la consideración de su contribución al cambio climático, siendo uno de los sectores difusos, y uno de los principales responsables de las emisiones. Sin embargo, la situación de este vector ambiental no mejorará sin actuaciones que lleguen a la raíz del problema: la fuerte dependencia del vehículo privado derivado de la urbanización dispersa que ha proliferado en los últimos años en los municipios estudiados.

vi. Residuos

Las actuaciones relacionadas con los residuos, incluyendo en estas las de limpieza viaria, se encuentran entre las nucleares de las políticas locales de medio ambiente, junto al mantenimiento de parques y jardines. Y, al igual que la movilidad, ha experimentado una fuerte transformación que la lleva más allá de los servicios obligatorios mínimos que en esta competencia tenían atribuidos, como muestran las recogidas selectivas de un gran número de residuos que ya existen en los municipios estudiados. Parte de estas recogidas selectivas se sirven de instrumentos de coordinación, como los sistemas integrales de gestión para los envases, el vidrio, los residuos de aparatos electrónicos y eléctricos o los residuos de medicamentos, pero sigue existiendo una cierta diversidad de actuaciones municipales, con margen de maniobra por parte de los municipios que se han recogido en las respuestas al cuestionario.

Así, se ha estudiado la recogida de la fracción orgánica, presente en sólo cuatro de los municipios estudiados. Hay que aclarar bien la información, ya que por tal se pueden entender tanto la recogida y tratamiento de restos de poda de las propias zonas verdes municipales, pero también por parte de particulares, como programas de compostaje doméstico y comunitario, en el que los restos orgánicos no provienen sólo de restos de poda.

Gráfica 42: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector RESIDUOS. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



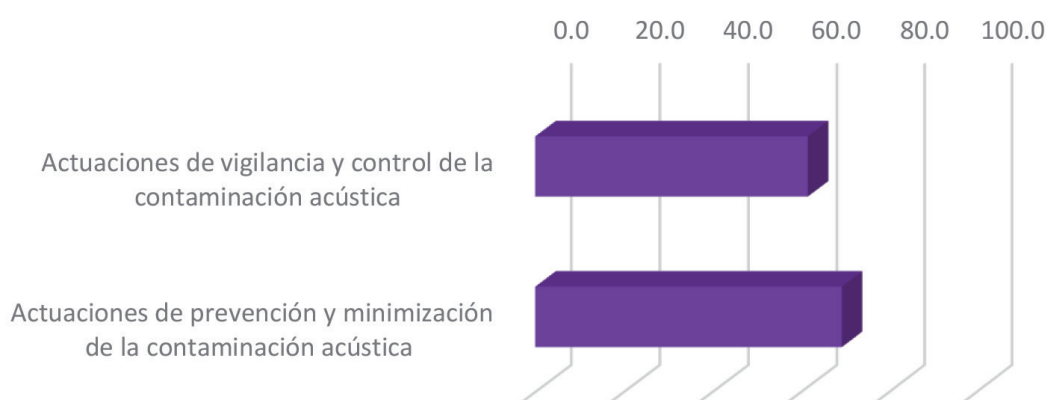
Otra actuación reseñada ha sido la evolución de las tasas por recogida de residuos, que, aunque fue común en los primeros años de este siglo en buena parte de los municipios, en la actualidad sólo aparece en un par de ellos.

Por último, la recogida selectiva puerta a puerta, se menciona en ocho de los municipios estudiados, referida en general para los enseres usados o voluminosos y, principalmente, en comercios para los residuos de papel y cartón. Es por eso que a los comercios sí se aplica tasas por dicha recogida.

vii. Ruido

El vector ambiental del ruido tiene ya un considerable desarrollo a nivel municipal. En la actualidad se vertebra por medio de la elaboración de mapas y planes estratégicos de ruido para cada municipio, según la legislación vigente. En la Gráfica 43 se muestran los resultados de aplicación del cuestionario en el que se agruparon las actuaciones en este vector en dos grandes grupos: las de vigilancia y control y las de prevención y minimización.

Gráfica 43: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector RUIDO. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



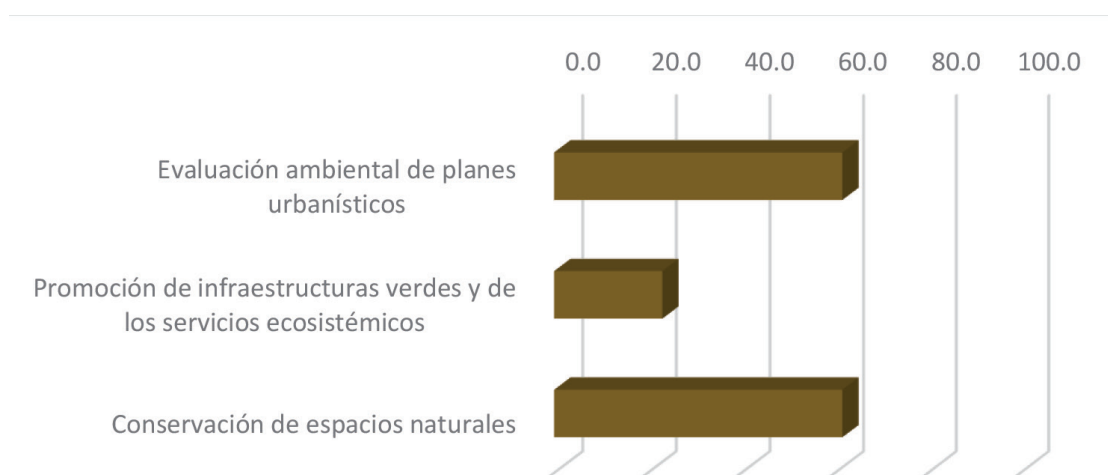
El número de municipios que refieren trabajar contra la contaminación acústica es alto: ocho para las actuaciones de vigilancia y control, y nueve para las de prevención y minimización. En general, hay que distinguir la contaminación acústica estructural, derivada de infraestructuras de transporte, como carreteras o aeropuertos, de la contaminación acústica derivada de ciertas actividades económicas como los bares, restaurantes u otros establecimientos comerciales. Las actuaciones para afrontar ambos tipos han de ser también diferentes. De hecho, se refleja una cierta mejora de la situación en cuanto a problemas de ruido derivados de actividades económicas, fruto de las actuaciones de prevención y minimización realizadas, por ejemplo, para el otorgamiento de la licencia de actividad. Para finalizar, reseñar la implicación en buena parte de los municipios estudiados de la

