

REDUCCIÓN DEL RIESGO NATURAL Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. EL PAPEL DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE

Jorge Olcina¹ y Berezi Elorrieta²

RESUMEN

La ordenación del territorio ha pasado a ser, en los últimos años, un proceso técnico-administrativo eficaz para la reducción del riesgo natural en muchos países. Apoyada en el empleo de mapas de riesgo permite evitar la ocupación de áreas de peligrosidad frente a peligros naturales de desarrollo frecuente. Recientemente, cuenta con una herramienta de planificación y gestión eficaz y adaptada a los criterios de sostenibilidad: la infraestructura verde; concepto sin una definición universalmente aceptada, pero que se ha ido incorporando en normas y planes territoriales como técnica de reducción del riesgo natural y de los efectos del cambio climático. El trabajo realiza un repaso por las cuestiones conceptuales y de método de la ordenación territorial y la infraestructura verde como herramientas para la reducción del riesgo natural. Se presentan algunos ejemplos como modelos de buenas prácticas para la gestión territorial sostenible.

Palabras clave: Ordenación del territorio, riesgos naturales, cambio climático, infraestructura verde.

SUMARIO

1. Ordenación del territorio, política eficaz para la reducción del riesgo natural y el cambio climático. 2. Infraestructura verde: herramienta de planificación territorial sostenible. 3. Ordenación del territorio e infraestructura verde para la reducción del riesgo natural y del cambio climático. 3.1. Un ejemplo de adaptación al cambio climático mediante la planificación territorial: el Plan de Infraestructura Verde. el Litoral de la Comunidad Valenciana (España). 3.2. La infraestructura verde en la escala local: la singularidad del entorno urbano ante el cambio climático 4. Conclusiones

1. Ordenación del territorio, política eficaz para la reducción del riesgo natural y el cambio climático

La Ordenación del Territorio es la “expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de la sociedad. Es a la vez una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como un enfoque multidisciplinario y global, cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector” (Carta Europea de Ordenación del Territorio, 1983). De manera que todo proceso de ordenación del territorio integra una

acción administrativa (generalmente pública) que se rige por una normativa legal específica y una reflexión científico-técnica donde se abordan las propuestas para mejorar el estado del territorio.

La ordenación del territorio es una acción orientada para la práctica, que comprende un proceso de elección entre diversas alternativas, de manera que es necesaria la existencia de un plan de usos alternativos, justificado a partir de unos criterios (ambientales, socio-económicos), que determinan el nuevo modelo territorial a desarrollar. La puesta en marcha de este nuevo programa de actuación requiere una

¹ Universidad de Alicante.
Jorge.olcina@ua.es

² Universitat de Barcelona.
Centro Universitario Internacional de Barcelona-UNIBA.
berezielorrieta@gmail.com

voluntad política decidida; de ahí que, en gran medida, esta práctica sea la expresión de una ideología sobre el territorio.

La ordenación del territorio parte del principio de que todo espacio geográfico sobre la superficie terrestre está organizado. Los grupos sociales que se han establecido en él lo han dotado de un sistema de relaciones en el que se fundamenta el propio desarrollo de esa sociedad. Puede –suele– ocurrir que dicha organización requiera modificación en alguno de sus elementos (naturales, sociales, económicos, infraestructurales, etc.) porque requieran adaptación a una nueva realidad. En este momento se pone en marcha un proceso de ordenación del territorio que culmina en la elaboración de un plan (planificación) donde se describe el nuevo modelo territorial.

Los procesos de ordenación del territorio implican tres fases. Una primera, de carácter jurídico, que supone la redacción de un texto legal donde se definen los principios, objetivos e instrumentos de la ordenación territorial; a continuación, se lleva a cabo la fase de planificación en sentido estricto que incluye la redacción de un programa o plan territorial con el nuevo modelo a aplicar. Por último, se lleva a cabo dicho plan que culmina, al menos en el plano teórico, con la transformación de la realidad territorial de acuerdo con lo establecido en la fase anterior.

Un aspecto esencial de la ordenación del territorio es su condición de proceso escalar, de manera que las escalas de trabajo inferiores (local) deben incorporar las determinaciones de planificación territorial que se contengan en leyes y planes de escala superior (estatal, supra-estatal). Y ello teniendo en cuenta la organización político-administrativa de los estados, puesto que algunos conceden el protagonismo a la escala estatal y otros a las escalas regionales. Generalmente, la escala local tiene reconocidas las competencias de planificación urbana y la elaboración de planes para desarrollar este fin.

En toda sociedad democrática, la ordenación del territorio tiene como fines principales: a)

garantizar la participación de la población afectada; b) coordinar las distintas políticas sectoriales; c) respetar los valores, culturas e intereses de las diversas regiones o comarcas y; d) considerar la situación actual, la tendencia y la evolución a largo plazo de las políticas sobre el territorio. En la actualidad la ordenación del territorio tiene unos retos en el marco de la sostenibilidad, como principio rector de las actuaciones planificadas: 1) debe considerar los recursos y los riesgos del medio físico; 2) debe incorporar las normativas ambientales emanadas por las administraciones competentes; 3) debe cumplir la jerarquía de las escalas de trabajo que son fundamentales en la práctica jurídica; y 4) debe incorporar una fase de diagnóstico continuado a partir del diseño de indicadores de seguimiento para la evaluación continua de los planes. Y todo ello bajo el principio de la transparencia y la información en abierto a la sociedad por parte de las administraciones competentes.

Si se tiene en cuenta la necesidad de ir adaptando la ordenación territorial a la dinámica socio-económica y ambiental de los territorios, hay un proceso actual que va a determinar la planificación territorial en los próximos años: el cambio climático. El calentamiento térmico y los efectos previstos en las temperaturas y precipitaciones en las diferentes regiones del mundo va a condicionar la planificación del territorio que debe convertirse en una herramienta eficaz de adaptación al cambio climático. La pérdida de confort térmico que se prevé en las próximas décadas puede encontrar en el diseño de edificios (arquitectura bioclimática) o de zonas verdes en las ciudades un elemento de reducción de su impacto. Por su parte, el aumento en las lluvias intensas y los procesos de inundación que se manifiesta ya en varias regiones del mundo debe mitigar sus efectos con propuestas de ordenación del territorio basadas en el uso de cartografías de riesgo y delimitación precisa de áreas donde no plantear usos intensivos del suelo por su elevada peligrosidad. Sin olvidar los efectos que el

calentamiento climático está teniendo en zonas costeras por la subida del nivel del agua del mar y que va a condicionar actuaciones territoriales en las áreas litorales durante las próximas décadas.

La ordenación del territorio ha ido mejorando sus procedimientos y métodos de trabajo en las últimas décadas, en relación con la aparición de normas que han mejorado la consideración de los elementos naturales y culturales del medio como piezas importantes a considerar en la planificación de nuevos usos. En muchos países del mundo occidental se ha pasado de concepciones básicamente económicas de la planificación territorial, que consideran el suelo como un espacio de posibilidades, de asignación directa de nuevos usos, a posiciones que valoran los recursos naturales y el patrimonio histórico-artístico como piezas principales de los territorios, donde a partir de delimitación y protección, se pueden diseñar nuevos usos que sean compatibles con aquellos.

La confianza depositada en unas supuestas capacidades de resistencia y control de la naturaleza por medio de actuaciones estructurales (presas, canalizaciones, etc.), motivó, de un lado, la promoción de la agricultura de regadío en territorios climáticamente poco aptos, y de otro, la integración forzada de los tramos finales de cursos fluviales y la usurpación de sus lechos de inundación en áreas urbanas, con los problemas posteriores añadidos que eso implicó (Pérez *et al.*, 2016). Esto ha sido especialmente intenso y acusado en muchos espacios litorales del mundo, que concentran gran parte de la actividad económica y de los principales asentamientos urbanos de nuestro planeta.

