



# Infraestructura Verde para la Adaptación de la Ordenación Territorial al Cambio Climático

Informe técnico: Selección de grupos de servicios ecosistémicos objetivo para delimitar cada zona de la IV

27 de septiembre de 2021

Organiza:



Con el apoyo de:



## Contenido

---

Introducción: zonas de infraestructura verde a delimitar .....	2
Grupos de SSEE objetivo para la delimitación de zonas de amortiguación y multifuncionales .....	3
Zonas de amortiguación .....	3
Zonas multifuncionales .....	4
Servicios ecosistémicos considerados en la delimitación de las zonas multifuncionales. ....	5
Bibliografía.....	7

Organiza:



Con el apoyo de:



## Introducción: zonas de infraestructura verde a delimitar

---

Las bases científico-técnicas para la estrategia estatal de la infraestructura verde (Valladares et al., 2017) definen los siguientes elementos que pueden conformar una infraestructura verde:

- **Áreas núcleo:** Su prioridad es la conservación de la biodiversidad. Están ligadas a los espacios de la Red Natura 2000 o áreas protegidas, aunque también se pueden incluir zonas que no tienen figuras de protección pero que albergan hábitats prioritarios para la conservación o una alta biodiversidad.
- **Corredores ecológicos:** Destinados a mantener la conectividad ecológica a través de nexos físicos entre áreas núcleo.
- **Áreas de amortiguación:** Destinadas a proteger la red ecológica (áreas núcleo y corredores) de influencias dañinas externas. En ellas se fomenta la compatibilización de usos del suelo.
- **Otros elementos multifuncionales:** Destinados a realizar una explotación sostenible de los recursos naturales garantizando la provisión de un gran número de servicios ecosistémicos.
- **Elementos urbanos:** Elementos de infraestructura verde a una escala urbana, como parques, jardines, tejados verdes, etc.

No se tendrá en cuenta el potencial de provisión de servicios ecosistémicos a la hora de delimitar áreas núcleo; ya que estas áreas corresponden en su mayoría con espacios con alguna figura de protección ya delimitados. De añadirse nuevos espacios de alto valor natural, se haría teniendo en cuenta información relativa a estos valores, como la presencia de hábitats o especies prioritarias para la conservación. Tampoco se tendrán en cuenta los servicios ecosistémicos a la hora de delimitar corredores ecológicos; pues su función principal es la conectividad. La conectividad viene determinada por la distribución espacial de los hábitats (conectividad estructural) y la resistencia que ofrecen al paso de las diferentes especies (conectividad funcional) (Mühlner et al., 2010). Ambos factores están relacionados con la estructura del paisaje y el comportamiento de las especies y, por lo tanto, no son dependientes del potencial de provisión de servicios ecosistémicos.

La infraestructura verde es una red multifuncional que conecta elementos a escala territorial (Hansen & Pauleit, 2014). Las metodologías desarrolladas en INVERCLIMA para delimitarla se centran en esta escala. Por ello, no se definirán metodologías para delimitar elementos urbanos; ya que estos se planifican a una escala local, teniendo en cuenta la red de infraestructura verde a escala regional y siguiendo procesos de planeamiento más minuciosos. En estos procesos, el conocimiento experto local cobra más importancia; ya que permite ajustar las delimitaciones hechas a escala regional a las condiciones locales (Bolliger & Silbernagel, 2020) localizando con mayor precisión los elementos propios de esta escala.

Organiza:



Con el apoyo de:



## Grupos de SSEE objetivo para la delimitación de zonas de amortiguación y multifuncionales

### Zonas de amortiguación

Los servicios ecosistémicos de regulación son los implicados en regular procesos que contribuyen a la biodiversidad y el bienestar humano (MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). Por ello, también participan en la mitigación tanto de impactos del cambio climático como de otros tipos. Teniendo esto en cuenta, se consideran todos los servicios ecosistémicos de regulación mapeados para delimitar las áreas de amortiguación. Estos son, según la lista CICES (HAINES-YOUNG y POSCHIN, 2018):

- 2.1.1.2 Filtración, secuestro, almacenaje o acumulación de contaminantes por parte de microorganismos, algas, plantas y animales.
- 2.2.1.1 Control de erosión
- 2.2.1.3 Regulación del ciclo hidrológico
- 2.2.1.5 Protección contra incendios
- 2.2.2.1 Polinización
- 2.2.2.3 Mantenimiento de poblaciones y hábitats de cría (incluyendo la protección del *pool* genético).
- 2.2.3.1 Control de plagas
- 2.2.6.1 Regulación de la composición climática de la atmósfera y los océanos:
  - Absorción de carbono
  - Captura de carbono a corto plazo
  - Captura de carbono a largo plazo.