policía local para realizar las labores de vigilancia y control en relación a la contaminación acústica.

viii. Territorio

El vector territorio contempla actuaciones que no recaen exclusivamente en los departamentos de medio ambiente y sí en los de urbanismo, aunque la cada vez más frecuente unión entre ellos mostrada en las organizaciones municipales, aventura un tratamiento coordinado. Como muestra la Gráfica 44, en ocho municipios se ha realizado la evaluación ambiental de los planes urbanísticos y en un mismo número se realizan actuaciones de conservación de espacios naturales.

Gráfica 44: Porcentaje de municipios con actuaciones del vector TERRITORIO. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Hay que destacar la obligatoriedad de la evaluación ambiental de la planificación urbanística, por lo que esta actividad está sujeta a la revisión de dicho planeamiento. Por otro lado, la conservación de espacios naturales es independiente de la figura de protección que estos tengan eventualmente. En el caso de existir una figura de protección, la declaración y planificación sobre ella quedan asumidas por la administración autonómica. Sin embargo, en la aplicación de los planes de gestión se pueden contemplar actuaciones de carácter municipal, más allá de la participación que los municipios, como cualquier otro *grupo de interés*, pueden tener tanto en la declaración, planificación o evaluación de repercusiones en los espacios de la Red Natura 2000. Por otro lado, las actuaciones de conservación de espacios naturales trascienden *per se* los límites administrativos municipales, por lo que la coordinación entre municipios es

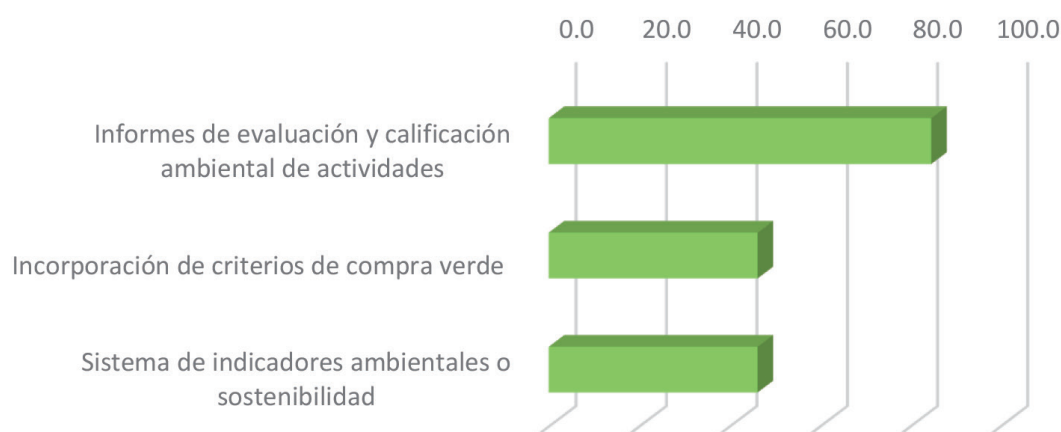
indispensable. Buen ejemplo es la mesa técnica de coordinación sobre el río Henares que los ayuntamientos de esa zona desarrollan.

Por último, la promoción de infraestructuras verdes y de servicios ecosistémicos, aparece sólo en tres de los municipios estudiados, muestra del claro desconocimiento de este nuevo marco, a pesar de que la parte de infraestructura verde es bastante más conocida que la propiamente de los servicios de los ecosistemas. Dentro de una nueva corriente de *renaturalización* de la ciudad, cuyo máximo exponente en los municipios estudiados es el proyecto *Madrid+Natural* de la capital, trata de favorecer la prestación de servicios ecosistémicos como la regulación de la contaminación o de la temperatura por, principalmente, las denominadas infraestructuras verdes. Se trata de una línea de actuación municipal incipiente, que puede cambiar la orientación del mantenimiento de parques y jardines, pero también del diseño urbano de la ciudad, así como reinterpretar la relación de la ciudad con el territorio circundante.

ix. Otras áreas

Se finaliza la descripción de las actuaciones que comprende la política local de medio ambiente con el estudio de la evaluación y calificación ambiental de actividades, que como hemos visto en anteriores epígrafes implica actuaciones de prevención de la contaminación atmosférica y acústica, entre otras. Esta actividad está presente en la gran mayoría de los municipios, aunque en dos ocasiones esta actividad se realiza no desde el servicio estudiado sino directamente en urbanismo.