Así, por ejemplo, la política de inundaciones en todo el mundo en los últimos años continúa reflejando la política de recursos hídricos, en el sentido de que, con diferentes ritmos e intensidades, parece estar evolucionando desde acciones únicas (como los enfoques de ingeniería dura para domar los flujos de agua en exceso) hacia una aceptación más completa del enfoque de "rango de elección", desarrollado por

Gilbert White hace más de 70 años. Es decir, el control de inundaciones funciona, pero también otras acciones como el desarrollo de sistemas de alerta y planificación de emergencias; la adaptación del entorno construido a los niveles de inundación, la planificación del uso del suelo del seguro contra inundaciones. La Directiva Europea de Inundaciones de 2007, en particular, está dispuesta a señalar la necesidad de un enfoque no estructural para el problema de las inundaciones, y algunos países van más allá y hablan de la necesidad de "espacio para los ríos". Paralelamente, un número creciente de voces del campo ambiental comienza a enfatizar la importancia crítica de las inundaciones para ciertos procesos socioecológicos y puede ser que, en algunos casos, las inundaciones y otros supuestos peligros naturales puedan incorporarse a la panoplia de ecosistemas o servicios naturales.

Si bien estos nuevos enfoques se hacen eco del giro de las inundaciones y, en general, las políticas integradas del agua están ganando impulso en muchas áreas, la exposición a las inundaciones continúa aumentando. El ritmo de la urbanización, en particular, está cambiando muchos entornos fluviales en la dirección general de hacer que las inundaciones sean más probables, ya sea a través de cambios en los parámetros hidrológicos, o por la ocupación de tierras propensas a inundaciones, o ambas. El resultado es que una cantidad cada vez mayor de riqueza material se acumula en áreas peligrosas hasta el punto de que las pérdidas absolutas pueden saltar a niveles muy altos, incluso bajo inundaciones relativamente modestas. Por lo tanto, la exposición creciente se traduce en pérdidas absolutas crecientes, aunque no necesariamente en una vulnerabilidad creciente, debido al efecto del aumento paralelo en la capacidad de adaptación (White, Kates y Burton, 2001). En otras palabras, las áreas expuestas a inundaciones y otros peligros naturales en el mundo desarrollado han podido absorber en su mayor parte los impactos causados por los peligros naturales sin grandes perturbaciones económicas, sociales y ambientales. Incluso las

pérdidas, cuando se normalizan en términos económicos, no parecen mostrar siempre la tendencia creciente asumida en muchos análisis, particularmente aquellos que incluyen en la ecuación los efectos del cambio climático (Barredo, 2009). Por lo tanto, es posible hablar plausiblemente de una creciente resistencia social a un peligro que surge principalmente del desarrollo de capacidades de adaptación que tienen en cuenta todas las etapas del proceso de ocurrencia de desastres.

Dos nuevos elementos se han incorporado a la planificación territorial de los países europeos en las últimas décadas. Por un lado, el paisaje, que se ha ido convirtiendo en un instrumento operativo a la hora de establecer nuevos usos en el territorio. Los principios contenidos en el Convenio Europeo del Paisaje de 2000 han sido integrados en las normativas urbanísticas y del territorio de los países y regiones de la Unión Europea. Las “unidades paisajísticas” han pasado a ser un objeto de trabajo principal en los estudios de sostenibilidad ambiental. Por otro lado, la infraestructura verde territorial, como instrumento básico e inicial de todo proceso de planificación. Se trata de un concepto que surge en la arquitectura del paisaje norteamericana de las primeras décadas del siglo XX (Law Olmstead), que recogerá ideas ambientalistas de los siglos XVIII y XIX (Mell, 2008), y que se ha ido incorporando, en las últimas tres décadas, a la planificación territorial de diversas escalas, principalmente regional y local (Breuste *et al.*, 2015). Como conexión conceptual y aplicada entre ambos elementos, la infraestructura verde se define como una red interconectada constituida por paisajes de gran valor ambiental, cultural y visual. Por tanto, la infraestructura verde integra, como objeto de planificación, al conjunto de paisajes definidos en un territorio, pero además diseña la conexión entre ellos basándose en conectores naturales o artificiales ya existentes o propuestos.

2. Infraestructura verde: herramienta de planificación territorial sostenible

La expresión infraestructura verde no tiene una definición universalmente aceptada, debido a la variedad de finalidades en que ha derivado que su manejo en planificación territorial (AEMA, 2011). Algunos autores se refieren a la infraestructura verde como “concepto-paraguas” (Feria y Santiago, 2017), ya que abarca múltiples componentes a diferentes escalas, desde los anillos verdes en la escala urbana hasta las redes regionales, nacionales o supranacionales para la conservación de los hábitats naturales. Benedict y McMahon (2002), a su vez, definen la infraestructura verde como una red interconectada de espacios verdes que conserva los valores naturales y las funciones del ecosistema y proporciona beneficios asociados a las poblaciones humanas. Weber (2006), por su parte, describe la infraestructura verde como la presencia y distribución de características naturales en el paisaje que, además de favorecer los procesos ecológicos, contribuye también a la salud y el bienestar humanos. Los conceptos “naturales” de ecosistema y paisaje se combinan con aspectos básicos en el funcionamiento humano de las sociedades (salud, bienestar) (Laforteza *et al.*, 2013).

De este modo, los aspectos de espacios verdes, paisaje, red y mejora de las condiciones de vida de las sociedades están detrás de la conceptualización habitual del concepto de infraestructura verde. Otros autores hacen hincapié en su utilidad como herramienta cartográfica en los procesos de planificación territorial (Elorrieta y Olcina, 2020).

A pesar de este diverso significado el concepto de infraestructura verde está teniendo una importante difusión en diferentes países desarrollados, entre ellos los integrantes de la Unión Europea. Aquí, desde que fuera introducido por el Libro Blanco de la Comisión Europea para la Adaptación del Cambio Climático (2009), varios países están llevando a cabo políticas en

esta línea. La Estrategia Europea de Biodiversidad (Comisión Europea, 2011: 5) fijó como objetivo para el año 2020 garantizar que los ecosistemas y sus servicios se mantengan y mejoren "mediante el establecimiento de infraestructura verde y la restauración de al menos el 15% de los ecosistemas degradados".

Los primeros sistemas de parques en red del mundo se atribuyen a Frederick Law Olmsted, un arquitecto paisajista que ideó, en la segunda mitad del s. XIX, diferentes proyectos que trataban de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en diversas ciudades de Estados Unidos. Entre sus propuestas hallamos grandes parques urbanos (de hecho, fue el diseñador del Central Park de Nueva York), vías verdes que unían los parques, o las llamadas reservas escénicas, entre otros. Además, gracias a sus conocimientos de ingeniería y de los procesos naturales, atribuyó a los parques urbanos una función reguladora para la reducción del riesgo de inundaciones.

A pesar de estos audaces antecedentes, no sería hasta los años 90 del s. XX cuando aparecería explícitamente la expresión infraestructura verde. Fue nuevamente en Estados Unidos, en un contexto de creciente preocupación por las implicaciones ambientales del fenómeno del *urban sprawl*. La infraestructura verde nació basada precisamente en aquella visionaria idea de Olmsted de una red interconectada de espacios verdes, cuyas funciones incluyen la gestión del agua. Esta noción inicial, no obstante, iría evolucionando hasta la actualidad, de manera que las funciones atribuidas a la infraestructura verde hoy en día abarcan un amplio abanico de servicios de abastecimiento, regulación y servicios culturales (CICES, 2019).

La Comisión Europea (2014: 7) la define como "una red estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos medioambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos". Esta definición recoge los

tres rasgos esenciales de la infraestructura verde que resultan comunes a la mayoría de las definiciones (AEMA, 2011): en primer lugar, la búsqueda de un alto nivel de conectividad entre los espacios que la componen; en segundo lugar, su vocación multifuncional (con funciones no sólo ambientales, sino también sociales y productivas); y por último, la adopción de un enfoque estratégico para su planificación y gestión.