Existen servicios ecosistémicos antagónicos entre los servicios ecosistémicos de regulación. Para evitar que las zonas con alto potencial para la provisión de estos servicios queden excluidas en la delimitación de las zonas de amortiguación, se crean dos grupos de servicios ecosistémicos de forma que en cada grupo no coincidan dos servicios ecosistémicos antagónicos. De esta manera el algoritmo de delimitación de las zonas de amortiguación evalúa los servicios ecosistémicos antagónicos por separado y garantiza que las zonas delimitadas tengan un alto potencial de provisión para todos los servicios. Los grupos a considerar en la delimitación son los siguientes:

- Grupo 1: Protección contra incendios, polinización, mantenimiento de poblaciones y hábitats de cría, control de plagas y ciclo hidrológico. Plantas cultivadas para alimentación, captura de carbono a largo plazo, captura de carbono a corto plazo, cultura y patrimonio, fibras y otros materiales de plantas, animales criados con fines nutricionales y actividades que promueven la salud.
- Grupo 2: Prevención de la erosión, filtrado de contaminantes, polinización, mantenimiento de poblaciones y hábitats de cría, control de plagas y ciclo hidrológico. Plantas cultivadas para alimentación, plantas cultivadas como fuente de energía, captura de carbono a corto plazo, captura de carbono a largo plazo, almacenamiento de carbono, cultura y patrimonio, fibras y otros materiales de

Organiza:



Con el apoyo de:



plantas, animales criados con fines nutricionales, actividades que promueven la salud.

Por lo tanto, en la función objetivo del algoritmo de delimitación se suman los potenciales normalizados entre 0 y 1 de los servicios ecosistémicos de cada grupo y se divide el resultado entre el número de servicios de cada grupo. De esta forma se obtiene un mapa de potencial medio de provisión de cada grupo con valores que varían entre 0 y 1 para que sean comparables. Posteriormente, se combinan los dos mapas en un mapa donde cada celda tenga el mayor valor de potencial de cada uno de los mapas. Este mapa final es el que se considera en la función objetivo.

## Zonas multifuncionales

El objetivo de las zonas multifuncionales es conseguir un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales que simultáneamente garantice la provisión de buena parte de los servicios ecosistémicos (VALLADARES et al. 2017). Por lo tanto, se delimitan las siguientes zonas multifuncionales orientadas tanto a la producción sostenible de recursos agrícolas y forestales como al aprovechamiento de servicios ecosistémicos culturales que contribuyen al bienestar físico y mental de la población.

- **Zonas multifuncionales para la producción agroforestal sostenible:** Tienen por función principal proveer servicios ecosistémicos de abastecimiento implicados en la provisión de recursos naturales a la población.
- **Zonas multifuncionales para la calidad de vida de la población:** Tienen por función principal proveer servicios ecosistémicos culturales que contribuyen al bienestar físico y mental de la población.

Por otra parte, con el fin de optimizar la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación de la infraestructura verde, se establece como criterio prioritario la delimitación de zonas multifuncionales orientadas específicamente tanto a la mitigación como a la adaptación al cambio climático.

- **Zonas multifuncionales para la mitigación del cambio climático:** Tienen por función principal producir servicios ecosistémicos que contribuyan a la captura y secuestro de gases de efecto invernadero
- **Zonas multifuncionales para la adaptación al cambio climático:** Tienen por función principal producir servicios ecosistémicos de regulación que contribuyan a la adaptación de la población a los efectos del cambio climático. Estas zonas multifuncionales se diferencian de las zonas de amortiguación en que, las de amortiguación tienen por función principal mitigar impactos en los valores naturales de las zonas núcleo y los corredores.

Como el objetivo principal de las zonas multifuncionales es garantizar la provisión de servicios ecosistémicos a la población, se tienen en cuenta los resultados del proceso de participación pública a la hora de determinar el peso de cada servicio ecosistémico en la delimitación de estas.

Organiza:



Con el apoyo de:



## Servicios ecosistémicos considerados en la delimitación de las zonas multifuncionales.

Los criterios para la delimitación de las zonas multifuncionales se basan en los objetivos marcados por la Comisión Europea para la infraestructura verde (COMISIÓN EUROPEA, 2011, 2013): garantizar la provisión de servicios ecosistémicos, conservar los hábitats clave para la biodiversidad y favorecer la conectividad ecológica. La preservación de los hábitats clave para la biodiversidad y de la conectividad entre los mismos determina la delimitación de las zonas núcleo, corredores ecológicos y zonas de amortiguación. Por otro lado, la delimitación de las zonas multifuncionales está determinada por la provisión de servicios ecosistémicos que contribuyen al bienestar de la población. No obstante, para garantizar la multifuncionalidad de estas zonas y que cumplan también el objetivo de preservar la biodiversidad, también se tienen en cuenta servicios ecosistémicos que contribuyen a este fin. En consecuencia, se considerarán dos tipos de servicios ecosistémicos:

- **Servicios ecosistémicos principales:** aquellos directamente relacionados con la función principal de la zona multifuncional en cuestión.
- **Servicios ecosistémicos secundarios:** el resto de servicios ecosistémicos que no presentan antagonismos con los servicios ecosistémicos principales. De este modo se trata de maximizar el número de servicios ecosistémicos producidos en cada zona multifuncional.