Gráfica 45: Porcentaje de municipios con actuaciones de OTRAS ÁREAS. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



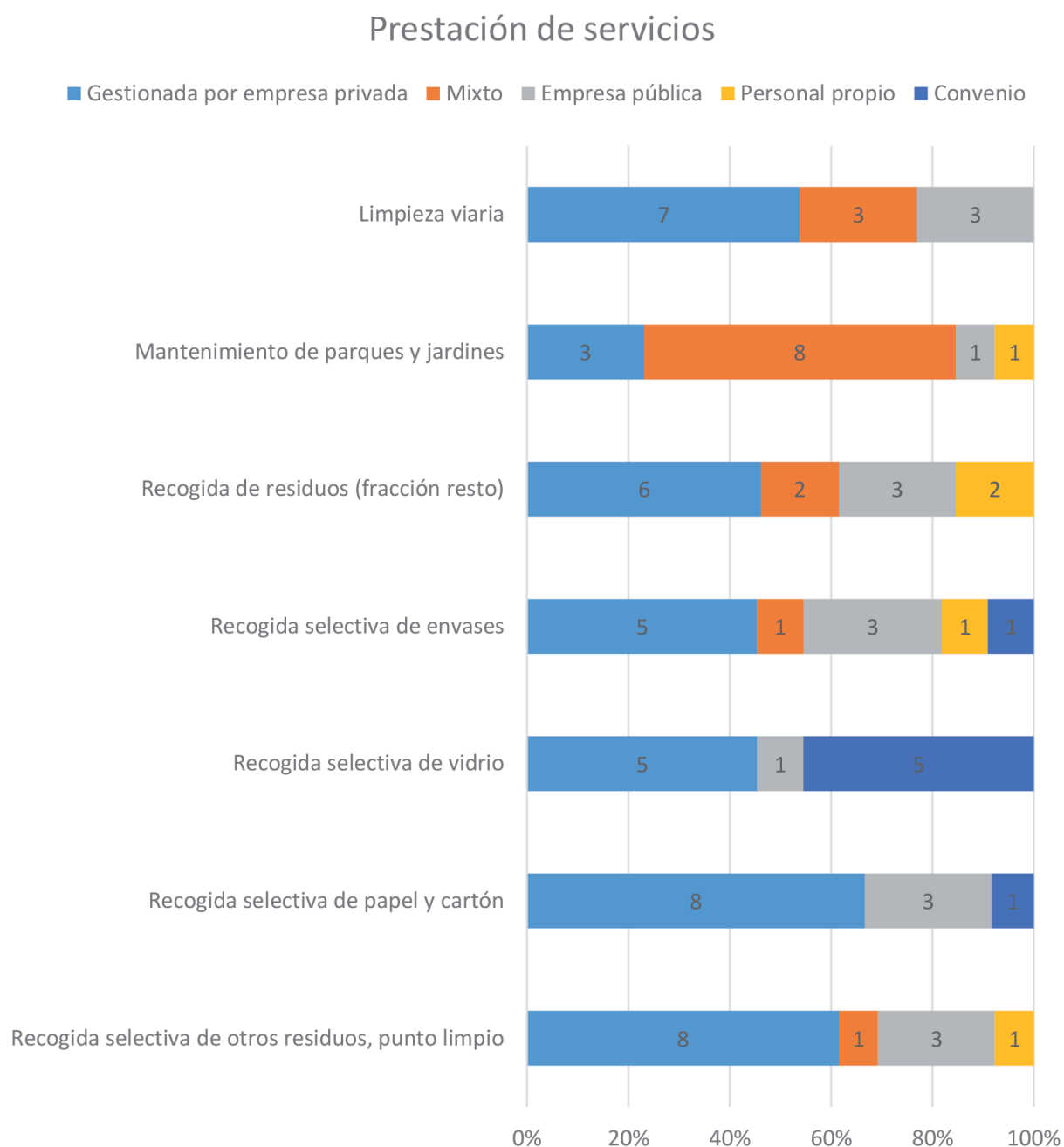
También se ha incluido en este epígrafe la incorporación de criterios de compra verde en las compras municipales, presente sólo en seis de los municipios estudiados. En el mismo número de municipios se relaciona la utilización de sistemas de indicadores ambientales o sostenibilidad, generalmente comprendiendo información sobre la recogida de residuos y otros vectores ambientales, como es el caso de Fuenlabrada o Leganés, que incluso son accesibles on-line. Se destaca que la web de información sobre residuos del Ayuntamiento de Leganés consiguió uno de los ‘Premios a las Buenas Prácticas Locales por el Clima’ de la FEMP, entregado en la pasada edición del Congreso Nacional de Medio Ambiente, CONAMA 2016.

c) Prestación de servicios públicos

En este apartado dirigimos la atención a la forma de prestar los servicios de lo que hemos denominado como competencias nucleares de la política ambiental: limpieza viaria, recogida de residuos y mantenimiento de parques y jardines. Son, además, unas de las partidas más importantes de los presupuestos municipales.

En la Gráfica 46 se muestran las formas de prestación de estos servicios, distinguiendo entre si se prestan mediante un contrato a una empresa privada, con personal propio, por medio de una empresa pública municipal o por medio de un convenio. Se añade una categoría mixta, dado que en algunos casos la prestación se realiza para determinadas zonas del municipio, o para parte del servicio, en distintas formas.

Gráfica 46: Prestación de servicios públicos *nucleares* de la política municipal de medio ambiente. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



En la Gráfica 46 se aprecia cómo la limpieza viaria se encuentra altamente externalizada, dado que en siete de los trece municipios este servicio está gestionado por una empresa privada y en otros tres existe parte del servicio prestado por personal propio y

parte por otra modalidad. Por último, en tres municipios la limpieza viaria la desarrollan tres empresas públicas municipales.

El mantenimiento de los parques y jardines tiene una mayor diversidad de formas de gestión del servicio ya que en ocho ocasiones es mixto, mientras que en sólo un caso se ejecuta con personal propio en exclusiva y en otro por medio de una empresa pública municipal. En cuanto a los casos en que la prestación del servicio es mixta se recoge una cierta tendencia a la externalización del servicio aunque, en general, dado que la mayor parte del servicio queda prestado por empresa privada, en porcentajes superiores al 75% en la mayoría de los casos. Por otro lado, los responsables entrevistados reconocen una alta satisfacción por la prestación del servicio con empleados municipales, en aquellos municipios que cuentan con esta forma de prestación.

