

## **DELIMITACIÓN DE UNIDADES ECOGEOGRÁFICAS ORIGINALES Y COMPARACIÓN CON LA ZONIFICACIÓN DEL PARQUE NATURAL Y GEOPARQUE SIERRAS SUBBÉTICAS (CÓRDOBA)**

Carruana-Herrera, David. Departamento de Geografía, Laboratorio de Geomorfología y  
Suelos, Universidad de Málaga, [carruana@uma.es](mailto:carruana@uma.es).

Martínez-Murillo, Juan Francisco. Departamento de Geografía, Laboratorio de  
Geomorfología y Suelos, Universidad de Málaga, [jfmmurillo@uma.es](mailto:jfmmurillo@uma.es).

**RESUMEN:** En el Parque Natural y Geoparque Sierras Subbéticas (provincia de Córdoba), los criterios utilizados para delimitar la zonificación de espacios naturales protegidos no atienden a una base metodológica concreta, ni están alineados con la normativa que rige los Planes de Ordenación de Recursos Naturales. Ante esto, es necesario establecer una metodología científica con unos criterios específicos que actualice conceptos y consiga que: objetivos, normativa y políticas de sostenibilidad ambiental, vayan de la mano en la gestión de estos espacios. La Ecogeografía y su visión sistémica del territorio, integrando el medio físico-natural y la transformación histórica realizada por el ser humano, da lugar a la creación de diferentes tipos de paisajes que pueden ser de gran ayuda para los gestores y técnicos a la hora de la delimitación, evaluación y revisión de las zonas de protección de un ENP. Un primer paso se da en este trabajo donde, a partir de la delimitación y descripción de las unidades ecogeográficas originales, nos aproximamos al estado de conservación del paisaje dentro de un marco evolutivo espacio-temporal, en este caso, aplicado al Parque Natural y Geoparque Sierras Subbéticas, en la provincia de Córdoba.

**PALABRAS CLAVE:** Ecogeografía, Unidades ecogeográficas originales, Paisaje, Espacios naturales protegidos, Zonificación.

**ABSTRACT:** The criteria to delimit aéreas of different leve lof protection within a natural area are not really common for all of the, but usually depends on the objectives addressed in the Natural Resources Management Plan. Considering this, it is necessary to establish a methodology with more specific criteria to update concepts and ensure that: objectives, regulations, and environmental sustainability policies are equally applied. Ecogeography and its land systemic approach, integrating physical and natural variables with human historical activity let analyse landscapes in detail what can be positive to managers and technicians when

delimiting, evaluating and revising reserve zones within protected natural areas. This study based on the delimitation and description of the original ecogeographical units, approaches the state of conservation of the landscape within a spatio-temporal evolutionary framework, applied to Sierras Subbéticas Natural Park and Geopark (Province of Córdoba).

**KEYWORDS:** Ecogeography, Original ecogeographical units, Landscape, Protected natural areas, Zoning.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Geografía está bien posicionada frente a otras ciencias en el análisis del Paisaje, pues engloba elementos físicos, biológicos y humanos que se relacionan sobre un mismo escenario, el territorio; es un término sintético e integrador, resultado de la interacción de tres subsistemas interdependientes: abiótico, biótico y antrópico (Giner, 2000). El paisaje adquiere una base material concreta como marco de vida de los diferentes grupos sociales, aludiendo a “cualquier parte del territorio” (Zoido-Naranjo, 2001; Mata-Olmo, 2008). La política del paisaje no puede reducirse a la protección y tutela de lo notable, sino también a la gestión de los cambios y ordenación de los paisajes cotidianos (Gómez-Zotano y Riesco-Chueca, 2010). El Convenio Europeo del Paisaje (2000) asienta unas bases continuistas con la línea establecida por Bertrand, que derivó hacia el desarrollo del llamado sistema GTP. Así, Gómez-Zotano y Riesco-Chueca (2010) elaboran una metodología que parte del trabajo de Bertrand y Bertrand (2002), destacando la importancia de la aplicación de este método combinado con la metodología Landscape Character Assessment (Swanwick, 2002). Para determinar los cambios en el paisaje propiciados por actividades humanas pasadas, Gómez-Zotano (2003) propone la aplicación del concepto “geosistema potencial”, entendido como unidad ecogeográfica previa a la intervención humana; así, podemos hablar de unidades ecogeográficas originales (UEO).

La aprobación de la Ley 2/1989 de Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía nació con una enorme fuerza declarativa (Arias, 2007). Esto provocó que la Administración ambiental andaluza elaborase numerosos Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN). En este punto, hay que señalar que delimitar y declarar un espacio protegido debe ser consecuencia de lo estipulado en un PORN y no al contrario (Mulero-Mendigorry, 2018). Son diversos los autores que señalan errores en la confección de estos (Alonso et al., 2002; Tolón y Lastra, 2008), pues atienden a criterios poco adecuados o desfasados. Sin embargo, en los últimos años, un conjunto de factores abrió una etapa de transición en la gestión y delimitación

de los ENP en la Comunidad Autónoma andaluza: aplicación de la Red Natura 2000; aprobación de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y la Biodiversidad; y documento AN+20 “El desafío de la gestión de los espacios naturales de Andalucía en el siglo XXI”. La apuesta por la conectividad ecológica y redefinir el concepto de espacio natural, incluyendo aspectos como los servicios ecosistémicos y su uso sostenible, son muestras de este cambio.

El punto de partida de la Ecogeografía consiste en el análisis de las interrelaciones ser humano/naturaleza en un espacio determinado. Por tanto, el objetivo principal del ordenamiento del medio natural es conseguir que en esta relación el ser humano no degrade ecosistemas. Esto requiere de un análisis y diagnóstico territorial, con colaboración de administraciones y población local. Todo confluye hacia un mismo punto: la integración de objetivos en la gestión de los ENP (Gómez-Moreno, 2010; Tolón y Lastra, 2008).