La infraestructura verde no es solo una red de espacios protegidos o de corredores ecológicos, se trata de un concepto que abarca mucho más territorio desde un prisma multiescalar, multifuncional y multisectorial (Calzada, 2019). Los elementos que componen la infraestructura verde son diversos, específicos de cada territorio y muy dependientes de la escala (Fernández de Gatta, 2018). En este sentido, las metodologías para la ordenación de la infraestructura verde suponen un salto cualitativo ya que superan la visión conservacionista tradicional (Feria y Santiago, 2017), que se centraba en limitar el uso de recursos y regular los usos del suelo, para pasar a adoptar una planificación más estratégica.

La infraestructura verde debe contar en los procesos de planificación territorial como herramienta cartográfica principal, a partir de la cual se determinan los suelos a conservar y mantener en su estado actual -con sus distintos niveles de protección-, y se ordenan los nuevos crecimientos urbanísticos o de infraestructuras y equipamientos que pretenden mejorar el orden de cosas existentes en un espacio geográfico, bajo criterios de sostenibilidad ambiental, económica y social. Este es, sin duda, el valor aplicado principal de esta metodología de planificación territorial: convertirse en un eficaz servidor de datos cartográficos que agilice los procesos de ordenación territorial.

La infraestructura verde como herramienta para la ordenación del territorio debe integrar los diferentes elementos y recursos territoriales que componen la parte del medio natural de

un espacio geográfico. Una propuesta de elementos integrantes de la infraestructura verde se contiene en la Tabla 1.

La difusión del concepto de infraestructura verde ha sido considerablemente rápido en el contexto internacional y particularmente en el europeo, donde, además de una larga trayectoria de políticas ambientales, existe una preocupación importante por las transformaciones recientes de los usos del suelo. Los estudios de la Agencia Europea de Medio Ambiente revelan que el territorio europeo está padeciendo un progresivo proceso de pérdida de biodiversidad y de artificialización del suelo, en el que además, la superficie urbanizada crece en mayor proporción que la propia población urbana (AEMA, 2012), un dato que es un claro reflejo

de un modelo de urbanización cada vez más disperso con repercusiones directas sobre la fragmentación del paisaje. Es en este contexto que la UE emprende diversos proyectos dirigidos a monitorizar y proteger la biodiversidad y los paisajes europeos, así como a ordenar la infraestructura verde.

Para integrar la infraestructura verde en las políticas territoriales, desde un punto de vista instrumental, pueden contemplarse dos opciones: por un lado, pueden desarrollarse instrumentos específicos de ordenación para la infraestructura verde; por otro lado, puede incorporarse la infraestructura verde en los planes de ordenación territorial (Elorrieta y Olcina, 2020).

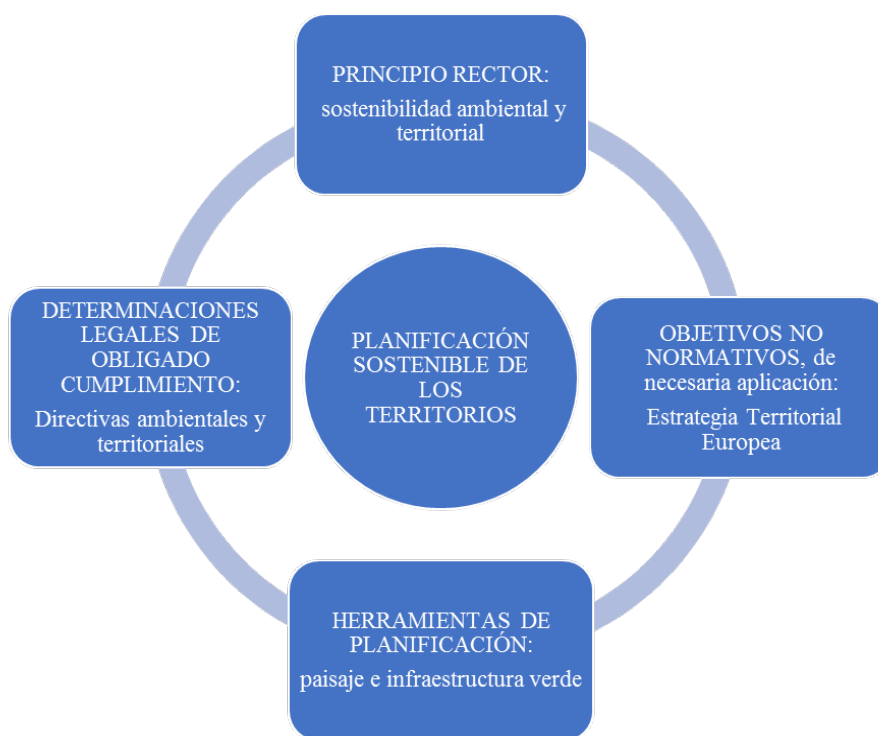


Figura 1: Elementos integrantes de la ordenación sostenible de los territorios en Europa.

La Estrategia Europea de infraestructura verde tiene como objetivo crear un marco robusto y propicio para fomentar y facilitar proyectos de infraestructura verde mediante los instrumentos financieros, políticos y jurídicos existentes. Así, consta de cuatro elementos principales: el fomento de la infraestructura verde en los principales ámbitos políticos de la UE, el apoyo a

los proyectos de infraestructura verde, la mejora del acceso a la financiación de los proyectos de infraestructura verde, y la mejora de la información y fomento de la innovación. La Unión considera que es necesario impulsar la infraestructura verde desde la escala europea de manera que las actuaciones desde las escalas inferiores sean coherentes.

Desde el Observatorio ESPON se puso en marcha, en septiembre de 2017, el proyecto *GRETA Green infrastructure: Enhancing biodiversity and ecosystem services for territorial development*, cuyo objetivo no era otro que hacer un análisis espacial de la infraestructura verde y los servicios ecosistémicos en las ciudades y regiones europeas. Dicho análisis espacial dejó de manifiesto patrones muy desiguales de distribución de la infraestructura verde potencial a lo largo de la UE, que se explican por factores como las

condiciones climáticas y topográficas, la densidad de población, la distribución y gestión de los usos del suelo (García-Blanco, Carrao y Fons, 2019).

En definitiva, la UE ha buscado la integración de la infraestructura verde en las diversas políticas de la Unión, considerando esta infraestructura como sistema en los procesos de planificación y toma de decisiones (Gobierno de España, 2019).

Tabla 1: Propuesta de componentes integrantes de la infraestructura verde en los procesos de ordenación del territorio.

Componentes	
AMBIENTALES	Espacios Naturales Protegidos de escala estatal, regional, local. Áreas protegidas por instrumentos internacionales (Ramsar, Patrimonio de la Humanidad, Reservas de la Biosfera, Geoparques, así como los espacios adyacentes Red de ecosistemas de interés (p.e. Red Natural 2000) Espacios de la zona marina cuya delimitación, ordenación y gestión deba hacerse de forma conjunta con los terrenos litorales a los que se encuentren asociados Dominio público hidráulico y costero ("infraestructura azul") Espacios costeros de interés ambiental y cultural Montes de Dominio Público y de Utilidad Pública o Protectores, las áreas de suelo forestal de protección, y los terrenos necesarios para mantener la funcionalidad de las zonas forestales protegidas
CULTURALES	Espacios de elevado valor cultural (cuevas, yacimientos arqueológicos, regadíos históricos), incluyendo sus entornos de protección Áreas o edificaciones con valor patrimonial reconocido Áreas agrícolas de elevada productividad y funcionalidad
CONECTORES	Vías pecuarias Senderos.
RIESGOS NATURALES	Zonas críticas respecto a probable incidencia de riesgos naturales directos e inducidos significativos (inundaciones, temporales costeros, deslizamientos, riesgos geológicos, incendios forestales)
CAMBIO CLIMÁTICO	Áreas críticas con efectos destacados de los cambios en los elementos climáticos principales (subida de temperaturas, incremento de precipitaciones intensas, subida del nivel del mar en zonas costeras)

Así, la forma de promover el desarrollo de la infraestructura verde ha consistido en crear un marco favorable para fomentar y facilitar la realización de proyectos de infraestructura verde en el marco de los instrumentos jurídicos, políticos y financieros existentes (Fernández de Gatta, 2018). Como resultado de este impulso, la infraestructura verde es

identificada específicamente como una de las prioridades de inversión en los Fondos de Cohesión, la Política Agrícola Común, el Horizonte 2020, los proyectos LIFE, el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca o el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, lo que pone de manifiesto la incorporación transversal a diferentes políticas y programas.

Así pues, la Unión Europea ha adoptado la noción de infraestructura verde como una herramienta estratégica en el marco de las políticas de cohesión territorial, conservación de la naturaleza y fomento de la sostenibilidad urbana (Feria y Santiago, 2017). Asimismo, DG Regio publicó en 2013 una Guía para Inversiones de la Política de Cohesión en el Medio Natural y en la Infraestructura Verde, subrayando los múltiples beneficios de estas inversiones para la economía regional y aportando recomendaciones y ejemplos de buenas prácticas para desarrollar las inversiones en materia ambiental (Comisión Europea, 2013). En definitiva, cumpliendo con las líneas de actuación de la estrategia de infraestructura verde, la UE no sólo ha realizado una reflexión conceptual, un diagnóstico de su estado y una apuesta por la inclusión de la infraestructura verde en la planificación desde una visión estratégica, sino que también le ha asignado instrumentos de financiación y recomendaciones de inversión específicas para los proyectos.

Este impulso proveniente de la esfera europea también se ha traducido en una considerable integración de la infraestructura verde en la planificación territorial de los Estados miembros (AEMA, 2011). Según los resultados del proyecto GRETA, los 32 estados miembros de ESPON incluyen la infraestructura verde en sus políticas públicas, más allá de las políticas propias dirigidas a la conservación de la biodiversidad, aunque solo 11 de ellos tienen políticas específicas de infraestructura verde a nivel nacional (García-Blanco, Carrao y Fons, 2019), entre los que podemos citar a Bélgica, Dinamarca, Francia, Alemania, Estonia, Irlanda, Hungría, Holanda, Reino Unido o Austria. De todas formas, el marco regulador, el sistema de gobernanza, la escala de aplicación y la trayectoria y enfoque de las políticas de protección de los ecosistemas y procesos naturales lógicamente difiere de un país a otro. Fuera de la UE también ha habido una difusión de la infraestructura verde, con especial incidencia en su lugar de nacimiento, Estados Unidos, donde se ha pro-

movido la creación de instrumentos de planificación, financiación y también de investigación. Las escalas regional y local también ofrecen buenos ejemplos de la incorporación de la herramienta de la infraestructura verde en la planificación territorial. Así, destacan las iniciativas desarrolladas en Gales (zona de Pumlumon), Flandes (cuenca del Schelde), la iniciativa Ekostaden Augustenborg (Suecia), o la recuperación de la antigua zona minera de Limburgo (parque nacional de Hoge Kempen), entre otras. Incluso se han llevado a cabo iniciativas supra-regionales y supra-estatales como la creación del corredor "Alpes-Cárpatos" a lo largo de 120 km., o del "Cinturón Verde europeo" desde el Mar de Barents al Mar Negro, atravesando 23 países (ver Figura 2). En España son destacadas las actuaciones que han apostado por el desarrollo de infraestructura verde en áreas urbanas (Vitoria-Gasteiz, Zaragoza) o en espacios regionales (País Vasco, Comunidad Valenciana) (ver Figura 3).

Hay dos aspectos recientes de la planificación urbana que han cobrado protagonismo como elementos de la infraestructura verde en la escala local, en el marco del actual proceso de calentamiento climático: el desarrollo de sistemas de drenaje sostenible (verdeamiento de cursos fluviales urbanos; parques inundables; depósitos pluviales) y las acciones para la mejora del confort térmico que eviten los efectos del calor urbano, especialmente en verano (tejados verdes, fachadas verdes, manzanas verdes). Y de cara al futuro, los efectos del cambio climático se van a incorporar también como elementos de infraestructura verde en las escalas regional y local, a partir del empleo de modelos cada vez más ajustados (Vera, Olcina y Sainz, 2019). Y en un doble sentido: el propio proceso de cambio climático y sus efectos en los elementos climáticos (cambios en las temperaturas y la precipitación) y el incremento previsto de las manifestaciones atmosféricas extremas. De manera que se deberán incorporar a la infraestructura verde a efectos de planificación territorial regional y local, la subida del

nivel del mar en áreas costeras, las modificaciones en las áreas inundables, el incremento de temporales marítimos y sus consecuencias en

la franja litoral, las sequías y su impacto en el abastecimiento urbano de agua, entre otros (ver Figura 4).

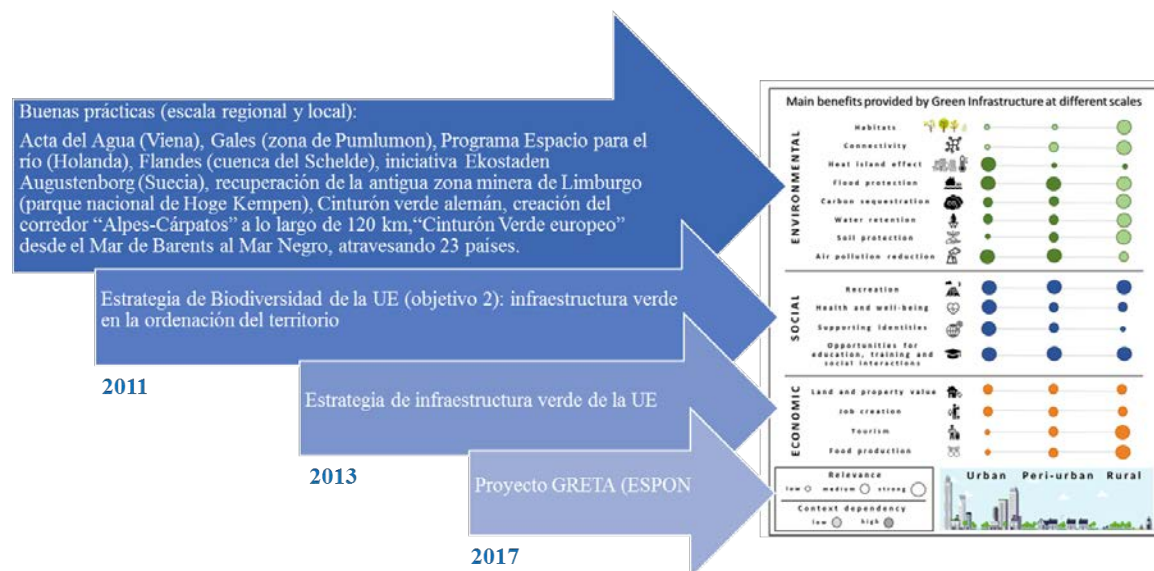


Figura 2: Infraestructura verde en Europa: hitos.



Figura 3: Infraestructura verde en España: hitos.

3. Ordenación del territorio e infraestructura verde para la reducción del riesgo natural y del cambio climático.

Como se ha señalado, la infraestructura verde se maneja en un doble sentido, complementario, como herramienta para la ordenación sostenible de los territorios: como conjunto de infraestructuras urbanas diseñadas bajo criterios de sostenibilidad para la evacuación de aguas

pluviales y como herramienta cartográfica para la planificación territorial sostenible.

Varias ciudades del mundo han diseñado sistemas sostenibles para la circulación de aguas pluviales (SDUs), a partir de la construcción de colectores de gran capacidad, de instalación de tanques de tormenta o diseño de parques inundables para reducir la peligrosidad de inundaciones urbanas.