En cuanto a la recogida de residuos, la situación es parecida a la de la limpieza viaria, con la que suelen compartir contrataciones y empresas adjudicatarias y, por tanto, se encuentran pocos casos de prestación del servicio con personal propio. En cuanto a la recogida de la fracción resto, solo dos municipios la realizan en exclusiva con personal propio; tres con empresas públicas municipales y en dos casos la recogida es mixta entre personal propio y empresas privadas. Los restantes seis municipios la gestionan con empresas privadas en su totalidad. La recogida selectiva de vidrio y envases se encuentra influenciada por el convenio con los respectivos sistemas integrales de gestión, que se establecen en algunos casos como la forma de prestar el servicio, sobre todo para el vidrio. En el resto de casos, por lo general, se sigue la misma forma de gestión que con la fracción resto. En cuanto a la recogida de papel hay una mayor diversidad de casos debido, principalmente, a empresas privadas que se dedican exclusivamente a la recogida de este residuo. Por último, en cuanto al punto limpio y a otros residuos, se mantiene más o menos la situación que para la fracción de resto: la mayoría por medio de empresas privadas; los tres casos de empresas públicas municipales, un caso mixto y solo un caso con personal propio.

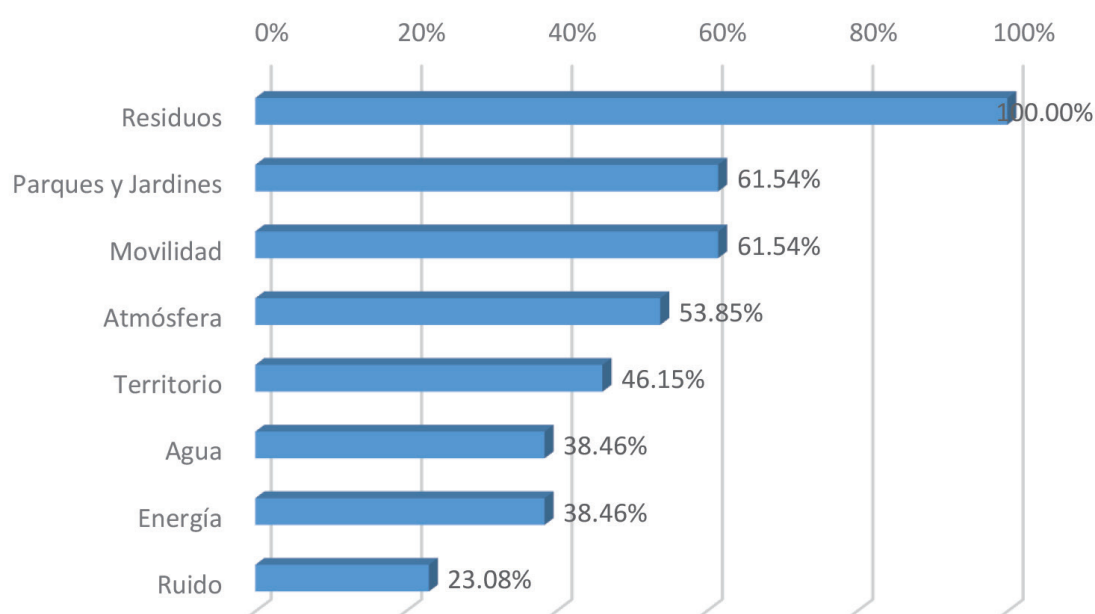
e) Educación ambiental y relaciones con otras instituciones

Para finalizar con la caracterización de las políticas locales de medio ambiente, se describen los resultados destacados de las preguntas relacionadas con la educación ambiental y la relación de los ayuntamientos con otras instituciones para el desarrollo de este tipo de políticas.

La educación ambiental es un elemento decisivo para la consecución de los objetivos ambientales, en la medida que trata de extender la responsabilidad del cuidado del medio ambiente y de la prevención de impactos entre todos los implicados. Fundamentalmente dirigida a la ciudadanía en general y, especialmente, al público escolar, su

papel en la esfera local es muy relevante. A modo introductorio de un estudio más profundo, se incluyó en el cuestionario un par de preguntas sobre las temáticas cubiertas por las campañas educativas así como sus destinatarios, cuyos resultados se muestra a continuación:

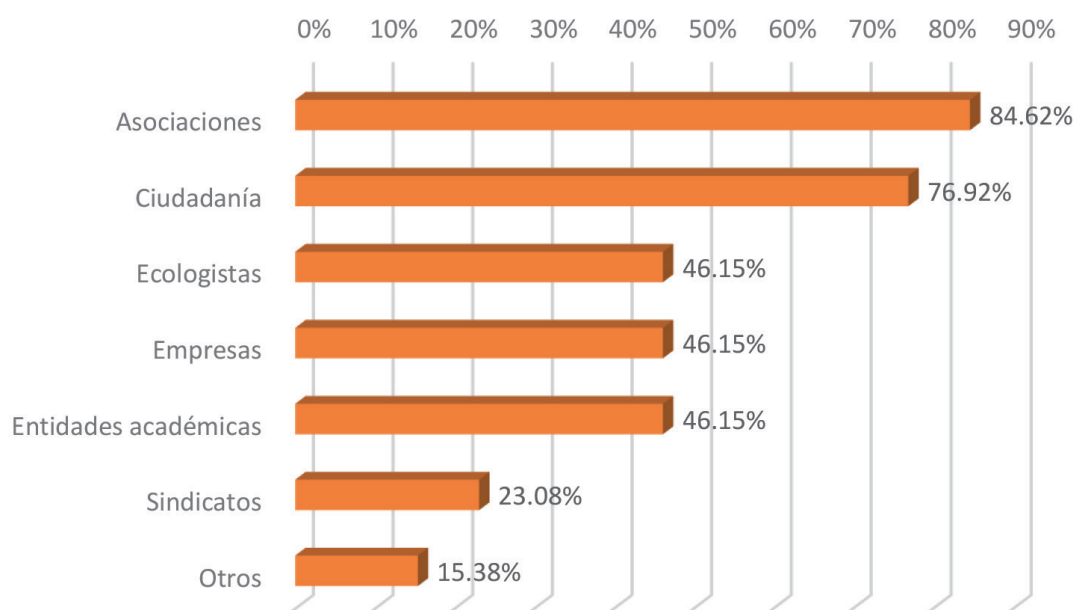
Gráfica 47: Porcentaje de municipios con campañas de educación ambiental por vectores. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Como se puede apreciar en la gráfica, también las campañas educativas se dirigen a las actuaciones técnicas más comunes, derivadas de las principales competencias locales en temas ambientales. Así, todos los municipios estudiados declaran realizar campañas sobre residuos, en gran medida, debido a las actividades programadas en los convenios con los sistemas integrales de gestión de residuos de envases y vidrio, que las contemplan. En este ámbito hay que reconocer el esfuerzo realizado por el diseño y desarrollo de campañas educativas por parte de algunos municipios estudiados, que cuentan con recursos personales propios y centros especializados en este tipo de actividades como, por ejemplo, San Sebastián de los Reyes, Móstoles, Rivas-Vaciamadrid y la capital. Algo menos de dos tercios reconocen campañas con temáticas como parques y jardines y movilidad, siento este último tema relevante, dado que no suele ser una competencia propia de los departamentos de medio ambiente. En menos de un cuarto de los municipios estudiados aparecen campañas sobre el ruido, lo que refuerza la idea de pérdida de importancia social de este problema derivada de una menor presencia de esta problemática a nivel técnico, como las actividades de prevención han provocado.

En la siguiente gráfica se analizan los destinatarios de las campañas promovidas desde los ayuntamientos contemplados en este estudio.

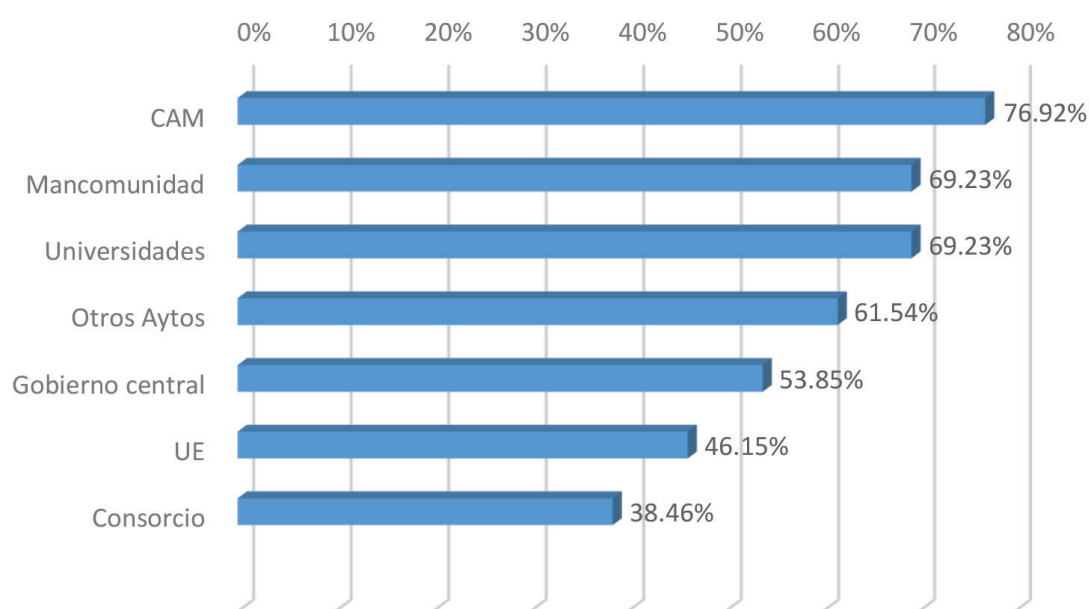
Gráfica 48: Porcentaje de municipios con campañas de educación ambiental por destinatarios. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Como se muestra en la gráfica, las campañas tienen un perfil muy generalista, teniendo a las asociaciones y a la ciudadanía en general como los principales destinatarios, en más del 75% de los municipios estudiados.

Por último, se estudian las relaciones que los gobiernos locales entablan con otros actores públicos para el desarrollo de las actuaciones ambientales.

Gráfica 49: Porcentaje de municipios con relaciones con otras instituciones para el desarrollo de la política ambiental local. Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a responsables municipales de las políticas de medio ambiente



Como se aprecia en la gráfica, la Comunidad de Madrid es el principal interlocutor de los ayuntamientos en esta materia, debido principalmente a las cuestiones urbanísticas, de protección de la naturaleza, de gestión del agua y de la contaminación atmosférica, entre otras competencias autonómicas que afectan directamente a las políticas locales de medio ambiente. La mancomunidad figura en segunda posición debido principalmente al sistema instaurado en la región para el tratamiento de residuos. Después aparecen las universidades y otros ayuntamientos. En torno a la mitad de los municipios estudiados reconocen interacciones habituales con el gobierno central o la Unión Europea, principalmente dirigidas a la búsqueda de fondos para el desarrollo de actuaciones. En este punto, es necesario detenerse en el caso de la relación con la Unión Europea por medio de las Estrategias de Desarrollo Urbano Integrado (EDUSI)⁴. Estas estrategias sirven para vertebrar la financiación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, realizando aportes significativos a los municipios para el desarrollo de actuaciones directamente vinculadas con sus políticas de medio ambiente y son necesarias para poder optar a la financiación europea de sus proyectos. En la convocatoria lanzada por el Ministerio a finales de 2015 participaron once de los trece municipios contemplados en este estudio, aunque sólo tres de ellos han recibido financiación: Rivas-Vaciamadrid,

⁴ Se puede obtener más información sobre las EDUSI en la web de Red de Iniciativas Urbanas de los Ministerios de Economía y Hacienda y de Fomento: <http://www.rediniciativasurbanas.es>

Parla y Alcalá de Henares, además de Torrejón de Ardoz, Aranjuez y Boadilla del Monte que no se han incluido en este estudio.

Las entrevistas con los responsables de las políticas locales de medio ambiente exploraron el grado de participación de sus departamentos en la preparación de las EDUSI. Se detecta una tendencia a haber sido lideradas por los departamentos de desarrollo económico o de urbanismo, mientras que la implicación de unidades con competencias ambientales parece haber sido secundaria

Por último, se ha recogido también información sobre la participación en redes de municipios en temáticas ambientales. Mayoritariamente la participación se corresponde con redes temáticas auspiciadas por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) como las de Ciudades por el Clima y de Municipios por la Biodiversidad, aunque también aparecen otras de escala europea como el Pacto de Alcaldes por el Clima y la Energía.

4. Conclusiones

En este trabajo se ha analizado la problemática ambiental desde la posición de los gobiernos locales, proponiendo un nuevo enfoque para abordar este sector desde la ecología en primer lugar, y explorando las estrategias concretas con que los ayuntamientos abordan el reto de la sostenibilidad ambiental en segundo lugar. Así, se ha analizado preliminarmente la situación de los factores estructurales y de funcionamiento de los ecosistemas urbanos madrileños, principal área urbana española, en la que se concentran cerca de seis millones de habitantes y el 75% del suelo urbano de la Comunidad de Madrid. Se constata cómo la región está profundamente urbanizada, habiendo sufrido un fuerte aumento del suelo urbano en los últimos años, debido al proceso de expansión urbana, lo que se corresponde con la disminución de suelo natural y el agrícola, necesarios para la provisión de servicios de los ecosistemas. Aun así, el 55% de la superficie regional son terrenos forestales y, aproximadamente, la mitad de la región se encuentra bajo alguna figura de protección de la naturaleza.

El fenómeno de expansión urbana también ha generado un incremento en el consumo de recursos, importados de otros ecosistemas no siempre cercanos, salvo los hídricos, gracias a la proliferación de embalses en la sierra madrileña. El crecimiento y la dispersión de las zonas urbanas han provocado una mayor contribución al cambio climático, debido al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero en un modelo urbanístico que incentiva el uso del vehículo privado. El incremento de la contaminación atmosférica tiene también un reflejo local y a corto plazo: la superación de los valores límites de contaminantes como los óxidos de nitrógeno o el ozono, no sólo en la zona urbana consolidada sino también en las áreas rurales cercanas.

En este contexto, se hace necesario seguir avanzando en un tratamiento ecosistémico de los diagnósticos ambientales. Su objetivo ha de ser el aumento del bienestar humano por medio de la maximización de la provisión de servicios desde de los propios ecosistemas urbanos, que reduzcan la dependencia de otros y el impacto en ellos.

Por otro lado, se han estudiado los esfuerzos que los grandes municipios madrileños están llevando a cabo para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos y el medio ambiente. Los trece municipios que han participado en el estudio suponen el 75% de la población autonómica, nueve de ellos con más de 100.000 habitantes, incluyendo la capital, y los cuatro restantes entre 50.000 y 100.000 habitantes. En ellos, por medio de un cuestionario

y entrevista con los responsables de las políticas ambientales, se ha abordado un estudio de las prioridades, organización, principales actuaciones ambientales y prestación de servicios de la política ambiental local.

Entre los hallazgos destacamos la relevancia y visibilidad que se otorga a las cuestiones ambientales por parte de los ayuntamientos, lo que se refleja en la vinculación de los departamentos encargados de su gestión a las alcaldías o a las primeras tenencias de alcaldía en la mitad de los municipios estudiados. Sin embargo, las políticas ambientales adolecen de una cierta inercia competencial, que lleva a organizar el tratamiento de los temas en base a lo que hemos denominado *sectores nucleares*: limpieza viaria, recogida de residuos y mantenimiento de parques y jardines. Éstas actuaciones no siempre se encuentran bajo la misma concejalía o departamento, como tampoco lo suelen estar otras líneas de actividad de la política ambiental como las urbanísticas o las de movilidad, lo que abunda en la ausencia de tratamiento integral de los problemas. Pese a ello, debe reconocerse que los gobiernos locales comienzan a reflejar un mayor acercamiento de las políticas de medio ambiente a las urbanísticas y de movilidad, por medio de su adscripción, en buena parte de los municipios estudiados, a la misma área de gobierno. Considerados comparadamente, se detecta una alta diversidad organizativa en las estructuras de los ayuntamientos: se han identificado hasta cuarenta concejalías con implicación en la política ambiental en el total de los trece municipios estudiados. La *compartimentación* de la materia y el desarrollo de planificaciones sectoriales (a pesar de los esfuerzos realizados en los planes estratégicos y en las agendas 21 locales) son algunos signos de esa falta de aproximación ecosistémica que pueden llevar a una cierta ineficacia ecológica de las políticas ambientales.