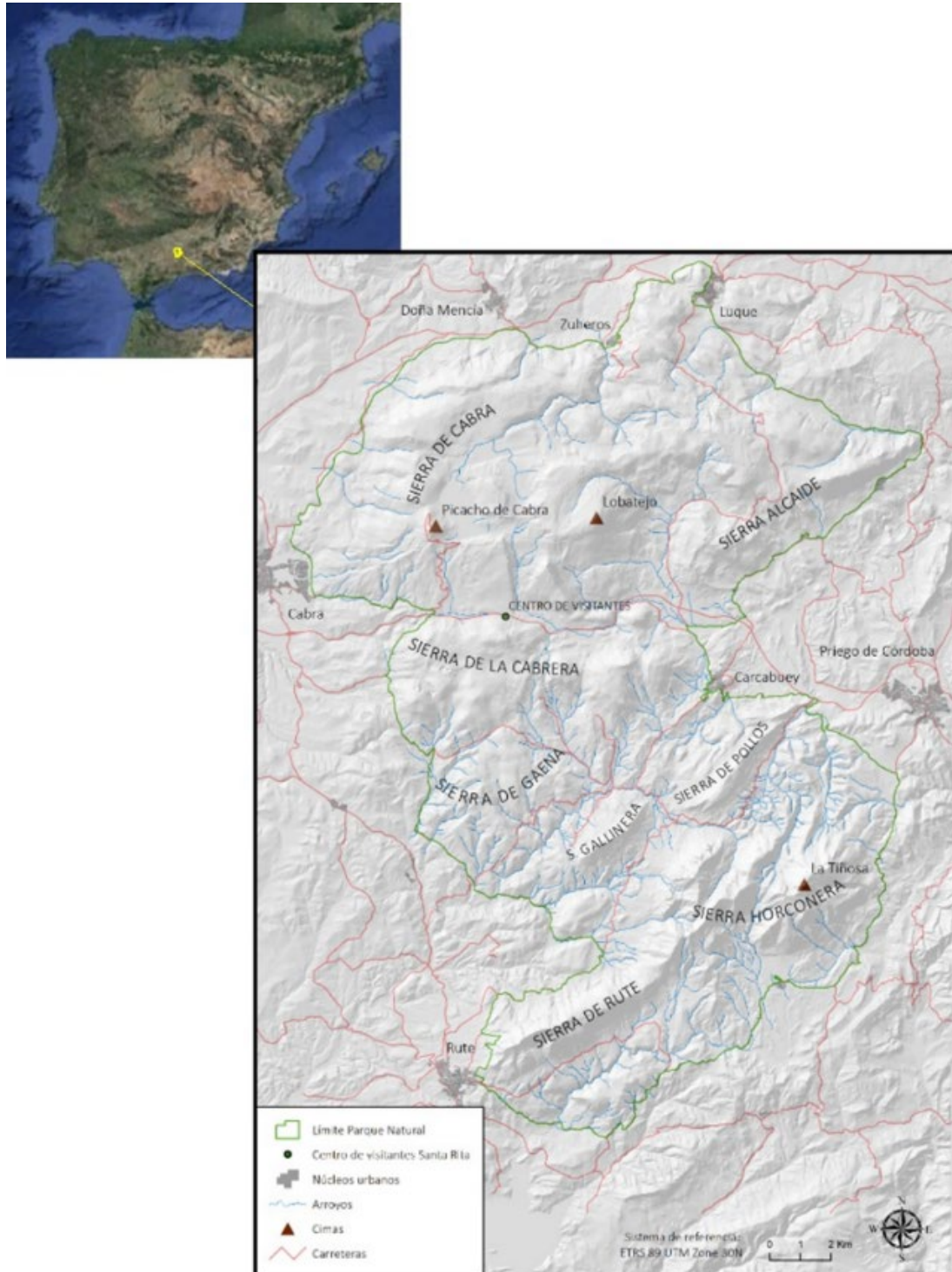
El propósito de este trabajo es la aplicación de una visión ecogeográfica para la gestión de ENP mediante una metodología para la zonificación de sus diferentes niveles de protección. Los objetivos son los siguientes: i) cartografiar y describir las UEO del Parque Natural y Geoparque Sierras Subbéticas (PNSS); ii) describir su zonificación; y iii) compararla con las UEO.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Área de estudio**

El área de estudio es el PNSS, asentado sobre un conjunto de macizos y sierras calcáreas de mediana altitud pertenecientes a la unidad Subbética, separadas por corredores margosos y arcillosos (Cordilleras Béticas, provincia de Córdoba). Su valor paisajístico y ecológico avaló la declaración de 32.055 ha como parque natural en 1988. PNSS es un área bajo acción antrópica desde hace más de dos milenios, reflejada en un patrimonio cultural amplísimo y gran diversidad de paisajes. La evolución demográfica reciente es negativa, con una población envejecida y ligada a la agricultura, principalmente olivar. Más del 90% del PNSS es de propiedad privada, en gran parte cultivada sobre terrenos con poca potencialidad agrícola.

Figura 1. Mapa de localización del Parque Natural Sierras Subbéticas.