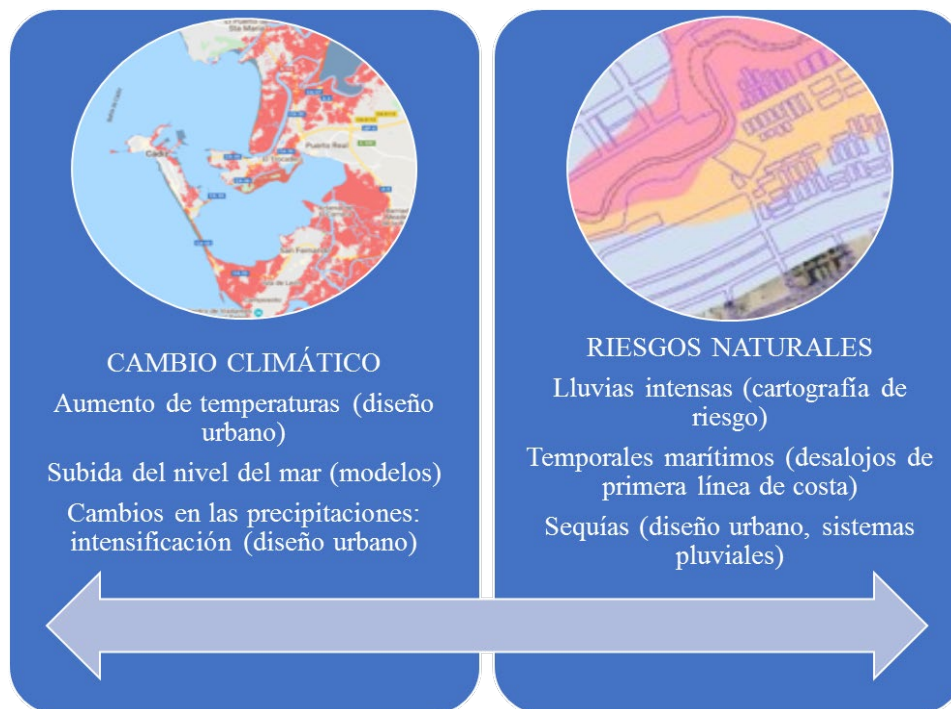


Figura 4: Aspectos del cambio climático y de los riesgos climáticos que pueden incorporarse a la infraestructura verde y la planificación territorial.

Mapas tomados de: New York 2° C warning and sea level rise. Disponible en: <https://ss6m.climatecentral.org/#11/40.6643/-73.9385>; y Plan Acción Territorial frente al Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Valenciana (PATRICOVA).

Por su parte, comienzan a incorporarse elementos para la gestión del riesgo y del cambio climático en los procesos de planificación territorial a partir del empleo de la infraestructura verde. Los aspectos que de forma específica debe incorporar la infraestructura verde en la planificación urbana y territorial para reducir los efectos del calentamiento climático son los siguientes: a) aumento de temperaturas y pérdida del confort térmico, cuyos efectos pueden mitigarse a partir de medidas de diseño urbano como el aumento de parques públicos, de espacios verdes en viviendas (terrazas y fachadas

verdes): b) subida del nivel del mar en áreas litorales, cuyos efectos deben reducirse con acciones estructurales, en algunos casos, y con planificación territorial (regulación de usos en la línea costera, desocupación de primeras líneas de costa). Y c) cambios en las precipitaciones, con incremento de su intensidad y de su irregularidad, lo que obliga a diseñar espacios para el drenaje de aguas de gran capacidad, así como depósitos de almacenamiento de agua de mayor capacidad que los existentes para garantizar el abastecimiento de las demandas urbanas.

Todo ello debe basarse en la elaboración de modelos de comportamiento de los elementos climáticos o ambientales (nivel del mar) rigurosos y que permitan la actualización periódica de las proyecciones de cara a su aplicación en la planificación territorial.

Un elemento fundamental para incorporar el cambio climático y los riesgos asociados en los procesos de planificación territorial es el mapa. En efecto, la infraestructura verde debe contener cartografía de detalle escalar. En muchos países, el mapa se ha convertido en el documento de acreditación legal de la condición de riesgo de un territorio objeto de planificación. Un mapa de riesgo de inundación es un documento clave para la clasificación urbanística, de ahí que su elaboración requiera precisión y detalle. No es un mapa de peligrosidad, como ha sido habitual elaborar en los análisis del riesgo con finalidad urbanística; el mapa de riesgo incluye peligrosidad y agrega la vulnerabilidad social, económica y patrimonial. La escala de elaboración debe adaptarse a las tramas urbanas y para ello es necesario, además de ajustes cartográficos, la realización de trabajo de campo para confirmar los resultados que ofrecen los portales cartográficos de las administraciones (Olcina y Díez, 2017). Las administraciones competentes en materia urbanística deben velar porque los mapas de riesgo natural que acompañen los documentos de planeamiento urbanístico estén elaborados con los criterios de rigor y en la escala idónea para el espacio geográfico objeto de transformación. Lo ideal es que el equipo redactor de un documento de planeamiento urbanístico elabore cartografía propia de riesgo que fusione, en su caso, lo contenido en los mapas oficiales de riesgo. En Europa, por ejemplo, los mapas oficiales de riesgo de inundación deben estar adaptados a lo señalado por la Directiva 60/2007. Y a ellos se han sumado iniciativas de las administraciones regionales en los estados miembros que han completado y mejorado los requisitos cartográficos de la Directiva. Todo

mapa, además, debe acompañarse de una memoria explicativa del procedimiento de su elaboración y de los criterios escogidos para determinar los niveles de riesgo. Y debe estar elaborado por profesionales competentes en esta materia; básicamente especialistas formados en geografía, geología o hidrología.

En relación a los instrumentos de planificación, pueden identificarse algunos casos de buenas prácticas que han incorporado la infraestructura verde para la reducción del riesgo natural y del cambio climático. Por el momento, los estudios sobre la incorporación en la escala regional son más escasos, si bien algunas comunidades autónomas españolas ya han integrado la infraestructura verde en sus planes territoriales, mientras que otras han aprobado instrumentos específicos de escala regional (Elo-rieta y Olcina, 2020). Por otro lado, ya existen numerosos ejemplos de instrumentos de escala local que han introducido la infraestructura verde como herramienta para la adaptación y mitigación ante el cambio climático, probablemente debido a que el diseño e implementación de medidas concretas resulta más directo y el marco regulador más favorable. A continuación, se señalan algunos ejemplos a ambas escalas.

3.1. Un ejemplo de adaptación al cambio climático mediante la planificación territorial: el Plan de Infraestructura Verde del Litoral de la Comunidad Valenciana (España)

La Comunidad Valenciana, en la costa mediterránea de España es, sin duda, el “espacio de conflicto”, de interés económico, en materia de planificación territorial y urbanística, al concentrar el porcentaje mayor de población y de actividades económicas, en particular el turismo de sol y playa, motor económico esencial de la economía valenciana (Ariño y García, 2018). No es de extrañar, de este modo, que la Comunidad Valenciana encabece la lista de regiones españolas de agresiones al espacio lito-

ral, lo que manifiesta la necesidad de una protección efectiva de la franja litoral y de una gestión real del territorio. Esta comunidad autónoma inició una nueva etapa en los procesos de ordenación territorial de escala regional y subregional bajo criterios de sostenibilidad en 2011, con la aprobación de la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana (ETCV). La Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana (Generalitat Valenciana, 2011) señala que uno de los objetivos principales de la política de paisaje es definir la infraestructura verde que se define la infraestructura verde como una herramienta clave de planificación territorial que debe orientar los crecimientos urbanísticos del futuro preservando el territorio de mayor valor que debe quedar fuera de este proceso urbanizador.

Pero la plasmación concreta del uso de la infraestructura verde como herramienta principal de la ordenación del territorio en la Comunidad Valenciana ha venido de la mano de la redacción y aprobación del PATIVEL, Plan de Acción Territorial de Infraestructura Verde del Litoral de la Comunidad Valenciana (Generalitat Valenciana, 2018).

El PATIVEL es un instrumento de ordenación del territorio de ámbito supramunicipal diseñado desde la urgencia y el pragmatismo para tratar de conseguir la rápida protección de determinados suelos de clara apetencia económica, mediante la aplicación de los principios y filosofía que propone la ordenación de la infraestructura verde.

Las áreas de protección seleccionadas pretenden evitar la consolidación de continuos edificados y de barreras urbanas; esto es, se intenta conservar las últimas ventanas de suelo potencialmente urbanizable que están sin urbanizar en la costa valenciana. Y ello bajo una doble finalidad: la protección y conservación de paisajes y entornos naturales, pero también la utilización de esta protección como oferta turística de calidad.

Acorde con los principios de ordenación integrada del espacio litoral y no solo de la estricta franja costera, este plan afecta a 3 ámbitos (ver Figura 5) definidos a partir de su distancia, tierra

adentro, de la línea de costa (Generalitat Valenciana, 2018):

- a) *Ámbito estricto*, que comprende los suelos de los municipios litorales situados en la franja de 500 metros de amplitud medida en proyección horizontal tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar y coincidente con el área de influencia de la legislación de costas.
- b) *Ámbito ampliado*, hasta los 1.000 metros de amplitud medida en proyección horizontal tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar, que dota de refuerzo y continuidad ecológica, funcional y visual a los suelos definidos en el apartado anterior y garantiza la amortiguación de los impactos sobre los mismos.
- c) *Ámbito de conexión*, hasta los 2.000 metros de amplitud medida en proyección horizontal tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar, donde se analizará, ordenará y garantizará la conectividad ecológica y funcional del espacio litoral con el resto del territorio.

En el PATIVEL se han aplicado los componentes de la infraestructura verde definidos inicialmente en la Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana, que se estructura en una serie de componentes principales que forman los pilares básicos (en esencia, los espacios naturales con protección), unos servicios ambientales (forestales y agrícolas), unos espacios de especial atención (contaminación, riesgos), unos conectores y una infraestructura verde de escala urbana (parque, paseos, plazas). No obstante, se han incorporado algunos nuevos, como criterio para la delimitación de los ámbitos de protección: los espacios de la zona marina, los espacios costeros de interés ambiental y cultural, y las áreas de influencia del cambio climático en la franja litoral (subida del nivel del mar, áreas de inundación por incremento de episodios de crecida fluvial). En este último aspecto, el PATIVEL resulta novedoso en el conjunto de España.

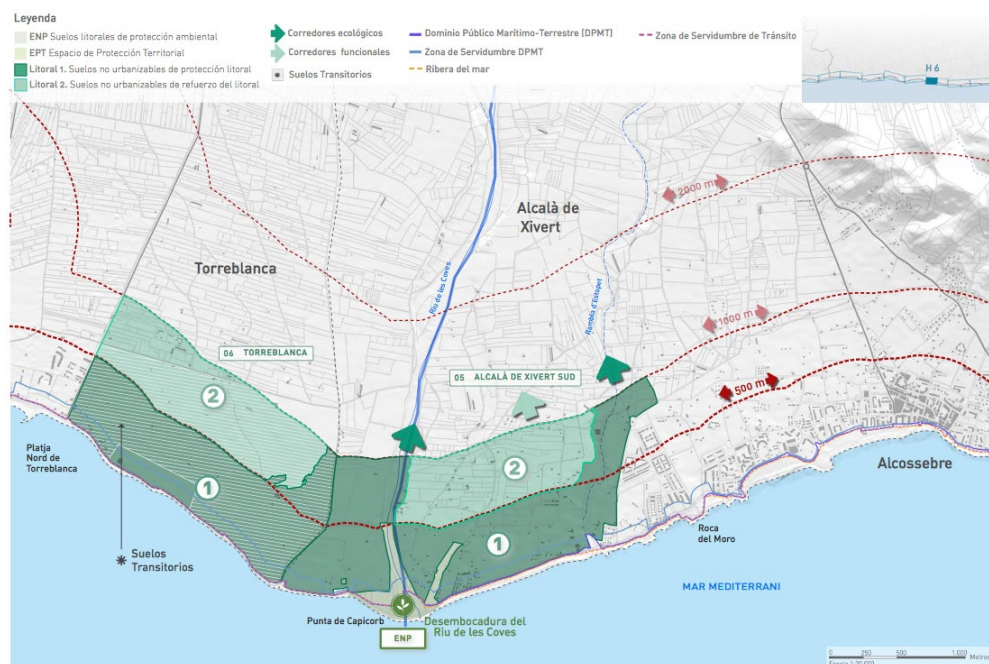


Figura 5: Plano de ordenación con tipología de suelos de protección. Sector de Cabanes-Torreblanca (Cas-tellón). Fuente: PATIVEL. Generalitat Valenciana (2018).

Para ello ha tenido en cuenta, entre otros, el Informe de efectos del cambio climático en la costa española, avalado por el Ministerio de Transición Ecológica (Losada *et al.*, 2014), para estimar la evolución de la costa valenciana en un doble sentido: erosión por deriva litoral y efectos de temporales marítimos. Se ha preparado, además, una cartografía de detalle de los

espacios costeros situados por debajo de 1 m. sobre el nivel del mar, para determinar áreas conflictivas por subida del nivel de la mar prevista en la costa valenciana en el señalado informe del Ministerio de Transición Ecológica (ver Figura 6).

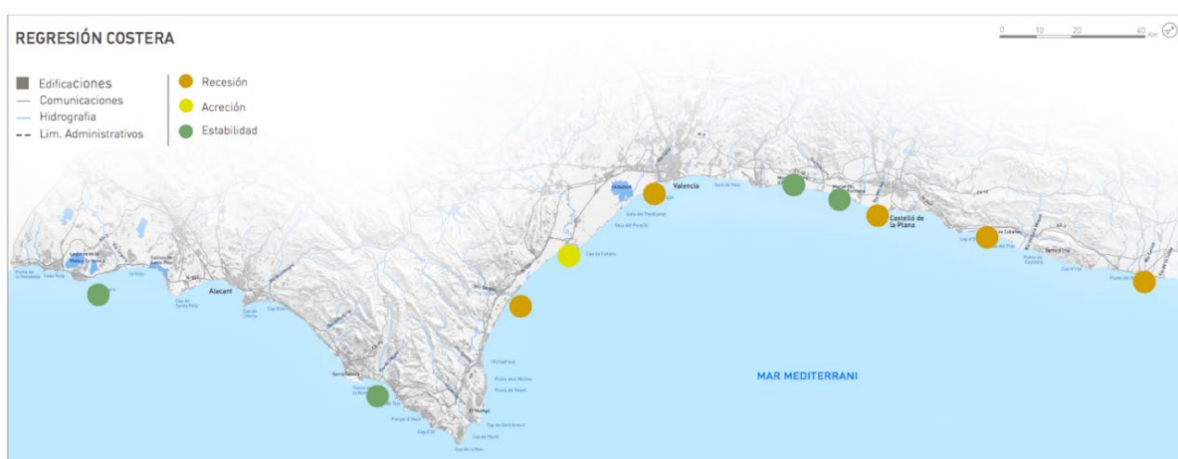


Figura 6: Mapa de efectos en la costa valenciana, incorporado como criterio a la infraestructura verde en el PATIVEL. Fuente: PATIVEL, Generalitat Valenciana (2018).