La variedad de énfasis en unos vectores u otros, las diferentes actuaciones acometidas en cada municipio y, sobre todo, las variadas formas de prestación de los servicios públicos entre ayuntamientos, constituyen elementos de diversidad en las políticas locales de medio ambiente y muestra del grado de autonomía de los gobiernos locales en este sector. Por otra parte, la consideración *supramunicipal* de vectores como el agua o la atmósfera evidencia actuaciones estratégicas transversales y de coordinación con otros ayuntamientos y con otros niveles de gobierno.

Tras un contexto de restricciones presupuestarias y de personal, los ayuntamientos han emprendido de forma generalizada actuaciones que suponen un ahorro directo en sus costes, por ejemplo, derivados de los consumos energéticos en dependencias municipales, y también han reforzado el énfasis en la prevención para no tener que llegar como, por ejemplo, en las actuaciones de contaminación acústica. Otra estrategia seguida ha consistido en modificar la forma de la prestación de servicios para hacerla más eficiente sin menguar la calidad del servicio, mediante cambios en la contratación: concentrando contratos, por zonas o por servicios o cambiando la orientación de estos contratos, pasando

a apoyarse en índices de calidad del servicio y no en parámetros de gestión, lo que genera un nuevo escenario que ha de ser conveniente estudiado.

El tratamiento de las cuestiones ambientales a escala local se encuentra en un momento crucial de transición de una visión parcelada en los vectores tradicionales (parques y jardines, residuos, movilidad, etc.) a otra más completa que abarque las relaciones entre ellos, tomando a la ciudad como un ecosistema en continua relación con el resto de ecosistemas y diseñando e implementando sus políticas con el objetivo de mejorar el bienestar de sus ciudadanos-y el del planeta- maximizando la provisión de servicios ecosistémicos, afrontando con valentía y desde su posición el reto de la sostenibilidad.

5. Referencias

- Ayuntamiento de Madrid (2011). Mapa Estratégico de Ruido de Madrid.
- Ayuntamiento de Madrid (2013). *Memoria de actividades de la D. G. de zonas verdes, limpieza y residuos 2013*. Dirección General de Zonas Verdes, Limpieza y Residuos.
- Carpintero, Ó., Sastre, S., Lomas, P., Arto, I., Bellver, J., Delgado, M., ... Villasante, S. (2015). *El metabolismo económico regional español*. Madrid: FUHEM Ecosocial.
- Comunidad de Madrid (2007) Atlas. El Medio Ambiente en la Comunidad de Madrid.
- Comunidad de Madrid (2015) Diagnóstico ambiental 2015 de la Comunidad de Madrid. Informe basado en indicadores.
- Comunidad de Madrid (2016) Inventario de emisiones a la atmósfera en la Comunidad de Madrid. Años 1990-2014.
- Comunidad de Madrid (2016) Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul+.
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. (2011). *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Conservación de los Servicios de los Ecosistemas y la Biodiversidad para el Bienestar Humano. Informe Final*. Madrid: Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Morata, A. (2014). Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4. Madrid: Agencia Estatal de Meteorología, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Portal de Gestión de Residuos del Ayuntamiento de Leganés. <http://www.leganes.org/GestionDeResiduos>
- Fundación Carles Pi i Sunyer, (2010) Panel de Políticas Públicas Locales-Medio Ambiente. <http://es.pisunyer.org/panel-de-politiques-publicques-locales/projectes/medi-ambient/2010>
- Rios, M. T.; López, B.; y Aranda, Y., (2014) Administraciones locales y Red Natura 2000. SEO/Birdlife. Madrid.

6. Anexo

CUESTIONARIO /ENTREVISTA
PROYECTO: “INFORME DE POLÍTICAS PÚBLICAS LOCALES DE
MADRID”
MEDIO AMBIENTE

INSTITUTO DE DERECHO LOCAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

A. OBJETIVOS

1. ¿Cuáles han sido las prioridades en las actuaciones municipales durante los últimos años para las siguientes áreas ambientales? Siendo 1, máxima prioridad, y 6, mínima prioridad

		1 (máxima prioridad)	2	3	4	5	6 (mínima prioridad)
1	Agua						
2	Atmósfera						
3	Energía						
4	Parques y jardines						
5	Movilidad						
6	Residuos						
7	Ruido						
8	Territorio						
9	Otras áreas ambientales (especificar)						

B. PRIORIDADES EN LAS ACTUACIONES

2. ¿Cómo calificaría el grado de demanda, quejas o sugerencias que recibe el Ayuntamiento por parte de LOS CIUDADANOS en relación a las diversas áreas ambientales?

		Elevada	Moderada	Baja	Inexistente
1	Agua				
2	Atmósfera				
3	Energía				
4	Parques y jardines				
5	Movilidad				
6	Residuos				
7	Ruido				
8	Territorio				
9	Otras áreas ambientales (especificar)				

3. ¿Cómo calificaría el grado de importancia asociada a cada factor ambiental en su municipio desde un punto de vista de PERCEPCIÓN TÉCNICA, independientemente de la demanda ciudadana?

		Elevada	Moderada	Baja	Inexistente
1	Agua				
2	Atmósfera				
3	Energía				
4	Parques y jardines				
5	Movilidad				
6	Residuos				
7	Ruido				
8	Territorio				
9	Otras áreas ambientales (especificar)				

C. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

5. ¿Con qué recursos humanos cuenta el Ayuntamiento en este área?

6. ¿En los últimos años se han realizado cambios en relación al total de la plantilla de personal vinculada a temas de medio ambiente?

- ☐ Sí, ha aumentado el número de trabajadores dedicados a temas de medio ambiente.
- ☐ Sí, ha disminuido el número de trabajadores dedicados a temas de medio ambiente.
- ☐ No, no ha habido cambios.

D.PRESUPUESTOS

3. ¿Cómo ha variado el presupuesto de gastos destinado a medio ambiente en los últimos años?

	Ha aumentado	Se ha mantenido	Se ha reducido
1. El <u>presupuesto total</u> municipal destinado a medio ambiente.			
2. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>agua</u> .			
3. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>atmósfera</u>			
4. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>energía</u> .			
5. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>parques y jardines</u> .			
6. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>movilidad</u> .			
7. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>residuos</u> .			
8. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>ruido</u> .			
9. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>territorio</u> .			
10. El presupuesto destinado exclusivamente a <u>otras áreas</u> (especificar):			

E. ACTUACIONES

4. ¿Podría indicar cuáles de las siguientes actuaciones se desarrollan en su municipio?

	Sí	No	Observaciones
AGUA			
1. Programas de vigilancia y control de aguas residuales			
2. Programas de ahorro de agua			
3. Mejora de la eficiencia de la red de abastecimiento de agua potable.			
4. Medidas de ahorro de agua en equipamientos y servicios municipales.			
5. Otras actuaciones			
ATMÓSFERA			
6. Actuaciones de vigilancia y control de la contaminación atmosférica.			
7. Actuaciones de prevención y minimización de la contaminación atmosférica.			
8. Bonificaciones fiscales (IVTM u otros)			
9. Actuaciones contra la contaminación lumínica			
10. Otras actuaciones:			
ENERGIA			
11. Aplicación de medidas de eficiencia energética en equipamientos municipales			
12. Aplicación de medidas de eficiencia energética en el alumbrado público			
13. Implantación de energías renovables en equipamientos municipales			
14. Otras actuaciones:			
PARQUES Y JARDINES			
15. Actuaciones de promoción de la biodiversidad			
16. Programas de huertos y agricultura ecológica.			
17. Otras actuaciones:			

**7. ¿Podría indicar cuáles de las siguientes actuaciones se desarrollan en su municipio?
(Continuación)**

	Sí	No	Observaciones
MOVILIDAD			
18. Plan de movilidad urbana sostenible			
19. Peatonalización-calmado de tráfico			
20. Actuaciones de fomento del uso de la bicicleta			
21. Otras actuaciones:			
RESIDUOS			
22. Recogida de la fracción orgánica			
23. Tasa por generación de residuos			
24. Recogida selectiva puerta a puerta de residuos domiciliarios y comerciales			
25. Otras actuaciones:			
RUIDO			
26. Actuaciones de vigilancia y control de la contaminación acústica			
27. Actuaciones de prevención y minimización de la contaminación acústica			
28. Otras actuaciones:			
TERRITORIO			
29. Evaluación ambiental de planes urbanísticos			
30. Promoción de infraestructuras verdes y de los servicios ecosistémicos			
31. Conservación de espacios naturales			
32. Otras actuaciones			
OTRAS ÁREAS			
33. Informes de evaluación y calificación ambiental de actividades			

34. Incorporación de criterios de compra verde			
35. Sistema de indicadores ambientales o sostenibilidad			
36. Otras actuaciones			

8. ¿Cuál o cuáles de las anteriores (u otras) son las actuaciones más innovadoras de los últimos años?

F. PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

9. ¿Podría indicar la forma o formas de prestación de los siguientes servicios relacionados con el medio ambiente?

	9a) Modelo de gestión					9b) Ente prestador del servicio		
	Gestión directa		Gestión indirecta			Ayuntamiento	Mancomunidad	Consorcio
	Medios propios	Empresa pública	Contrato	Subvención	Convenio			
1. Alumbrado público								
2. Mantenimiento de parques y jardines								
3. Transporte colectivo urbano								
4. Recogida de residuos (fracción resto)								
5. Recogida selectiva de envases								
6. Recogida selectiva de vidrio								
7. Recogida selectiva de papel y cartón								
8. Recogida selectiva de otros residuos, punto limpio								
9. Tratamiento de residuos								
10. Limpieza viaria								
11. Programas de educación ambiental								
12. Otros (especificar):								

G. EDUCACIÓN AMBIENTAL

10. ¿Ha desarrollado el Ayuntamiento alguna campaña de sensibilización o educación durante los últimos años? ¿en qué temas?

	Si	No
1. Agua		
2. Atmósfera		
3. Energía		
4. Parques y jardines		
5. Movilidad		
6. Residuos y limpieza		
7. Ruido		
8. Territorio		
9. Otras áreas (especificar)		

11. Cuáles son los actores de la sociedad civil a los que se dirige con más frecuencia para desarrollar actuaciones medioambientales? Marque un máximo de tres actores

	Primero	Segundo	Tercero
1. Ciudadanía no organizada			
2. Sindicatos			
3. Asociaciones de vecinos			
4. Grupos ecologistas/conservacionistas			
5. Empresas			
6. Entidades académicas o de investigación			
7. Otros:			

H. RELACIONES CON OTRAS INSTITUCIONES

12. ¿Se relaciona el Ayuntamiento con las siguientes entidades para tener apoyo (económico, formación, asesoramiento técnico, etc.) en materia de medio ambiente?

	No	Sí	Especificar el tipo de apoyo: económico, asesoramiento, etc.
1. Unión Europea			
2. Gobierno central			
3. Comunidad de Madrid			
4. Consorcio			
5. Mancomunidad			
6. Otro Ayuntamiento			
7. Universidades			
8. Otras entidades:			

13. ¿Forma parte el ayuntamiento de algún grupo/red vinculada a la gestión de políticas de medio ambiente?

☐ Sí. ¿Cuáles?

☐ No.