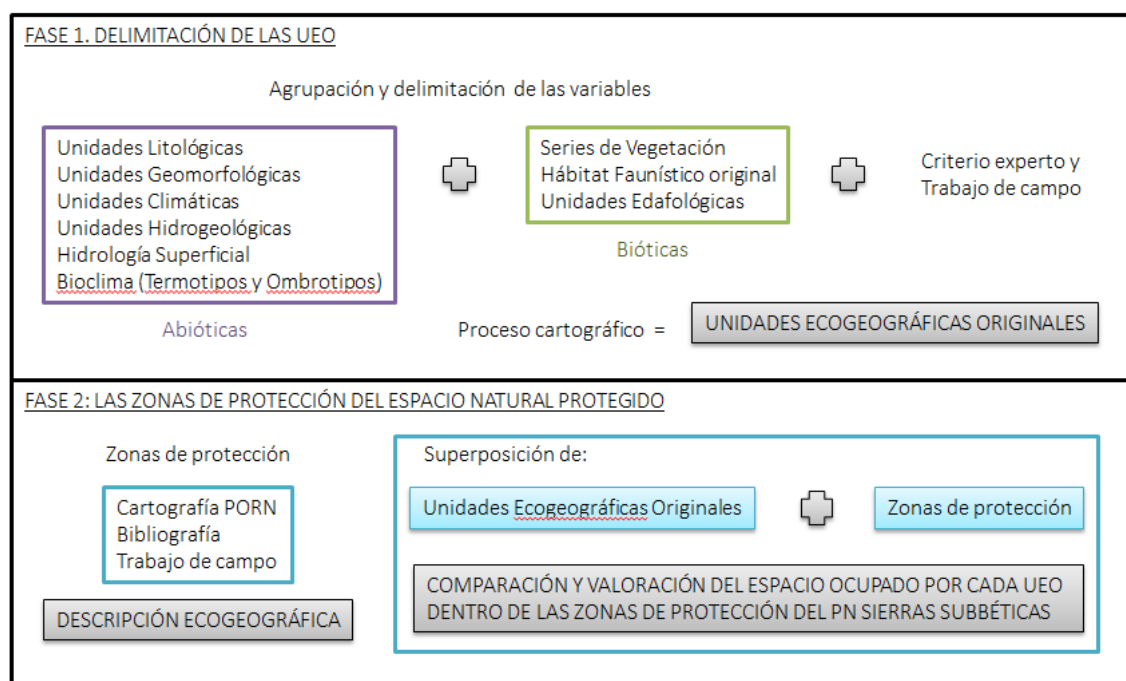


Fuente: elaboración propia.

## 2.2. Fuentes de información

Este trabajo se engloba en otro más amplio que busca la delimitación, análisis, diagnóstico y gestión del paisaje, basado en las recomendaciones del CEP (2008) y los métodos GTP y LCA. Se trata de aplicar la primera fase metodológica GTP: delimitación de las UEO a partir de unas fuentes de información (tabla 1), para su posterior comparación con las zonas de protección del PNSS (figura 2).

Figura 2. Diagrama de flujo de la metodología aplicada en el TFM.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Fuentes y tipos de información utilizados para el trabajo.

Fuentes	Tipo de información	Descripción
SCOPUS	Bibliografía científica	Clima, Gómez Zotano et al. (2015);
Dialnet		Hidrogeología e Hidrología, Bouamama y López Chicano (2002); Bioclima y Series de vegetación,
Google Scholar		Valle Tendero et al. (2005).
REDIAM	Base de datos cartográfica y Geodatos	Geomorfología; Hidrología superficial; Edafología; Información para mapa base.
IGME		MAGNA (Hojas 967, 989 y 1007); Atlas Hidrogeológico de Andalucía (1998).
IGN		CNIG (Ortofoto máx. actualidad y MDT 5x5)
Personal de Dirección y Conservación del PNSS	Documentos de gestión y Normativa del PNSS	PORN; PRUG.

	Bibliografía científica	Litología
Trabajo de campo	Directa	Reconocimiento previo y verificación de resultados.

Fuente: elaboración propia.

### **2.3. Delimitación de UEO y comparación con la zonificación del ENP.**

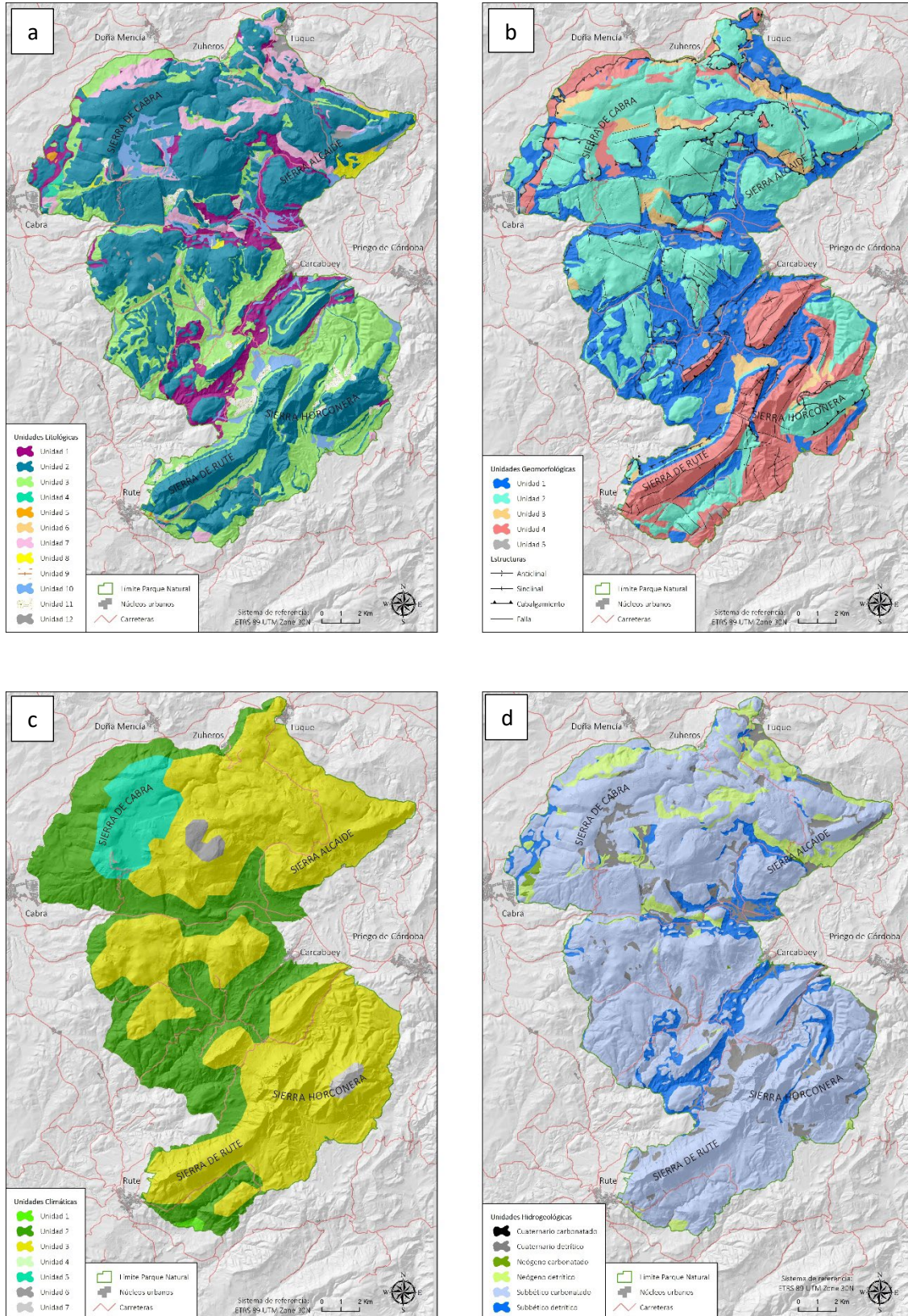
Para obtener las UEO, se superponen las variables de potencial ecológico (unidades litológicas, geomorfológicas, climáticas, hidrogeológicas, hidrología superficial y bioclima), que condicionan las características del medio biótico. A continuación, se combinan aquellas otras variables que representan la explotación biológica (series de vegetación y unidades edafológicas). El proceso cartográfico se ejecuta en el software ArcGIS 10.7. Por último, también mediante superposición espacial de las UEO y la zonificación del PNSS, se describe y valora cómo comparten el espacio y los criterios de selección utilizados. Este proceso trata de encontrar espacios proclives a la recuperación de una situación ecogeográfica original.

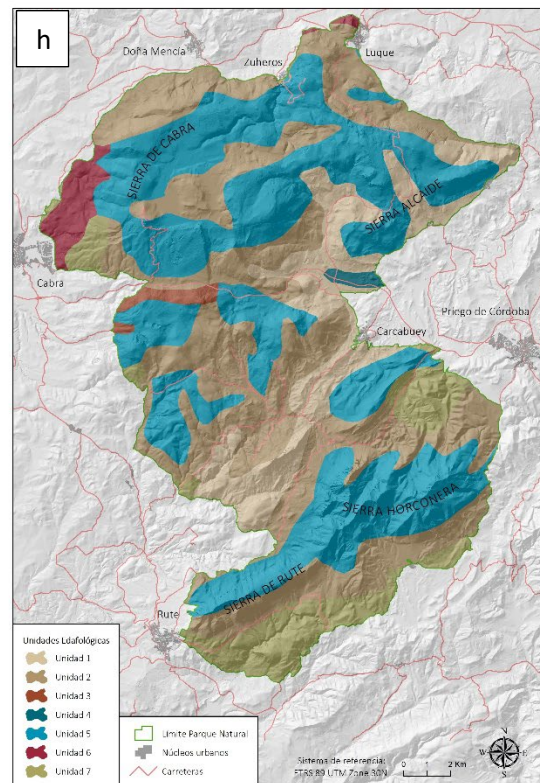
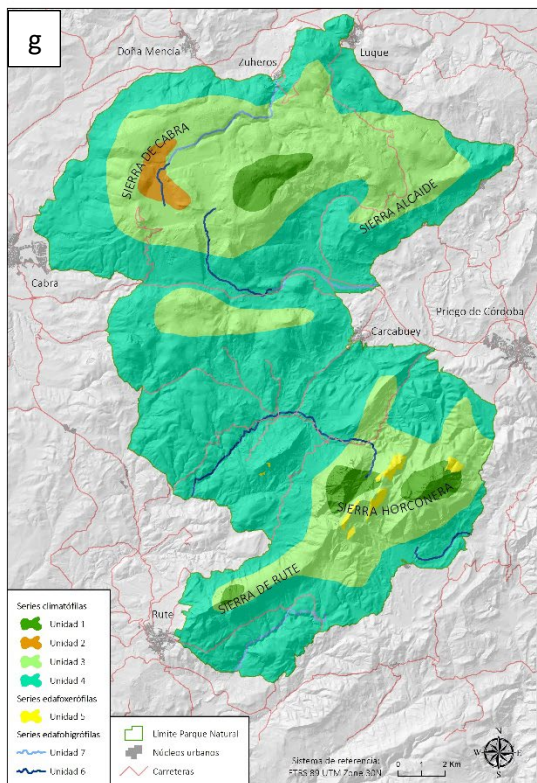
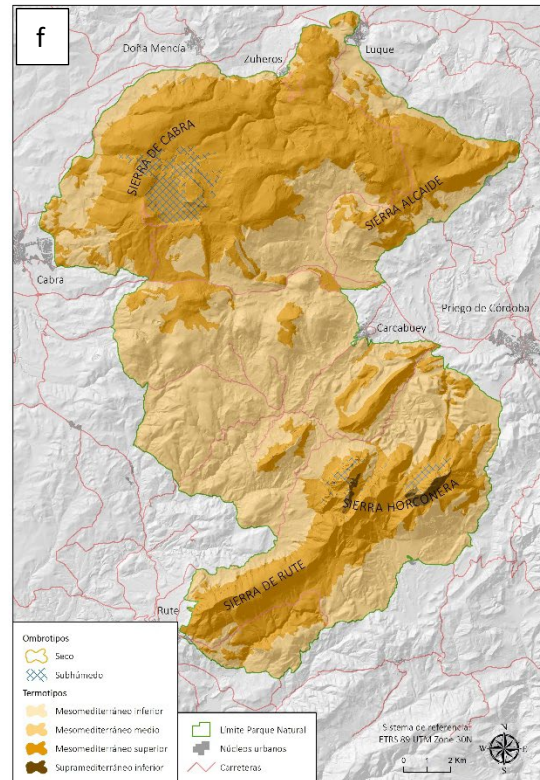
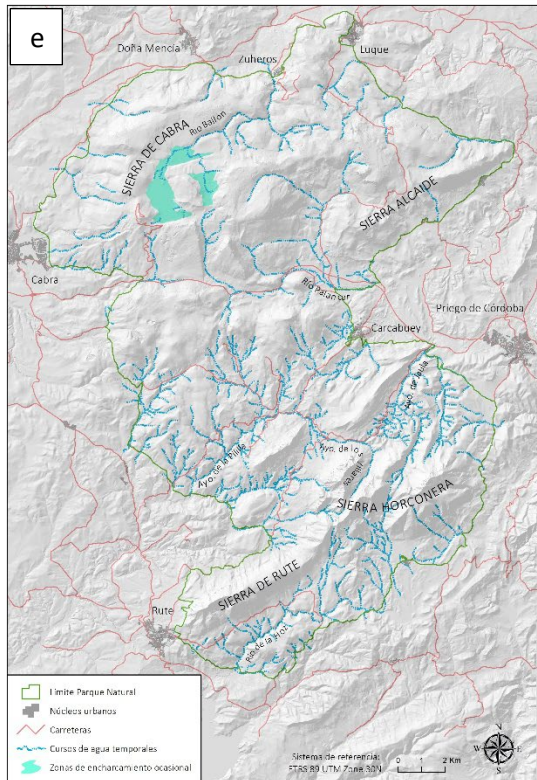
## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **3.1. Unidades Ecogeográficas Originales del Parque Natural Sierras Subbéticas**

La figura 3(a,b,c,d,e,f,g,h) muestra las variables del potencial ecológico y de la explotación biológica a partir de las cuales se definieron espacialmente las UEO del PNSS (figura 4), descritas a continuación:

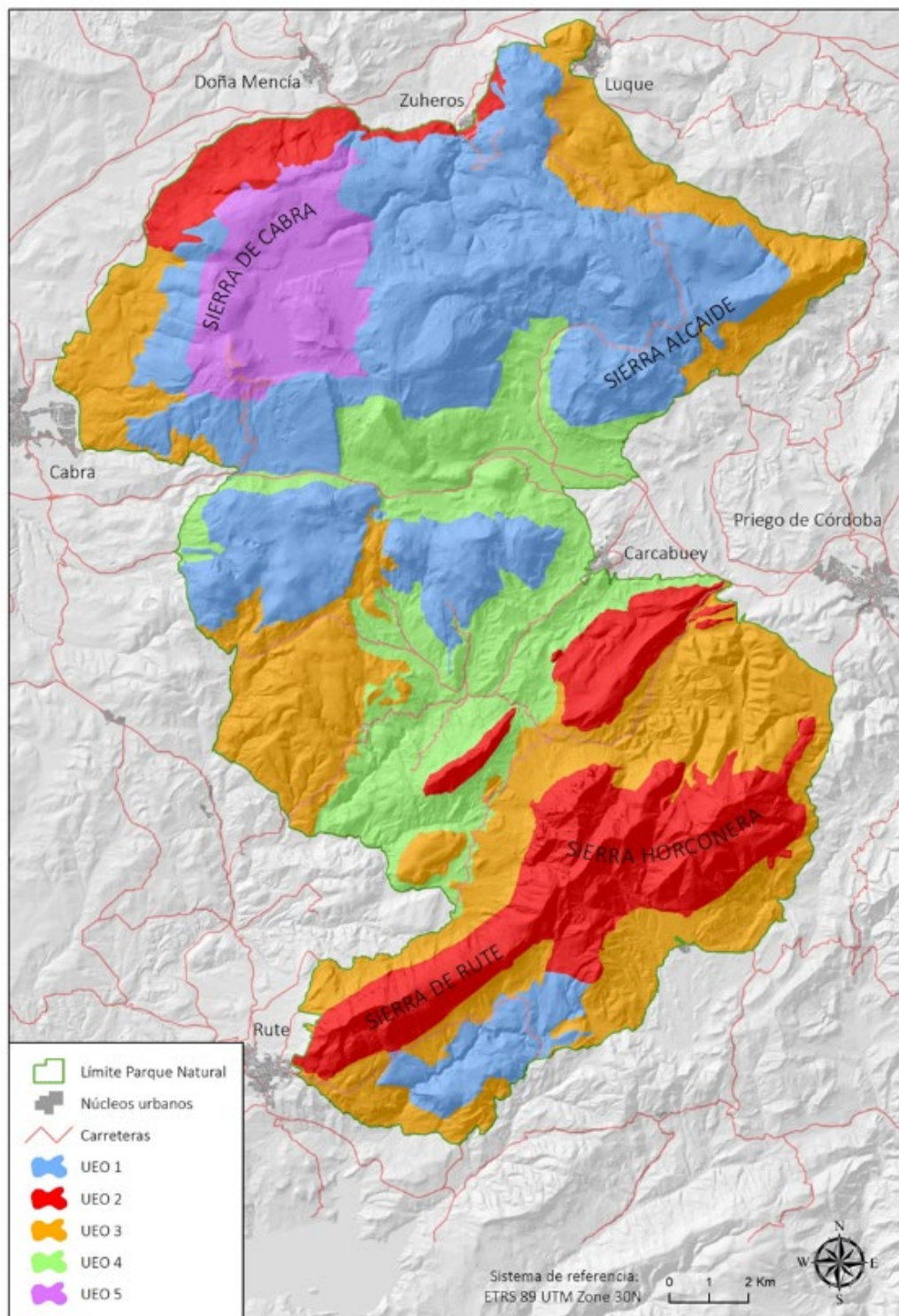
Figura 3. Mapas de las variables utilizadas para delimitar las UEO.





Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Mapa de Unidades Ecogeográficas Originales del PN y Geoparque Sierras Subbéticas.



Fuente: elaboración propia.

### *Unidad Ecogeográfica Original 1*

Unidad constituida por relieves kársticos de estructura geológica de cabalgamientos, formando frentes abruptos a los que se contraponen laderas de suaves pendientes (figura 5). El extremo occidental presenta un clima mediterráneo oceánico y el resto, clima continental mediterráneo. El termotipo es mesomediterráneo y el ombrotipo, seco; el horizonte medio se encuentra representado en las zonas bajas con orientación sur, coincidiendo con la serie de vegetación *Pc-Qr.t*; el horizonte superior aparece en zonas elevadas con orientación norte, con la serie de vegetación *Pc-Qr*. La serie edafohigrófila *E8* aparece en los cañones kársticos.

Figura 5. Paisaje UEO 1.



Fuente: elaboración propia.

### *Unidad Ecogeográfica Original 2*

Unidad compuesta por morfologías de origen estructural formando pliegues anticlinales de flancos muy verticalizados. Esto crea un paisaje de largas laderas a solana y escarpes formando profundos valles a umbría. El clima dominante es continental mediterráneo. El termotipo es el supramediterráneo en su horizonte inferior, en las cimas más altas de la Sierra Horconera, y mesomediterráneo en su horizonte superior, en el resto. El ombrotipo es seco, a excepción de algunas laderas de umbría subhúmedas. La serie de vegetación dominante ocupa las zonas altas y es la *Bh-Qr*, seguida de la *Pc-Qr*, mientras la serie *Pc-Qr.t* se extiende por las zonas de menor elevación. También aparece la serie edafoxerófila *Rm-Jp* en zonas de cumbres con orientación sur.

Figura 6. Paisaje UEO 2.



Fuente: elaboración propia.

### *Unidad Ecogeográfica Original 3*

Unidad compuesta por sucesión de valles y lomas de suaves pendientes de modelado fluvial en materiales poco resistentes a la erosión (complejo margocalizo, arcillas versicolores, areniscas y yesos, y depósitos aluviales). En la cima de algunas lomas aparecen rocas calizo-dolomíticas, más resistente y con morfologías de origen kárstico muy erosionadas. El extremo occidental tiene un clima mediterráneo oceánico (subhúmedo) y el clima continental mediterráneo se extiende por el resto. El termotipo es el mesomediterráneo, el horizonte superior se encuentra representado en la zona alta de la Sierra de Rute, con la serie de vegetación *Pc-Qr.t* y también en la zona alta de la Sierra Horconera, con la serie de vegetación *Pc-Qr*; el horizonte medio se extiende por el resto del territorio, acompañado de la serie de vegetación *Pc-Qr.t*. En algunas riberas aparece la serie edafohigrófila *E5*. El ombrotipo es seco.

Figura 7. Paisaje UEO 3.



Fuente: elaboración propia.

#### *Unidad Ecogeográfica Original 4*

Unidad de morfologías fluviales localizadas en zonas de menor altitud, más erosionadas, dada la baja resistencia de sus materiales (arcillas versicolores, areniscas y yesos, y los depósitos aluviales). Su paisaje está salpicado de pequeñas lomas de origen kárstico muy erosionadas, con suaves glaciares de sustrato margocalizo que unen las anteriores con el fondo de la depresión. El clima dominante es mediterráneo oceánico. El termotipo es mesomediterráneo en su horizonte medio y el ombrotipo, seco. La serie de vegetación dominante es *Pc-Qr.t.*, podemos encontrar la serie edafohigrófila *E8* en las riberas de los cursos de agua con poca pendiente y la serie *E5* en el resto.

Figura 8. Paisaje UEO 4



Fuente: elaboración propia.

#### *Unidad Ecogeográfica Original 5*

Unidad con morfologías kársticas, dominada por la presencia de un extenso poljé. El material calizo-dolomítico se encuentra flanqueando los límites de la formación, excepto al sur, donde encontramos las litologías del complejo margocalizo y las arcillas versicolores, areniscas y yesos, formando un suave glacis que se une con el fondo del poljé. El clima es mediterráneo oceánico y su ombrotipo es subhúmedo. El termotipo es el mesomediterráneo en su horizonte superior y las series de vegetación existentes son dos; la *Dl-Ag*, se desarrolla en las zonas de umbría y la *Pc-Qr* se desarrolla en el resto del territorio. La zona llana del fondo tiene un sustrato aluvial y permanece inundada de agua durante periodos de abundantes lluvias; la vegetación aquí se corresponde con la serie edafohigrófila *E5*; en la zona menos húmeda aparece la serie *E8*.

Figura 9. Paisaje UEO 5.



Fuente: elaboración propia.

### 3.2. Comparación de las UEO y la zonificación del PNSS.

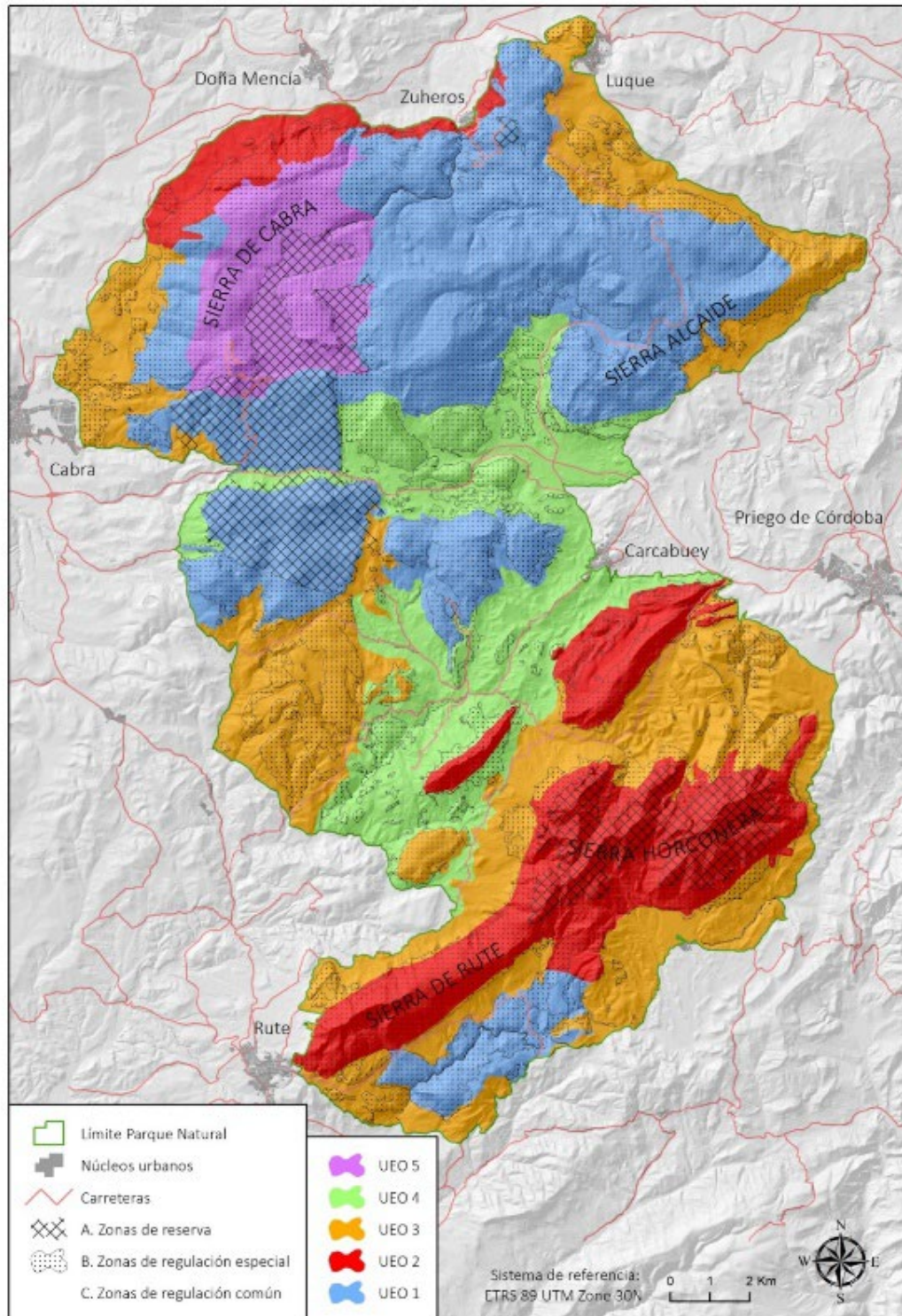
La distribución espacial de las UEO dentro de cada zona de protección del PNSS se muestra en la tabla 2; en la figura 10, ambas se representan cartográficamente.

Tabla 2. Representatividad de las UEO dentro de cada zona de protección del PNSS.

Zonas de protección	UEO	Hectáreas	%
A	1	1728,1	44,6
	2	1312,7	33,9
	3	43,7	1,1
	4	89,3	2,3
	5	699,2	18,1
B	1	7577,1	46,3
	2	3103,6	19,0
	3	2911,9	17,8
	4	1349,5	8,2
	5	1428,9	8,7
C	1	874,2	7,4
	2	838,1	7,1
	3	6210,7	52,6
	4	3884,5	32,9
	5	4,1	0,01

Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Comparación entre las UEO y las zonas de protección del PNSS.



Fuente: elaboración propia.

Haciendo un análisis más detallado podemos apuntar los siguientes aspectos destacados:

- Los criterios utilizados para la delimitación de la *Zona de reserva A* son altitud, dominio público hidráulico (DPH) y lugares de interés geológico (LIG), cuando debería haber primado su estado de conservación. Las zonas más altas de los ENP pueden tener un buen estado de conservación debido a su difícil acceso, pero este factor no es único, ni determinante (Arias, 2007). Por otro lado, proteger el DPH atiende a un criterio meramente administrativo. Y, por último, los LIG son elementos individuales dentro de un sistema, su criterio de elección es correcto, pero está incompleto, ya que no se valora el entorno. La zona de reserva se encuentra representada por las UEO 1, 2 y 5, por el tipo de material, su estructura y morfología kárstica se ajusta a estos criterios.
- El criterio utilizado para la delimitación de la *Zona de regulación especial B* es el altitudinal, además considera “islotos de vegetación forestal incluidos en la Zona C” (PORN, 2004). Son el resto de sierras no incluidas en la Zona A y estos islotos los que componen la Zona B. Destaca la UEO 1 que ocupa las sierras de menor entidad. La Zona B se debe caracterizar por su buen estado de conservación y por la compatibilización de usos y valores naturales, pero se eliminan actividades agrícolas y se mantienen islotos de vegetación al margen de la dinámica del PNSS.
- El criterio utilizado para la delimitación de la *Zona de regulación común C* es la existencia de cultivos o asentamientos. Las UEO 3 y 4 son las más representadas, situadas en espacios de baja altitud, favorecen su cultivo y por ellas circula la mayor parte de los cursos de agua. La Zona C se contempla como la de menor valor natural por su peor conservación, pero el hecho de que sean espacios transformados y alejados del geosistema original, no debe ser el único factor para su delimitación. Actualmente existen áreas agrícolas con alto valor patrimonial y cultural.

Los criterios utilizados para la delimitación de las zonas de protección no se ajustan a lo que dictan las leyes autonómicas, estatales y europeas (Ley 2/1989; Ley 42/2007; Directiva 92/43/CEE): no se entra a valorar el estado de conservación del territorio; los objetivos no concuerdan con la zonificación; tampoco se especifican los criterios para hacer futuras revisiones y comparar la evolución; y, no se implementan medidas para potenciar la conectividad ecológica.

Los ENP son territorios escogidos por contener una buena representación de paisajes valiosos, intervenidos históricamente por la actividad humana y cuya permanencia, depende de esta

actividad. Es muy importante tener claro los objetivos, la delimitación de la zonificación y sus limitaciones, involucrando a todos los actores territoriales (Arias, 2007). El desarrollo de zonas rurales deprimidas suele figurar entre los objetivos desarrollados en la normativa, por lo que el “uso público” debería ser promovido como un instrumento de desarrollo local. El incremento de la tendencia proteccionista se fundamenta en el aumento de las superficies destinadas a la conservación y protección (zonas A y B), en detrimento de aquellas que gozan de mayor permisividad (zona C), restringidas a las áreas agrícolas, construidas y alteradas (Arias, 2007). Pero, en definitiva, la zona C no debe ser exclusivamente la transformada por el ser humano, al igual que la zona A, debería ser el estadio desde el que un área degradada pasa a recuperar su potencial ecogeográfico, quedando la zona B como el auténtico exponente de la filosofía que impregna la RENPA, aunando iniciativas de conservación, desarrollo socioeconómico y uso público.

## CONCLUSIONES

En relación con el propósito y los objetivos de este trabajo, podemos concluir lo siguiente:

- 1) La aplicación de la primera fase metodológica de la combinación de los métodos GTP y LCA ha permitido cartografiar un total de cinco UEO dentro del PNSS. Cada unidad ha quedado individualizada territorialmente por unos factores abióticos y bióticos que le son propios.
- 2) La zonificación actual del PNSS no atiende a unos criterios coherentes de delimitación, no se corresponden con los objetivos de conservación y protección desarrollados en su normativa, además de no estar actualizados conforme a la Ley. La revisión del PORN acumula un importante retraso, pero ello puede ser una oportunidad para aplicar este método en colaboración con los gestores del PNSS.
- 3) La comparación de la zonificación actual del PNSS con las UEO saca a relucir la poca concordancia entre los criterios utilizados por ambas, ya que los primeros carecen de una base metodológica y los segundos nos acercan al análisis de la ecogeografía originaria. Esto pone de manifiesto la oportunidad de reordenar dicha zonificación para gestionar de manera más adecuada la biodiversidad, la geodiversidad y los recursos paisajísticos y patrimoniales presentes en el ENP.
- 4) Tras la delimitación y caracterización de las UEO, el siguiente paso es la incorporación de la evolución de los cambios introducidos por el ser humano para delimitar los tipos y áreas de paisaje. Mediante la comparación de estos dos estados temporales, el ecogeográfico original y

el geosistema potencial, se pone en valor la acción humana en la construcción del paisaje, una información que consideramos básica para la mejora de la gestión de ENP, a fin de encarar con éxito los desafíos de la sociedad actual: el Cambio Global y las dificultades socioeconómicas y ambientales del medio rural.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, G.; De Pablo, C.L.; Martín de Agar, P. (2002): «Evaluación de los Planes de Gestión de Espacios Naturales Protegidos», *Ecosistemas*, 11, 3.
- Arias Ibáñez Enrique (2007): «La planificación en los espacios naturales protegidos: aplicación de los PORN en las cordilleras béticas andaluzas», *Investigaciones Geográficas*, 44, 103-127.
- Arias-García, J.; Gómez-Zotano, J.; Delgado-Peña, J. (2017): «Classifying landscape in endorheic basins: A methodological approach for the implementation of the European Landscape Convention», *European Journal of Geography*, 8, 55–77.
- Bouamama, M.; López Chicano, M (2002): «Diputación de Granada», *Los acuíferos kársticos del sur de Córdoba*, Granada, 291- 310.
- Bertrand, C.; Bertrand, G. (2002): «Arguments», *Une géographie traversière: L'environnement à travers territoires et temporalités*. Éditions, Paris, 311.
- Consejo de Europa (2000): Convenio Europeo del Paisaje: Florencia, 20 de octubre de 2000, 10. Recomendaciones para la aplicación 2008.
- Gómez Moreno, M.L. (2010): «Los espacios naturales protegidos como categoría de ordenación del territorio. El caso de la comunidad autónoma andaluza», *BIBLID*, 47, 317-346.
- Gómez Zotano, J. (2003): *El papel de los espacios montañosos como traspaís del litoral mediterráneo andaluz: el caso de Sierra Bermeja (provincia de Málaga)*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Gómez-Zotano, J.; Alcántara-Manzanares, J.; Olmedo-Cobo, J.A.; Martínez-Ibarra, E. (2015): «La sistematización del clima mediterráneo: identificación, clasificación y caracterización climática de Andalucía (España)», *Norte Grande*, 61, 161-180.
- Gómez-Zotano, J.; Riesco-Chueca, P. (2010): «Centro de Estudios Paisaje y Territorio» Consejería de Obras Públicas y Transportes, Junta de Andalucía. Marco conceptual y metodológico para los paisajes españoles, Sevilla, 469.
- Mata Olmo, R. (2008): «El paisaje, patrimonio y recurso para el desarrollo territorial sostenible; conocimiento y acción pública», *Arbor*, 729, 155- 172.
- Mulero Mendigorri, A. (2018): «Espacios Naturales Protegidos y Ordenación del Territorio en Andalucía: hitos de un desencuentro estructural», *Ciudad y territorio*, 196, 217-234.
- Swanwick, C. (2002): «The Countryside Agency; Scottish Natural Heritage», *Landscape Character Assessment. Guidance for England and Scotland*, Edimburgo, 84.

---

Tolón Becerra, A.; Lastra Bravo, X. (2008): «Los espacios naturales protegidos. Concepto, evolución y situación actual en España», *M+A. Revista Electrónica de Medioambiente*, 5, 1-25.

Valle Tendero, F.; Navarro Reyes, F.B.; Jiménez Morales, M.N. (2005): «Manuales de Restauración Forestal nº5» Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. *Datos botánicos aplicados a la gestión del medio natural andaluz I, II y IV*, Sevilla, 353, 347 y 179.

Zoido Naranjo, F. (2001): «La Convención Europea del Paisaje y su aplicación en España». *Ciudad y territorio*, 128, 275-282.