El PATIVEL ha delimitado 52 áreas que deben preservarse libres de edificación, como piezas clave de la infraestructura verde del litoral (Generalitat Valenciana, 2018) y que suponen, además de la protección de áreas que ya estaban declaradas como suelo no urbanizable, la desclasificación urbanística de 1.426 has de suelo en la franja litoral. Es decir, de suelos que podrían haberse urbanizado (Vera-Rebollo y Olcina, 2017). En su conjunto, el PATIVEL prevé la protección de un total de 7.500 ha del litoral de la región, cifra que integra el 12% de los suelos que aún no han sido urbanizados en la franja de 500 m desde el límite interior de la ribera del mar.

3.2. La infraestructura verde en la escala local: la singularidad del entorno urbano ante el cambio climático

En el marco regulador español, la escala urbana es la encargada de determinar normativamente los usos del suelo, por lo cual esta escala abre la posibilidad de implementar estrategias de adaptación al cambio climático de carácter vinculante y establecer categorías de suelo acordes a la nueva realidad. Además, como ya se ha señalado, la mayoría de estudios sobre cómo la infraestructura verde contribuye a combatir los efectos del cambio climático se han centrado en la escala urbana.

Como señalan Gill *et al.* (2007), la infraestructura verde contribuye a enfrentar el cambio climático de dos formas: por un lado, mejorando la resiliencia del sistema urbano-ecológico, y por otro lado, mediante la provisión de servicios ecosistémicos que mejoran los mecanismos de mitigación (por ejemplo, el secuestro carbono) o adaptación (por ejemplo, la reducción del efecto de isla de calor o el control de inundaciones). En efecto, los espacios verdes urbanos no solo contribuyen a reducir la contaminación atmosférica, sino también a compensar las emisiones de gases de efecto invernadero, entre otros efectos positivos. No obstante, hasta el momento, la mayoría de estrategias relacionadas con la calidad del aire y la

reducción de emisiones de dióxido de carbono que han implementado las ciudades se han basado en soluciones tecnológicas, como el uso de energías alternativas en el transporte motorizado (Baró *et al.*, 2014).

Una singularidad de las ciudades con respecto a la escala territorial es que éstas presentan características ambientales particulares que dan lugar a fenómenos como las islas de calor, un efecto que se está volviendo más intenso como consecuencia del cambio climático, y que también tiene consecuencias sobre la salud y la economía. En este sentido, la intervención a escala local mediante la ampliación planificada de la infraestructura verde constituye una estrategia de adaptación imprescindible, impulsando una distribución equitativa que favorezca la prestación de servicios ecosistémicos en las áreas más vulnerables (Rubiano, 2019). La estructura urbana, intrínsecamente densa y compacta, aumenta la vulnerabilidad de las ciudades al cambio climático, lo que sólo puede ser corregido mediante la planificación territorial y urbanística.

La incorporación de la infraestructura verde a los procesos de planificación permitiría, asimismo, emprender procesos de seguimiento y evaluación que estimen la adaptación de las ciudades al cambio climático mediante el uso de indicadores (García, 2019), de manera que se pueda valorar la adecuación de las medidas implementadas y apoyar la toma de decisiones a la hora de priorizar acciones, áreas o componentes concretos de la infraestructura verde. Algunos estudios ya han proporcionado unas primeras estimaciones sobre la capacidad de la infraestructura verde para combatir los efectos del cambio climático en diferentes ciudades del mundo (ver Tabla 2), aunque desde diferentes enfoques y metodologías.

Además de estos estudios, como ya se ha mencionado, numerosas ciudades españolas han incorporado la infraestructura verde en sus procesos de planificación urbana, tras lo cual sería interesante evaluar la capacidad de la misma para enfrentar los efectos del cambio

climático, atendiendo a las particularidades del medio físico y el riesgo de cada territorio. En cualquier caso, los casos analizados ya muestran una primera evaluación de la capacidad de

la infraestructura verde para combatir efectos como la isla de calor y contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero mediante diferentes vías.

Tabla 2: Estudios sobre la contribución de la infraestructura verde para afrontar el cambio climático en diferentes ciudades del mundo

Ciudad	Contribución de la infraestructura verde
Barcelona (España)	La infraestructura verde no sólo contribuye a la mejora de la calidad del aire, sino también a la compensación de emisiones de gases de efecto invernadero, aunque de forma tímida respecto al total de emisiones. Así, para que dicha contribución sea significativa, las políticas de mejora de la infraestructura verde urbana deben ir acompañada de medidas de reducción de emisiones.
Santiago de Chile (Chile)	El corredor ribereño del río Mapocho favorece la mitigación y adaptación al cambio climático por diferentes vías: si bien el efecto termorregulador y de mitigación de inundaciones es limitado, dicho corredor contribuye significativamente a mitigar las emisiones de gases invernadero, al servir como ruta para el desplazamiento no motorizado (especialmente en bicicleta).
Londres (Reino Unido)	Destaca el potencial de la infraestructura verde para ofrecer funciones de adaptación al cambio climático. El marco regulador actual (tanto local como nacional) ya reconoce el papel de la infraestructura verde en este sentido; sin embargo, existen retos pendientes relacionados con la gobernanza (compromiso y cooperación de los agentes del territorio) y la consolidación de la planificación urbana. La administración debe ser capaz de lograr el compromiso de los promotores urbanísticos a la hora de integrar la infraestructura verde en sus proyectos.
Tesalónica (Grecia)	La ciudad compacta es un espacio vulnerable a los efectos del cambio climático, pero al mismo tiempo ofrece oportunidades de adaptación: es posible formular estrategias de adaptación eficaces adaptadas al entorno local sin necesidad de grandes modificaciones en los instrumentos de planificación actuales. Pequeñas intervenciones o cambios en los usos del suelo, realizados bajo un enfoque integral en red de la infraestructura verde, pueden reducir significativamente las zonas vulnerables a riesgos como la isla de calor.
Bogotá (Colombia)	La infraestructura verde no favorece por igual a todos los habitantes urbanos, pues los beneficios dependen de su distribución a lo largo de la ciudad, que es heterogénea: existe una mayor abundancia y calidad en las zonas con mejor condición socioeconómica. Esto provoca desigualdades en la provisión de servicios de regulación térmica y otros servicios ecosistémicos, lo que constituye un desafío en la planificación de la infraestructura verde bajo el principio de justicia ambiental.

Elaborado a partir de Baró *et al.* (2014), Vásquez (2016), Jones y Somper (2013), Salata y Yianna-kou (2016) y Rubiano (2019).

4. Conclusiones

La sostenibilidad territorial es una apuesta irrenunciable de las sociedades avanzadas. La ordenación del territorio es una medida eficaz para la gestión sostenible de los territorios. Todo proceso de ordenación territorial debe partir del análisis detallado del medio físico, entendido como sistema, con sus recursos y sus riesgos. Este principio se reafirma en el

contexto actual de cambio climático, en el que los modelos están señalando una elevada probabilidad de desarrollo de eventos extremos en las próximas décadas. De manera que los territorios deben adaptarse a estas previsiones a fin de minimizar sus efectos.

La infraestructura verde, concepto originado a principios del siglo XX, ha sido recuperado en los últimos años en un doble sentido: bien

como conjunto de actuaciones estructurales llevadas a cabo en medios urbanos para reducir, con infraestructuras “blandas” los riegos asociados a las inundaciones; o como herramienta de trabajo en la planificación territorial basada en la elaboración de cartografía de apoyo para la decisión en la asignación de nuevos usos en el suelo.

Entendida como herramienta para la planificación territorial sostenible, va adquiriendo protagonismo en los procesos de asignación de usos en el suelo, en las diferentes escalas de planificación. La elaboración de sistemas de información territorial en la elaboración de planes territoriales, permite incorporar capas de información integrantes de la infraestructura verde de un espacio geográfico. Además, en los últimos años se están incorporando los efectos del cambio climático y de los riesgos naturales como elementos para la toma de decisiones en la asignación de usos en el suelo, a partir del empleo de los modelos cartográficos. El mapa se ha convertido en un elemento de acreditación administrativa necesario para la adaptación de los territorios al riesgo natural y el cambio climático.

Europa ha hecho una apuesta decidida por el empleo de la infraestructura verde en la plani-

ficación territorial. Se han desarrollado ejemplos de buenas prácticas en diferentes países europeos para el diseño de infraestructuras verdes en el ámbito regional y local. Y en algunos casos se han incorporado los procesos de peligrosidad natural y de cambio climático como criterio para la asignación de usos en el suelo. Para ello es necesario el desarrollo de proyecciones y modelos con base cartográfica que muestren los efectos esperados en el medio y largo plazo en un territorio.

La ordenación del territorio, con criterios de reducción de los efectos del cambio climático y de los peligros naturales, es una estrategia positiva de adaptación del espacio geográfico a las consecuencias de estos dos procesos físicos pero con una incentivación de su grado de riesgo por parte del ser humano. El cumplimiento de los acuerdos internacionales de lucha contra el cambio climático (Acuerdo de París) y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en lo que respecta a la conservación y gestión sostenible de los territorios y de adaptación al cambio climático, tienen en la infraestructura verde un procedimiento de intervención en la planificación territorial respetuosa con el medio ambiente, con sus cambios previstos por el cambio climático y con su funcionamiento a veces extremo.

5. Referencias

- Agencia Europea del Medio Ambiente. (2011). *Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems*. Luxemburgo, Luxemburgo, Unión Europea.
- Ariño, A. (Dir.) & Garcia, P. (Coord.). (2018). *La sociedad valenciana en transformación (1975-2025)*. Valencia, España, Publicaciones de la Universitat de València.
- Baró, F.; Chaparro, L.; Gómez-Baggethun, E.; Langemeyer, J.; Nowak, D.J. & Terradas, J. (2014). *Contribution of ecosystem services to air quality and climate change mitigation policies. The case of urban forests in Barcelona, Spain*. *Ambio*, (43): 466-479.
- Benedict M.A & McMahon E.T. (2002). *Green infrastructure: smart conservation for the 21st century*. *Renewable Resources Journal*, (20): 12-17.
- Breuste, J.; Artmann, M.; Li, J. & Xie, M. (2015). *Introduction (special Issue on Green Infrastructure for Urban Sustainability)*. *Journal of Urban Planning and Development*, Vol. 141 (3).
- Burriel de Orueta, E. L. (2009). *La planificación territorial en la Comunidad Valenciana (1986-2009)*. [En línea]. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias sociales, Vol.XIII (306). <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-306.htm>>

- Calzada, P. (Dir.). (2019). *Guía de infraestructura verde municipal*. [En línea]. Red de Gobiernos Locales + Biodiversidad, Federación Española de Municipios y Provincias, Asociación de Empresas de Gestión de Infraestructura Verde, Asociación Española de Parques y Jardines Públicos. <http://www.redbiodiversidad.es/sites/default/files/GUIA_Biodiversidad_CAPITULOS1_5.pdf>
- Comisión Europea. (2011). *Estrategia de la UE sobre la biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural*, Bruselas, Bélgica, Unión Europea.
- Comisión Europea. (2013). *Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa*, Bruselas, Bélgica, Unión Europea.
- Comisión Europea. (2014). *Construir una infraestructura verde para Europa*, Bruselas, Bélgica, Unión Europea.
- Comisión Europea. (2015). *Revisión intermedia de la Estrategia de la UE sobre la Biodiversidad hasta 2020*, Bruselas, Bélgica, Unión Europea.
- Comisión Europea. (2019). *Revisión de la aplicación de la política medioambiental. Informe de España*, Bruselas, Bélgica, Unión Europea.
- Elorrieta, B.; Olcina, J. & Sánchez, D. (2016). *La sostenibilidad en la planificación territorial de escala regional*. Cuadernos Geográficos, 55 (1): 149-175.
- Elorrieta, B. & Olcina, J. (2020). *Infraestructura verde y ordenación del territorio en España*. Ciudad y Territorio. (en prensa).
- Farinós, J. & Elorrieta, B. (2017). *La articulación territorial de España: cohesión a partir de una nueva gobernanza*. En J. Farinós y J. Olcina (coords), Geografía regional de España. Espacio y comunidades: bases para una regionalización renovada del territorio español, Valencia, España, Tirant lo Blanch: 563-617.
- Feria, J.M. & Santiago, J. (2017). *Naturaleza y ciudad. Perspectivas para la ordenación de la infraestructura verde en los planes territoriales metropolitanos en España*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles (74): 117-141.
- Fernández de Gatta, D. (2018). *La Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas: un nuevo instrumento para proteger la biodiversidad*. Actualidad Jurídica Ambiental (81): 57-120.
- García, F.J. (2019). *Planeamiento urbanístico y cambio climático: la infraestructura verde como estrategia de adaptación*. Cuaderno de Investigación Urbanística, (122): 1-101.
- García-Blanco, G.; Carrao, H. y Fons, J. (2019). *La Infraestructura Verde en beneficio del desarrollo territorial estratégico: ESPON GRETA*. En FUNDICOT, 9º Congreso Internacional de Ordenación del Territorio: Planificación y gestión integrada como respuesta. Madrid, España, FUNDICOT: 514-531.
- Generalitat Valenciana. (2011). *Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana*, Valencia, España, Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana.
- Generalitat Valenciana. (2018). *Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del litoral*, Valencia, España, Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio de la Generalitat Valenciana.
- Gill, S.; Handley, J.; Ennos, A. & Pauleit, S. 2007. *Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure*. Built Environment, Vol. 33 (1): 115-133.
- Gobierno de España. (2019). *Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y la Restauración Ecológicas*. Borrador mayo 2019. [En línea]. Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España. <https://www.miteco.gob.es/images/es/borrado-reeivcre_infopublica_tcm30-97133.PDF>
- Jones, M. & Stenseke, M. eds. (2011). *The European Landscape Convention: Challenges of participation*, Dordrecht, Holanda, Springer.

- Jones, S. & Somper, C. (2014). *The role of green infrastructure in climate change adaptation in London*. The Geographical Journal, Vol. 180 (2): 191–196.
- Laforteza, R.; Davies, C.; Sanesi, G. & Konijnendijk Van den Bosch, C. (2013). *Green Infrastructure as a tool to support spatial planning in European urban regions*. iForest - Biogeosciences and Forestry, (6): 102-108.
- Losada, I.; Izaguirre, C. & Diaz, P. (2014). *Cambio climático en la costa española*, Madrid, España, Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Mell, I.C.(2008). *Green Infrastructure: concepts and planning*. FORUM Ejournal, Vol. 8 (June 2008): 69-80.
- Rubiano, K. (2019). *Distribución de la infraestructura verde y su capacidad de regulación térmica en Bogotá, Colombia*. Colombia Forestal, Vol. 22 (2): 83-100.
- Salata K. & Yiannakou A. (2016). *Green Infrastructure and climate change adaptation*. Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment, Vol. 9 (1): 7-24.
- Vásquez, A.E. (2016). *Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile*. Revista de Geografía Norte Grande, (63): 63-86.
- Vera-Rebollo, J.F. & Olcina, J. (2017). *Análisis de la coherencia metodológica y de los datos utilizados en la memoria justificativa del PATIVEL*. [inédito] Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio de la Generalitat Valenciana, Universidad de Alicante.
- Vera-Rebollo, J.F.; Olcina, J. & Sainz-Pardo, A. (2019). *La incorporación de la infraestructura verde en la ordenación territorial. El plan de acción territorial de la infraestructura verde del litoral de la Comunidad Valenciana, PATIVEL*. Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales, Vol. LI (200): 467-490.
- Weber T.; Sloan, A. & Wolf, J. (2006). *Maryland's Green Infrastructure assessment: development of a comprehensive approach to land conservation*. Landscape and Urban Planning, Vol. 77 (1-2): 94-110.