Los servicios ecosistémicos secundarios se ponderarán con un peso menor que los principales en la función objetivo del algoritmo de delimitación, con el fin de dar mayor peso a estos últimos. Los pesos a asignar a cada servicio ecosistémico se estiman a partir de la valoración de los servicios ecosistémicos hecha en el proceso de participación pública.

A continuación, se enumeran los servicios ecosistémicos a considerar en la delimitación de cada zona multifuncional:

- **Zonas multifuncionales para la producción agroforestal sostenible:**
  - **Servicios ecosistémicos principales:** plantas cultivadas como fuente de energía, fibras y otros materiales de plantas, plantas cultivadas para alimentación y animales criados con fines nutricionales.
  - **Servicios ecosistémicos secundarios:** regulación del ciclo hidrológico, polinización, mantenimiento de poblaciones y hábitats de cría, control de plagas, captura de carbono a largo plazo, actividades que promueven la salud y cultura y patrimonio.
- **Zonas multifuncionales para la calidad de vida de la población:**
  - **Servicios ecosistémicos principales:** Actividades que promueven la salud y cultura y patrimonio.
  - **Servicios ecosistémicos secundarios:** plantas cultivadas como fuente de energía, fibras y otros materiales de plantas, plantas cultivadas para alimentación, animales criados con fines nutricionales, regulación del ciclo hidrológico, filtrado de contaminantes, polinización, mantenimiento de poblaciones y hábitats de cría, control de plagas, captura de carbono a largo plazo, captura de carbono a corto plazo, prevención de la erosión y protección contra incendios.
- **Zonas multifuncionales para la mitigación del cambio climático:**

Organiza:



Con el apoyo de:



- **Servicios ecosistémicos principales:** almacenamiento de carbono, captura de carbono a corto plazo y captura de carbono a largo plazo.
- **Servicios ecosistémicos secundarios:** plantas cultivadas como fuente de energía, fibras y otros materiales de plantas, regulación del ciclo hidrológico, polinización, mantenimiento de poblaciones y hábitats de cría, control de plagas, cultura y patrimonio, prevención de la erosión y filtrado de contaminantes.
- **Zonas multifuncionales para la adaptación al cambio climático:** En el caso de la adaptación al cambio climático, existen servicios ecosistémicos antagónicos entre los servicios principales. Por ello, al igual que en las zonas de amortiguación, se forman dos grupos para evitar evaluar servicios ecosistémicos antagónicos conjuntamente. Se procederá de la misma manera que en las zonas de amortiguación a la hora de introducir los criterios relacionados con los servicios ecosistémicos en la función objetivo del algoritmo de delimitación.
  - **Servicios ecosistémicos principales:**
    - Grupo 1: Protección contra incendios, polinización, mantenimiento de poblaciones y hábitats de cría, control de plagas y ciclo hidrológico.
    - Grupo 2: Prevención de la erosión, filtrado de contaminantes, polinización, mantenimiento de poblaciones y hábitats de cría, control de plagas y ciclo hidrológico.
  - **Servicios ecosistémicos secundarios:**
    - Grupo 1: Plantas cultivadas para alimentación, captura de carbono a largo plazo, captura de carbono a corto plazo, cultura y patrimonio, fibras y otros materiales de plantas, animales criados con fines nutricionales y actividades que promueven la salud.
    - Grupo 2: Plantas cultivadas para alimentación, plantas cultivadas como fuente de energía, captura de carbono a corto plazo, captura de carbono a largo plazo, almacenamiento de carbono, cultura y patrimonio, fibras y otros materiales de plantas, animales criados con fines nutricionales, actividades que promueven la salud.

Organiza:



Con el apoyo de:



## Bibliografía

---

- BOLLIGER, J., & SILBERNAGEL, J. (2020). Contribution of Connectivity Assessments to Green Infrastructure (GI). *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(4), 212. <https://doi.org/10.3390/ijgi9040212>
- COMISIÓN EUROPEA. (2011). Estrategia de la EU sobre la Biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural. Comisión Europea.
- COMISIÓN EUROPEA. (2013). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions 'Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital' (COM(2013) 249 final of 6 May 2013) (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0249:FIN:EN:PDF>) accessed 30 December 2013.
- HAINES-YOUNG, R., POTSCHIN, M. B. (2018). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf>
- HANSEN, R., & PAULEIT, S. (2014). From Multifunctionality to Multiple Ecosystem Services? A Conceptual Framework for Multifunctionality in Green Infrastructure Planning for Urban Areas. *AMBIO*, 43(4), 516-529. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0510-2>
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington. 155pp.
- MÜHLNER, S., KORMANN, U., SCHMIDT-ENTLING, M., HERZOG, F., & BAILEY, D. (2010). Structural Versus Functional Habitat Connectivity Measures to Explain Bird Diversity in Fragmented Orchards. *Journal of Landscape Ecology*, 3(1). <https://doi.org/10.2478/v10285-012-0023-2>
- VALLADARES, F., GIL, P. Y FORNER, A. (coord.). (2017). *Bases científico-técnicas para la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 357 pp.

Organiza:



Con el apoyo de:

