

## **METODOLOGÍA PARA LA PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS EUROPEOS: LAS ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES.**

RAÚL ROMERO CALCERRADA  
Instituto de Economía y Geografía-CSIC  
Calle Pinar, 25. 28006. Madrid  
[rrocalcerrada@ieg.csic.es](mailto:rrocalcerrada@ieg.csic.es)

### RESUMEN

Las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) españolas poseen especiales características naturales y socioeconómicas. Para mantener esta doble función, es necesario establecer modelos de planeamiento que avancen en el binomio conservación–desarrollo. El primer paso es establecer la Zonificación Ambiental (ZA). A continuación, se elaborarán cuatro modelos de idoneidad y potencialidad –constructiva, agropecuaria, forestal y turístico–recreativa–, considerando la valoración ambiental y funcional del territorio. El resultado permite alcanzar –a escala 1/50.000– la protección de especies silvestres y hábitats, una armónica distribución de las actividades socioeconómicas, su aprovechamiento racional, y su regulación conforme a su capacidad. Esta metodología proporciona un modelo de planificación –apoyado en un SIG– que promueve un desarrollo equilibrado acorde al paradigma del desarrollo sostenible (DS).

Palabras clave: Planificación del territorio, SIG, desarrollo sostenible, capacidad de uso, espacios naturales protegidos, zonas de especial protección para las aves (ZEPA).

### ABSTRACT

Birds Special Protection Areas (BSPA) of Spain have some complex structures of occupation, high diversity of ecosystems, and specific socio-economic problems. Due to the special characteristics of the BSPA, it is necessary to set planing models tackling the conservation and development duality. The firs stage is to establish the environmental zoning. Then, four models of suitability and potentiality –for building, agriculture and livestock, forestry and tourism/leisure– are elaborated, considering the environmental and functional valuation of the territory. Their integration will permit to reach –at 1/50,000 scale– the protection of wildlife, a harmonic distribution of the socio-economic activities, its rational utilisation, and its regulation according to its capacity. This methodology designs a model of planning –using GIS– that promotes a balanced development of the land, according to the sustainable development paradigm.

Keywords: Territorial planning, GIS, sustainable development, land capability, natural protected areas, birds special protection areas (BSPA).

## 1. Introducción

La declaración de Espacios Naturales Protegidos (ENP) ha sido tradicionalmente contemplada como una limitación al desarrollo socioeconómico. Sin embargo, en muchos casos, la gestión tradicional del territorio ha permitido que espacios agrarios y forestales se mantengan, aún hoy, en una relación de *comensalismo* con el medio natural que los sustenta. Estas prácticas ancestrales o el retraso de la tecnificación de las actividades agrarias y forestales son las responsables de niveles medio-altos de diversidad biológica. Actualmente, los espacios naturales europeos se ven amenazados por fenómenos aparentemente contradictorios pero complementarios: la intensificación de las actividades agroforestales, el urbanismo, el uso recreativo incontrolado, y, el abandono del medio rural o la pérdida de vitalidad económica y demográfica están alterando los equilibrios seminaturales alcanzados por la gestión tradicional de agricultores, ganaderos y silvicultores. Como consecuencia de estas tendencias la biodiversidad en Europa está en declive, haciendo necesaria su conservación con nuevas estrategias de planificación.

Esta preocupación de la Unión Europea (UE) por la conservación de la naturaleza se materializó en las Directivas 79/409/CEE<sup>1</sup> –ó *Aves*– y 92/43/CEE<sup>2</sup> –ó *Hábitats*–, las cuales se han transpuesto al derecho interno de los países de la UE. La Directiva *Aves*, obliga a todos los Estados Miembros a clasificar como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) los territorios más adecuados en número y superficie para la conservación de las especies de aves silvestres de interés. Por su parte, la Directiva *Hábitats* pretende el mantenimiento de una muestra suficiente de los hábitats y especies de flora y fauna considerados de interés comunitario, para garantizar un estado favorable de conservación de los mismos de un modo indefinido. Esta directiva obliga a entregar una Lista Nacional de Lugares (Orella *et al.*, 1998), la cual, en sucesivas fases, se transformará en lista de Lugares de Importancia Comunitaria<sup>3</sup> (LIC) y después en Zonas de Especial Conservación (ZEC). Las ZEC, junto con las ZEPA, conformarán la futura Red *Natura 2000*. El propósito de esta Red es conseguir, a través de criterios homogéneos, el mantenimiento o restauración de un estado de conservación favorable para los hábitats y las especies de la UE.

El crecimiento de los ENP europeos (ZEPA y LIC) en la UE desde 1979 ha sido espectacular. La aplicación de las Directivas *Aves* y *Hábitats* ha generado la declaración de 2.920 ZEPA (209.792 km<sup>2</sup>; 6,6 % de la UE15) y 12.225 LIC (388.243 km<sup>2</sup>; 12,2% de la UE15). En España desde 1986 se han declarado 260 ZEPA y 937 LIC, abarcando una extensión de 53.602 km<sup>2</sup> (10,7% de España) y 88.076 km<sup>2</sup> (17,2% de España), respectivamente. Pese a todo, la Red española y de otros Países Miembros de la UE no está concluida y se prevé que continúen creciendo. En el ámbito regional español se debe destacar algunas Comunidades Autónomas, que pese a su fuerte dinamismo socioeconómico, poseen una amplia superficie protegida. Tal es el caso de la

Comunidad de Madrid, donde existen 7 ZEPA y LIC que ocupan cerca del 40% (3.185 km<sup>2</sup>) del territorio.

El principal problema de conservación en los ENP es la presión de uso sobre sus valores naturales y la consiguiente pérdida de biodiversidad. La extensión de los ENP, y en especial de ZEPA y LIC –como es el caso de España–, involucra a un elevado número de municipios (Gómez-Limón *et al.*, 2000, 30-35), en los cuales existe un aprovechamiento tradicional de los recursos naturales, infraestructuras, etc. Por tanto, la decisión de declarar un ENP afectará a los intereses de la población local, los cuales probablemente sean responsables de su estado actual de conservación. Por ello, la declaración de ZEPA y LIC supone un reto formidable, ya que la conservación del patrimonio natural debe hacerse compatible con el mantenimiento de la función socioeconómica y la protección–mejora de la calidad de vida de todas las personas residentes en esa región.

La UE está apostando por la valoración de los ENP como importantes activos de desarrollo, en coherencia con los planteamientos de reforma de la Política Agraria Común, las nuevas orientaciones de diversificación productiva y el aprovechamiento de potencialidades en el medio rural. Por tanto, se apuesta por una planificación orientada a reducir la intensidad de las actividades, buscando o reorientado hacia aplicaciones sostenibles en el uso del territorio, a fin de restaurar y conservar ecosistemas naturales. El reto radicará en asegurar que los aprovechamientos socioeconómicos no perjudiquen el estado de conservación favorable de los hábitats y especies presentes en cada lugar.

La reciente incorporación de las cuestiones socioeconómicas a la preocupación central de la conservación de la naturaleza ha conducido a considerar el bienestar de la población local, así como al reconocimiento y la valoración de una relación positiva entre aprovechamiento económico y el mantenimiento de sus valores naturales. Los planes de ordenación de recursos naturales o cualquier otro instrumento de ordenación y gestión deben considerar estos ENP como centros difusores de nuevas estrategias de DS. Si no es así se condenará a estos espacios a una marginalidad innecesaria, reduciendo sus funciones tradicionales a las ambientales.

Al hilo de estas ideas, se sostiene que la declaración y correcta gestión de ENP puede ser un motor de desarrollo que permita su revitalización social y económica. Es evidente que el mantenimiento de la población, de las actividades económicas tradicionales y el fomento de otras nuevas compatibles con los objetivos de la conservación son fundamentales y viables en los ENP con presencia humana tradicional. Por tanto, se plantea la siguiente hipótesis: la conservación efectiva de un área protegida con implantación humana tradicional únicamente será factible si se mantienen sus valores naturales y su función socioeconómica.

Sobre la base de esta hipótesis, se plantea desarrollar una metodología integrada que permita compatibilizar desarrollo y conservación en las ZEPA, a escala de semidetalle. Para lograrlo, el primero objetivo será realizar una valoración integral que permita conocer, por un lado, las áreas de mayor interés natural y, por otro, la potencialidad-idoneidad de los aprovechamientos actuales. Sin duda, este objetivo permitirá superar la visión de los ENP como limitadores al desarrollo socioeconómico. Al mismo tiempo, esta metodología permitirá el mantenimiento del estado de conservación favorable de los hábitats y las especies a proteger. Además, la metodología

propuesta ayudará a mantener las actividades socioeconómicas que sean compatibles y modificar las nocivas mediante una planificación integrada conforme al paradigma del desarrollo sostenible (DS).

La metodología que se expone a continuación posee un carácter teórico, si bien es el resultado de una Tesis Doctoral (Romero Calcerrada, 2000) aplicada a la ZEPA nº 56 *Encinares de los ríos Alberche y Cofio* de la Comunidad de Madrid. En este artículo se resumen las principales ideas con el fin de ser aplicada, con las necesarias adaptaciones, a cualquier ámbito territorial con similares características (ENP con presencia humana tradicional).

## 2. Metodología

Para alcanzar los objetivos propuestos se ha desarrollado una metodología general aplicable a mosaicos socioeconómicos y ecológicos de escala de semidetalle –escala 1/50.000–, cuyos principios teóricos se basan en la ecología del paisaje. En esta metodología son fundamentales el papel de las nuevas tecnologías (Sistemas de Información Geográfica, Sensores Remotos, etc.) y técnicas (evaluación multicriterio, análisis cartográfico, etc.) de análisis para modelizar la realidad y facilitar la toma de decisiones (Keisler y Sundell, 1997, Barredo, 1996). La modelización espacial en el entorno de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) facilita la consideración simultánea de múltiples variables y sus interacciones de cara a comprender el funcionamiento del territorio como un todo y, fundamentalmente, a la evaluación y planificación del mismo (Romero y Martínez, 2001, Espejel *et al.* 1999). Por ello, para alcanzar los objetivos planteados, la presente metodología se ha basado en análisis multicriterio, el cual nos permite tomar decisiones apoyadas en una gran variedad de criterios que pueden ser representadas como capas de información temática. La integración de esta cartografía mediante un SIG usando evaluación multicriterio facilita el proceso de toma de decisiones para la planificación.

La metodología general consta de cuatro etapas fundamentales ([figura 1](#)). El primer paso será establecer una Zonificación Ambiental (ZA) que permita la conservación de la fauna y hábitats conforme a las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE. A continuación, se establecerá la Valoración Funcional del Territorio (VFT), que permita conocer las potencialidades del territorio, para las principales actividades socioeconómicas. El cruce de la ZA con las actividades humanas potenciales mostrará, por un lado, las incompatibilidades con los objetivos de conservación; y, por otro, evaluará la viabilidad de los usos actuales para armonizar el doble objetivo de la conservación de la naturaleza y el desarrollo económico. Todo este proceso proporcionará información y una cartografía apropiada de especial interés para la toma de decisiones y la ordenación de las actividades socioeconómicas presentes y futuras. Asimismo avanzará sobre modelos capaces de aunar los intereses socioeconómicos y de la protección de la naturaleza en los ENP europeos.

### 2.1. Zonificación ambiental

La zonificación de los espacios naturales y su cartografía es un paso previo y necesario en la reconciliación de la conservación con el desarrollo. En la planificación de ENP resulta primordial

disponer de una información detallada y manejable de las características animales y vegetales, su calidad y su estado de conservación. La elaboración de un método cartográfico que permita integrar los datos relativos a la flora y fauna es crucial para su ordenación. La metodología desarrollada busca en primer lugar la delimitación de unidades espaciales homogéneas para localizar las áreas de mayor interés o establecer los niveles de protección. La finalidad es asegurar el mantenimiento de las características biofísicas, protegiendo las zonas del espacio protegido según su valor natural, así como de las importantes funciones desempeñadas por la fauna y flora silvestre. No se debe olvidar que estos espacios son dinámicos en el tiempo, por tanto, la zonificación podrá ser revisada periódicamente (gracias a la Teledetección y SIG), para adecuarse a las nuevas demandas, actualizar los nuevos valores ambientales, etcétera.

La metodología para establecer la Zonificación Ambiental (ZA) es la siguiente ([figura 2](#)):

#### 2.1.1. Valoración de los biotopos faunísticos

La valoración de los biotopos faunísticos se ha realizado mediante los siguientes pasos:

1. Selección de especies indicadoras en función de la Directiva Aves y Hábitats, legislación nacional o regional, por su importancia intrínseca, especial relevancia o su interés en el territorio estudiado (p.e. Lince –*Lynx pardina*–, Águila imperial ibérica –*Aquila adalberti*–, etc.).
2. Recopilación, análisis de la información disponible y localización de las especies indicadoras.
3. La realización de una división territorial en zonas homogéneas apoyado en un mapa de ocupación del suelo y vegetación a escala 1:50.000, auxiliándose con trabajos de campo y la información recopilada, según sus características biogeográficas y fisiográficas (Notario *et al.*, 1999, 56-60).
4. Las zonas faunísticas homogéneas se valorarán (5 máximo valor y 1 el mínimo valor), teniendo en cuenta la utilización de cada una de ellas por las especies reseñadas, el número de especies presentes, la existencia de nidos, zonas de alimentación, corredores, etc.

El resultado de este proceso proporcionará información útil sobre el valor faunístico del territorio. Pese a todo, para alcanzar una valoración integral resultará necesario complementarla con la valoración de los biotopos vegetales.

#### 2.1.2. Valoración de los biotopos vegetales

A continuación se detallan los componentes ([figura 2](#)) que integrados en un SIG permitirán realizar la valoración intrínseca de la vegetación.

#### A) Valoración de formaciones, especies y hábitats vegetales

En la valoración se tendrán en cuenta dos aspectos: *la proximidad de la vegetación actual al clímax*. La comparación de la vegetación actual con las etapas seriales de la vegetación proporciona información del nivel de madurez y adecuación de las formaciones vegetales actuales a las series de vegetación; En el segundo, *las directivas ambientales comunitarias, la legislación nacional o regional*, etc. proporcionan un listado de especies y/o formaciones vegetales que están en peligro de extinción, amenazadas, son raras para ese ámbito geográfico, vulnerables, endémicas, requieren especial atención debido a la singularidad, etcétera y, por todo ello, poseen alto valor ambiental.

Las fases para la valoración de especies, formaciones o hábitat vegetales son las siguientes:

1. Elaboración de un mapa de la vegetación *dominante* presente y las especies arbóreas y formaciones arbustivas *acompañantes* con representación dentro de cada unidad, obtenido de un mapa de vegetación a escala 1:50.000.
2. De las Series de Vegetación se obtendrá un listado de las especies y formaciones principales presentes en el área de estudio y a la escala de trabajo. Seguidamente se comprobará a qué etapa serial se ajusta la vegetación actual, asignando los siguientes valores: *valor 5* cuando las especies dominantes se aproximan al bosque clímax; *valor 4* cuando están incluidas en el matorral denso; *valor 3* cuando constituyen un matorral degradado; y *valor 2* a los pastos. El resultado proporciona una valoración de la vegetación según su cercanía a la etapa serial óptima.
3. Selección de las especies vegetales de interés, presentes en la zona de estudio y con representación en el mapa de vegetación, recogidas en la legislación o normativa comunitaria, nacional o regional y el Catálogo de Especies Amenazadas. En aquella parcela donde se pueda individualizar estas especies se le asignará un punto por cada especie. En la valoración se tendrá el siguiente criterio<sup>4</sup>: *valor 5* para aquellas manchas donde existen cinco especies; *valor 4* donde únicamente aparecen cuatro especies; *valor 3* para aquellas unidades cartográficas donde sólo se encuentran tres especies; *valor 2* para aquellas donde aparecen dos; y *valor 1* donde sólo aparece una. El resultado proporcionará la valoración de la presencia de especies de especial importancia.
4. La información de ambos mapas se sintetizará en uno nuevo, el cual se obtendrá al hallar la media –redondeada al valor entero más próximo– de los valores anteriores. En el mapa aparecerán cuatro clases: *muy alto, alto, medio y bajo*.

#### B) Valoración de la estructura en el espacio de la vegetación

En este apartado se profundizará en el grado de naturalidad o madurez de la vegetación, entendida como la naturaleza, densidad y disposición de la estructura en el espacio de la vegetación. Para lo cual se tendrán en cuenta dos componentes: la estructura vertical, es decir, la distribución de las especies en capas o estratos; y la abundancia de cada especie derivada del grado de cubierta.



Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, nº 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

---

La vegetación bien estructurada refleja su evolución, el grado de aprovechamiento posible y las alteraciones de origen natural o antrópico. Por ello, se valorará positivamente la proximidad de las formaciones vegetales a un bosque maduro.

La estructura en el espacio de la vegetación se ha valorado de la siguiente forma:

1. Del mapa de vegetación, se elaborarán dos mapas a partir de dos componentes: la *estructura vertical de la vegetación* –combinación de arbóreo, matorral y pastos– de cada polígono; y *el grado de cubierta* –porcentaje de la superficie cubierta por la proyección horizontal de la vegetación– que aparecerá expresada en cinco grados: >75%, 75 al 50%, 50 al 25% y <25%. A partir de ambos mapas se derivará un mapa que sintetiza tanto la *estructura vertical* como el *grado de cubierta* de la vegetación. A continuación, se elaborará una matriz (*estructura vertical/grado de cubierta*) para asignar un valor o suma de valores a cada unidad cartográfica. Para la realización de la misma se tendrá el criterio de valorar más los estratos arbóreos o arborescentes, por estar más próximos a la madurez de la vegetación. Se considerará que un bosque o masa arbórea acompañada de pequeñas extensiones de matorral o pastos poseen mayor interés al disponer de pequeñas áreas abiertas, además de sustentar más especies de vegetación y fauna. Asimismo, lleva más tiempo el desarrollo de un bosque maduro. Por otro lado se considerará que poseen menor valor los pastos o matorral, los cuales son los estratos más bajos en la evolución y, en muchos casos, fruto de la actividad humana o catástrofes naturales.
2. La matriz se aplicará sobre el mapa que sintetiza la estructura vertical y grado de cubierta de la vegetación. El resultado será un mapa con cinco categorías<sup>5</sup>: *valor muy alto* para aquellas unidades cartográficas donde el índice obtenido sea superior a 101; *valor alto* en donde se situara entre 100 y 86; *valor medio* para las que tengan un valor comprendido entre 85 y 71; *valor bajo* situadas entre 70 y 56; y *valor muy bajo* para aquellas unidades que sean menores de 55.

### C) Riqueza en especies vegetales

La biodiversidad es un parámetro útil en el estudio comparado de regiones. La diversidad es simplemente una medida de la heterogeneidad, dependiendo tanto de la *abundancia de especies* que componen cada categoría, como del *número de categorías* en una zona determinada.

En este apartado se examinará la diversidad desde ese primer punto de vista, pese a que la medida o estimación de la diversidad vegetal depende, entre otras, de la escala a la cual se defina el estudio. La diversidad vegetal se entiende como la variedad de los diferentes elementos vegetales que contenga un área geográfica. La riqueza de especies es el número de especies –heterogeneidad– que aparecen en una comunidad vegetal.

El esquema siguiente se ha seguido para la valoración de la riqueza en especies:

1. Se elaborará un mapa de especie *dominante* y *acompañantes* existentes en cada polígono.
2. Sobre ese mapa se asignará un punto a cada una de las especies o formaciones diferenciadas. De tal forma que cada polígono posea un valor, resultado de la suma de las diferentes especies vegetales presentes.
3. Por último, la información se reclasificará en las siguientes clases: *muy alto*; *alto*; *medio*; y *bajo*.

#### D) Riqueza en unidades de vegetación

La diversidad espacial está definida por la variedad de formaciones y el número de categorías vegetales por unidad de superficie. Este índice representa el grado de fragmentación en parches o mosaicos diferentes, midiendo el número de manchas distintas de vegetación.

Para valorar la riqueza de formaciones se han abordado las siguientes etapas:

1. Se elaborará un mapa de la especie *dominante* y *acompañantes*.
2. Se aplicará una función (p.e la función FOCAL DIVERSITY de ERDAS v. 8.2) que explore toda el área de estudio con una cuadrícula –p. e. una celdilla de un kilómetro de lado–, comparando el valor de cada píxel con sus vecinos y sumando el número de categorías distintas en cada cuadrícula. Para evitar errores se especificarán las categorías que no se desean contabilizar (cascos urbanos, industrias, etc.), las cuales serán ignoradas en el cálculo.
3. El resultado se reagrupará en cinco valores: *muy alto*; *alto*; *medio*; *bajo*; y *muy bajo*.

#### E) Rareza de la vegetación

Los índices que contabilizan el valor de las unidades de vegetación en función de su superficie poseen un gran interés como indicador de problemas de conservación. La singularidad de una determinada comunidad vegetal se puede considerar desde dos puntos de vista: el primero señala el grado de *rareza* de la unidad considerada dentro de dicha área; y el segundo indica el grado de *representatividad* de la unidad vegetal considerada en un ámbito general, p. e. regional.

La rareza de la vegetación identifica aquellas comunidades vegetales que, por ser poco frecuentes, deben conservarse. Este índice se establece al comparar la superficie total de una especie con la superficie forestal total en el área de estudio, de tal manera que un tipo de vegetación tendrá mayor valor cuanto menor sea su superficie.



El proceso para la obtención de este mapa es el que sigue:

1. Del mapa de vegetación se extraerá un informe de la superficie de cada especie *dominante* y de la superficie forestal en el área estudiada. Seguidamente se calculará el porcentaje de cada mancha respecto al total de la superficie forestal y se asignará a cada unidad cartográfica.
2. Los valores obtenidos se clasificarán en cuatro categorías: *muy alto*; *alto*; *medio*; y *bajo*.

#### F) Representatividad de la vegetación

La representatividad valora el porcentaje de la vegetación dominante de una categoría determinada respecto al total de la superficie en un entorno regional. Una formación vegetal será muy representativa si gran parte de su superficie en el ámbito regional o nacional está incluida en el área de trabajo. Este índice hace referencia, entre otras cosas, al interés por la conservación de especies escasamente representadas.

Los pasos que se realizaron han sido los siguientes:

1. Se obtendrán los valores de la superficie de cada especie vegetal *dominante* en el área de estudio y en la región más amplia donde se inscriba ese territorio. A continuación se calculará el porcentaje de cada mancha respecto al total de la misma categoría en el ámbito región, y se asignarán esos valores a cada unidad cartográfica.
2. El resultado se agregará en cuatro clases: *muy alto*; *alto*; *medio*; y *valor bajo*.

#### G) Valoración intrínseca de la vegetación

La valoración de la vegetación no debe responder a un valor utilitario sino también al intrínseco, entendido como al que se le asigna a algo por sí mismo. Este valor muestra las áreas de mayor calidad, en las que se debe cuidar su estabilidad ambiental y reducir los impactos antrópicos.

La valoración se ha realizado siguiendo el esquema metodológico:

1. La valoración intrínseca de la vegetación se sustenta en la adición ponderada de los seis índices anteriores ([figura 2](#)). Dado que no todos los índices poseen el mismo grado de importancia parece razonable ponderarlos para optimizar los resultados. Por ello, se otorgará un mayor valor a aquellos índices que son resultado de datos más elaborados y significativos, referentes a la especie o a la estructura de la vegetación.
2. El resultado de aplicar la ecuación será un mapa con valores decimales, el cual se sintetizará en cinco categorías mediante la aplicación de la media redondeada al número

Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, n° 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

---

entero superior. Gracias a ello se obtendrán cinco clases: *muy alto*; *alto*; *medio*; *bajo* y *muy bajo*.

### 2.1.3. Propuesta de zonificación ambiental

En la planificación de ENP resulta necesario identificar las áreas naturales de relevancia y aquellas cuya preservación es justificable atendiendo a criterios de vegetación y fauna. La ZA permite que se las tome en consideración y que se desarrolle en ellas una gestión correcta, articulada con otros tipos de usos del suelo. La delimitación de zonas homogéneas, detectando necesidades compartidas en cuanto a la gestión de recursos, constituye un paso fundamental para la propuesta de ordenación. La ZA permite la localización y valoración de áreas conforme a la calidad biofísica. Por tanto, cada espacio de interés está geográficamente delimitado y es reconocido por su importancia conforme a los fines de la conservación; y, por ello, se considera que debería ser objeto de medidas de gestión y manejo tendentes a preservar esos atributos. Sin duda, la ZA proporcionará una medida y un valor de referencia gracias al que, y tras un período determinado, se tiene la posibilidad de poder verificar objetivamente si han variado las condiciones ambientales.

La ZA, último escalón de esta etapa, es resultado del siguiente proceso ([figura 2](#)):

1. La definición de las áreas naturales homogéneas se realizará sobre la base de la consideración de un conjunto de indicadores que atienden a la biodiversidad, estado de conservación, etc. La ZA es síntesis del trabajo previo, resultado de la adición ponderada de los componentes anteriores ([figura 2](#)). En este caso se otorga algo más de valor a los biotopos vegetales al mostrar: por un lado, los espacios mejor conservados, de mayor interés o singularidad vegetal, etc; y por otro indicar, de manera indirecta, aquellos que reúnen mejores condiciones como sustento de la fauna o que son un buen indicador de las características ambientales del medio.
2. El objetivo de la ZA consiste en asignar a cada zona el grado de protección más adecuado según sus valores naturales dependiendo de las características intrínsecas de cada una de ellas. La zonificación organiza el territorio en función del valor de sus recursos, con el fin de minimizar los impactos negativos y de asegurar un uso del espacio compatible con la conservación. Para hacer el mapa operativo será necesario agrupar los valores decimales en cinco clases mediante la utilización de la media redondeada al número entero superior. Las cinco categorías obtenidas serán: *valor muy alto*; *valor alto*; *valor medio*; *valor bajo* y *valor muy bajo*. Éstas representan desde aquellos espacios con un valor ambiental alto, con una mayor fragilidad y necesidad de conservación, hasta aquellos con un escaso interés para la conservación. De esta forma se obtendrá la siguiente distribución territorial: espacios de alto valor donde predominarán los objetivos de conservación; otros donde se tenderá a mantener las actividades tradicionales; y, por último, los susceptibles de soportar los usos de mayor impacto.

Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, n° 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

---

El resultado de la metodología planteada es la zonificación de unidades ambientales integradas y su representación cartográfica como la expresión territorial del valor de los biotopos. Para realizar el análisis y valoración del territorio se han utilizado criterios biológicos, integrándose los índices, evaluados según escalas cortas (5 ó 4 niveles), por superposición ponderada de capas temáticas mediante un SIG, obteniendo una nueva valoración sintética e integral. Sin duda la valoración facilita la comprensión, el análisis territorial y ayuda a la toma de decisiones por parte de los planificadores. La ZA es una herramienta versátil al estar basada en pautas sencillas, flexibles y operativas, al poder ser aplicada y adaptada con los mismos fines en cualquier ámbito regional.

## 2.2. La valoración funcional del territorio

La Valoración Funcional del Territorio (VFT) hace referencia a la utilidad del recurso desde el punto de vista del posible uso, es decir, el tipo de actividad que puede generar y las características de su aprovechamiento. Sin duda, con esta información se pueden mantener, e incluso regenerar o conservar sus características al asignar los usos según su aptitud, evitando que se esquilen recursos y previniendo la degradación o pérdida definitiva de sus cualidades. La VFT sólo es abordable con el desarrollo de *metodologías cuantitativas y cualitativas* apoyadas en *cartografía* para la ubicación espacial de sus características. La utilización de índices es de gran valor para tener criterios objetivos para la definición de la capacidad general de uso del territorio y así, aproximarse a la asignación de niveles de sostenibilidad. Los índices proporcionan un sistema de cuantificación que ayuda a estimar los grados de intensidad del elemento o función que se quiere medir. De la constatación de las disfunciones entre el uso potencial y el uso actual del suelo se derivan los conceptos de uso adecuado, inadecuado a corto plazo, a medio plazo etc. que adquieren así una mensurabilidad que actualmente no tienen. Si se tiene en cuenta que en ocasiones será necesario usar o deteriorar algunos de los valores naturales asociados al territorio, y que en otros será obligado conservarlos, la tarea de decidir qué opción seguir sería mucho más fácil con la ayuda de estimaciones cuantitativas de los beneficios y costes socioambientales de cada alternativa. Sin embargo, los índices no bastan pues no señalan más que el grado de incidencia de un factor causal muy específico y no su importancia con respecto al conjunto. Para solventar esta deficiencia habrá que asignar un *coeficiente* que lo pondere respecto a los demás y le asigne el valor que le corresponde dentro del sistema. Estos índices o coeficientes se realizarán de forma estimada o provisional, los cuales se irán perfeccionando con las opiniones de especialistas, el conocimiento del territorio y con las precisiones que surjan según se avance en las aplicaciones. Por otro lado, la plasmación *cartográfica* de la VFT permite ubicar en el espacio valores relativos al medio natural, social y económico en la planificación del territorio, de tal manera que ayuda a establecer un diagnóstico de las áreas que cumplen los criterios de sostenibilidad y aquéllas que deben mejorar.

A continuación se profundizará en el conocimiento de la potencialidad del territorio para una serie de actividades socioeconómicas seleccionadas (soporte de edificaciones e infraestructuras, actividades agrícolas, forestales y turísticas), exponiendo una metodología para su valoración funcional. Por tanto, se valorarán las condiciones que ofrece el medio como sustento de las actividades de mayor proyección y las que proporcionarán mayores expectativas en el territorio según los expertos y la población local consultada.

### 2.2.1. Cualidades geotécnicas del territorio

En la cartografía geotécnica se plasman espacialmente las características físicas y mecánicas del suelo. Su finalidad es planificar el territorio desde su carácter de soporte o substrato de los elementos del medio humano. Sin duda, resulta de interés conocer las cualidades geotécnicas –tomando criterios geomorfológicos, litológicos, hidrológicos, etc.–, ya que ayudan a definir la adecuación de un área para el desarrollo de construcciones, etc. Por tanto, el objetivo general es el correcto uso y desarrollo del suelo, orientado a la planificación urbana a escala regional.

La metodología para la interpretación geotécnica, fundamentada en el trabajo realizado por el Instituto Geológico y Minero de España (1971), consta de las siguientes etapas:

1. *Definición de los problemas tipo.* Los problemas tipo con repercusión directa en la valoración constructiva de los terrenos son de tipo litológico, hidrológico, geomorfológico y geotécnico. Basados en los criterios de la cartografía geotécnica a escala de semidetalle.
2. *Localización de la naturaleza y tipo de problema geotécnico más representativo.* Se definirán áreas homogéneas las cuales harán referencia a la existencia de problemas de tipo litológico (existencia de niveles compresivos en profundidad, heterogeneidad litológica, etc.), hidrológico (peligro de arroyada, nivel freático a escasa profundidad, etc.), geomorfológico (zonas con riesgo de deslizamientos, disgregación y/o tectonización de materiales, etc.) y geotécnico (capacidad de carga muy baja, problemas de deslizamiento al incidir cargas externas, etc.).
3. Por último, *se definirán las condiciones constructivas* –Muy Favorables, Favorables, Aceptables, Desfavorables y Muy Desfavorables– de cada zona, resultado de una concurrencia de problemas.

### 2.2.2. Evaluación agro–ecológica del terreno

La evaluación agro–ecológica del terreno permite conocer la localización y distribución de las áreas homogéneas que poseen mejores condiciones naturales o capacidades para ser utilizadas, así como de las áreas marginales no adecuadas para sustentar determinados usos sin detrimento medioambiental. La evaluación biofísica del terreno con fines agrícolas se ha basado en el módulo *Cervatana* del sistema computerizado *MicroLEIS* (de la Rosa, 1990, 1996.), modificado con el fin de espacializar los resultados. El método se ha integrado en un SIG raster donde se han programado las rutinas de tal forma que se ha evaluado, a partir de los mapas de cada una de las variables, cada porción del territorio, dando como resultado la distribución espacial de cada variable. El esquema metodológico ha sido el siguiente ([figura 3](#)):

1. El paso previo a la **Capacidad General de Uso Agrario (CGUA)** será la generación de cuatro mapas que, a su vez, serán el resultado de agrupar doce variables biofísicas ([figura 3](#)). Las variables cartográficas se combinarán en una matriz para obtener cada

Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, n° 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

---

factor limitante, según el sistema de puntuaciones de *MicroLEIS* en el que siempre se mantendrá el valor más elevado o limitante. Cada mapa proporcionará información de un factor y poseerá cuatro clases (Excelente, Buena, Moderada y Marginal) que harán referencia a las condiciones que afectan adversamente la práctica de un tipo de utilización del suelo.

- El **factor** limitante **Pendiente** (t) se obtendrá a partir del porcentaje de pendiente derivado del Modelo Digital de Elevaciones. El resultado serán cuatro categorías que expresan de forma ordinal la limitación de este factor y su influencia sobre el drenaje, erosión, y mecanización.
  - En el **factor** limitante **Riesgo de Erosión** (r) se tendrán en cuenta: la **erodibilidad** (mapa de asociaciones de suelos); la **pendiente**; la **cubierta del terreno** o densidad de vegetación (mapa de usos del suelo actuales); Por último, la **erosividad** (valor R de la USLE). La combinación proporcionará cuatro categorías que harán mención al grado de limitación de este factor.
  - El **factor** limitante **Suelo** (l) está definido por un total de siete variables que se obtendrán de las Asociaciones de Suelos. Las limitaciones de este factor se establecerán conforme a las siguientes características: la **profundidad útil**; la **textura**; la **pedregosidad o rocosidad**; el **drenaje**; y la **salinidad**. La síntesis de estas variables serán cuatro clases donde la de mayor valor resulta ser la más limitante.
  - En el **factor** limitante **deficiencia bioclimática** (b) se combinarán dos variables: la **deficiencia hídrica**, fruto de dividir el mapa de Precipitación Total Anual entre el de la Evapotranspiración Potencial Total Anual; y **los riesgos de helada**, valorados como el número de meses con una temperatura mínima media por debajo de 6° C. Los mapas de las variables climáticas (Romero Calcerrada, 2001) se obtendrán a partir de la espacialización de los datos puntuales de las estaciones meteorológicas. El resultado serán cuatro clases que harán referencia a su limitación.
2. Los factores limitantes se sintetizarán en la **CGUA**, atendiendo a las características del terreno en el sentido de limitación ambiental y, de manera indirecta, en la potencialidad productiva. Ésta permitirá clasificar el territorio, siguiendo los criterios de *Framework for Land Evaluation* (FAO, 1976) en cuatro clases de aptitud agraria: la *Clase S1* o excelente, la *Clase S2* o buena, la *Clase S3* o moderada y la *Clase N* o marginal. Para llegar a su representación cartográfica se seguirá el mismo esquema analítico y similares criterios de puntuación, donde el valor máximo o más limitante es el que se mantiene. De tal forma que los limitantes para la práctica de usos agrarios estarán definidos por el valor o suma de valores más altos de cada pixel.

El resultado de la evaluación se expresará como una clase de capacidad de uso y subclase, diferenciada por algún factor restrictivo. Este mapa sintético proporcionará las mejores opciones de utilización agro-forestal del terreno con un enfoque sostenible.

### 2.2.3. Evaluación de la aptitud forestal del terreno

La **Aptitud Forestal del Terreno (AFT)** proporciona información de la adecuación de un tipo concreto de terreno a los requerimientos de una especie forestal. Los requerimientos forestales son las condiciones necesarias –como por ejemplo profundidad del suelo.– para plantar de forma que sea una práctica óptima y sostenible de utilización del suelo.

La evaluación biofísica del terreno con fines forestales se ha basado en el módulo *Sierra de MicroLEIS* (de la Rosa, 1990, 1996), adaptado para aplicarlo en un SIG raster y obtener los datos espacializados. El esquema metodológico permitirá la evaluación de la aptitud relativa de cada terreno para un conjunto de especies forestales. Éste consta de las siguientes fases ([figura 4](#)):

1. Para la **Evaluación de la Aptitud Forestal relativa del Terreno** ([figura 4](#)) se ha considerado que son tres los factores preferentes o deseables, divididos a su vez en un total de diez condiciones y características del terreno. Todos estos deberán examinarse para conocer si un lugar cumple los requerimientos de la especie forestal. Los factores para evaluar cada pixel han sido:
  - El **Factor requerido Lugar** estará constituido por tres características: los valores de la **latitud** en grados; la **altitud**, obtenida a partir del Modelo Digital de Elevaciones; y, la **posición fisiográfica** indica el tipo de relieve del lugar, considerando seis tipos de posiciones: valle, terraza, colina, meseta, ladera y cresta. Éstas se establecerán a partir del mapa de Elementos Fisiográficos (Geomorfología) agrupando sus categorías en los distintos tipos.
  - El **Factor requerido Suelo** se derivará del mapa de Asociaciones de Suelos y estará integrado por las siguientes variables: **profundidad útil**; **textura**; **drenaje** y **pH**.
  - En el **Factor requerido Clima** se utilizarán los mapas climáticos, constituidos por tres variables: la **precipitación**, la **temperatura mínima** y **máxima**.
2. Las especies seleccionadas se definirán en función de las recomendadas –estudios forestales, normativa y legislación– para fomentar inversiones forestales en explotaciones agrarias, a las cuales se añadirán aquellas cuya plantación tenga como finalidad la producción de madera y especies arbóreas–arbustivas cuyo fin principal sea la restauración o la creación de ecosistemas forestales permanentes. En general, las especies se seleccionarán por ser adecuadas a las condiciones territoriales y poseer especial valor por sus aspectos productivos (madera, frutos, etc.), ecológicos o ambientales (mantenimiento de vida silvestre, conservación del suelo, etc.) y recreativos (contrastes cromáticos, etc.).
3. La **Aptitud Forestal relativa del Terreno** se obtendrá a partir de los requerimientos y preferencias de desarrollo de las especies seleccionadas. En un SIG raster se realizará la evaluación de cada pixel, a partir de los mapas de los factores requeridos y las características seleccionadas, dando como resultado la distribución espacial de los espacios preferentes de desarrollo de cada especie evaluada. La aplicación de este



Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, nº 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

procedimiento cualitativo de aptitud relativa dará como resultado dos categorías: **apta**, si ese espacio se encuentra dentro de los umbrales de tolerancia para la especie; y **no apta**, si no cumple algunos de los requerimientos.

Con esta información el planificador estará en disposición de decidir qué tipo de especies – con orientación productiva o ambiental– puede plantar y dónde. En una ZEPA o LIC, la AFT para gestión ambiental se debe sustentar sobre la necesidad de conservación y desarrollo de los biotopos vegetales autóctonos o de mayor valor ambiental. Por tanto, cuando se pretenda recuperar áreas forestales (p.e. espacios agropecuarios degradados), los aspectos principales que marcarán la necesidad de conservación serán la degradación y/o la mejora ambiental de espacios que han perdido su función productiva. Las masas arbóreas poseen funciones múltiples (producción maderable y no maderable, recreación, conservación del suelo y agua, etc.) y que pueden gestionarse estableciendo intensidades de uso: el más bajo empieza con aquellos bosques valorados por su función de conservación y gestionados para la protección, hasta el más intensivo con podas, entresacas, etc. con la finalidad de producción de madera, resina, frutos, etc. Las masas arbóreas con orientación productiva sostenible poseen una característica que lo distingue: el papel conservador. Por ello, la función de conservación (agua, suelo y recursos biológicos) está siempre presente en el uso forestal, aunque se hable de una orientación productiva.

#### 2.2.4. Valoración de los recursos turísticos–recreativos

La clave del desarrollo está en identificar, localizar y conocer los recursos de un territorio. Para establecer la **Capacidad de Uso Turístico–Recreativo (CUTR) del Medio Físico** se profundizará en los componentes internos del paisaje, identificando áreas aptas para el desarrollo turístico. La experiencia muestra (Barrado, 1997, 197) que la presencia de elementos escénicos vinculados al medio físico, que incluyen desde las formas del relieve a la vegetación y desde la calidad a la variedad estética, cumplen un papel de reclamo al uso recreativo de un espacio natural. La evaluación de la potencialidad turística de un área se determina sobre la base de estos factores locacionales. Igualmente, al existir un paralelismo entre el valor ambiental con el turístico, se da también una correspondencia entre las técnicas de evaluación paisajística y las turísticas. Por ello, la cartografía analítica y el empleo de un SIG se han tenido muy presentes en el desarrollo metodológico. Se pretende a través de un estudio integral de los elementos de interés turístico, valorar tanto su número como su calidad, lo que permitirá estimar el potencial de las distintas áreas. La metodología desarrollada ([figura 5](#)) se establece aplicando un método de evaluación cualitativa que permite identificar y caracterizar los espacios con mayor interés turístico–recreativo.

1. En la **Capacidad de Uso Turístico–Recreativo (CUTR)** se combinarán cuatro mapas, síntesis a su vez de nueve variables biofísicas. Los cuatro factores considerados han sido:
  - El **Factor Relieve** para uso turístico–recreativo será el resultado de la combinación de dos mapas, la media de los cuales permitirá establecer la valoración de este factor.  
El primero será fruto de tres variables: *pendiente, altura y orientación*. La altura y la pendiente destacan los elementos del paisaje, resultando muy atractivo tanto

desde el punto de vista visual y contemplativo como para la práctica de actividades al aire libre o deportivas (senderismo, montañismo, etc.). En el mismo sentido, las orientaciones más soleadas se han valorado positivamente, ya que suelen realzar más los valores paisajísticos y suelen preferirse para el desarrollo y estancia de actividades recreativas. Por ello, las orientaciones se clasificarán en cinco valores. Por tanto, este aspecto del factor relieve se valorará aplicando el siguiente índice:  $((pendiente)^2 + altura) * orientación\ clasificada / 100$ . Los valores obtenidos en el índice se clasificarán: *valor 5*: > 50; *valor 4*: de 40 a 50; *valor 3*: de 30 a 40; *valor 2*: de 20 a 30; y *valor 1*: < 20.

El segundo mapa estará relacionado con los elementos fisiográficos. Estos se valorarán en función de su singularidad y estética, considerando de mayor interés y, por tanto, con un valor mayor aquellos más abruptos frente a los más homogéneos y sin contrastes.

- En el **Factor Vegetación** se considerarán tanto el tipo de especies como la estructura horizontal y vertical de la vegetación. En general se considera que, en igualdad de condiciones, las masas de frondosas (castaño, rebollo, etc.) presentan un mayor atractivo que las coníferas debido a su variabilidad (p.e. floración, follaje, etc.). Igualmente la fisonomía de la vegetación resultará de gran interés, ya que se considera que posee mayor valor un estrato arbóreo frente a los arbustivos o matorrales; en este sentido, el grado de cubierta posee un especial atractivo siendo más valorados aquellos espacios arbóreos semi-abiertos frente a los completamente cerrados o sin vegetación arbórea. Estas características se sintetizarán en una matriz fruto de la combinación de la *estructura vertical* y *grado de cubierta*. Por ello se primarán aquellas masas arbóreas que reúnan las características anteriormente dichas y permitan tanto el desarrollo de actividades recreativas y turísticas como la ubicación de áreas de descanso y recreo.
- No se puede hablar de unas condiciones climáticas óptimas para las actividades turísticas-recreativas en una región, ya que están en relación directa con el tipo de actividad. En general, el tipo de actividades turístico-recreativas que se suelen realizar –actividades relacionadas con el baño, senderismo, cicloturismo, pesca, entre otras– están centradas en verano y, en menor medida en primavera y otoño. Por ello, en el **Factor Clima**, se considerará que la temperatura es la principal variable climática con alguna influencia en el tipo de actividades desarrolladas. Existe un consenso en que el umbral inferior de temperatura se sitúa en 18°C de media mientras que el superior es más incierto –25°C, 33°C, ó incluso hay quienes opinan que toda temperatura en ascenso se considera aceptable– (Besancenot, 1991, 34-35.). En la elaboración del mapa de temperatura óptima para el desarrollo de actividades recreativas al aire libre se empleará la Temperatura Media Anual (>18°C) y Media de las Máximas (<26°C).
- El **Factor Agua** es un recurso turístico destacado y reconocido. En general se valorará positivamente la existencia de agua al actuar como reclamo para distintas actividades turísticas-recreativas. Estos espacios juegan un papel polarizador mayor cuanto poseen más caudal, lámina de agua, calidad de sus aguas, existencia de playas, etc. Como se observa en el esquema ([figura 5](#)) se han valorado los ríos y

embalses así como un buffer de 100 m para aquellos lugares donde existen playas según los criterios de calidad y cantidad.

2. La intersección de estos cuatro factores se sintetizará en el mapa de **CUTR**, proporcionando información espacial que hace referencia a las condiciones turístico-recreativas y, de manera indirecta, a la capacidad de carga de las mismas. El valor turístico-recreativo vendrá determinado por la suma ponderada de los factores considerados más el valor máximo del factor agua –siempre que superen el valor de los anteriores– dando como resultado una escala de valores entre 1 y 3. Este mapa clasificará el territorio en tres valores: *bajo* o con una exigua utilidad turístico-recreativa; *medio* con algún interés; y *alto* con un alto atractivo e interés turístico.

La evaluación del potencial turístico tiene especial interés para el desarrollo económico de un espacio protegido, ya que además de constituir un recurso importante permite o ayuda a determinar su capacidad –expresa la medida en que una zona es capaz de satisfacer los requerimientos necesarios para el desarrollo de una determinada actividad– y fragilidad –expresa el grado de susceptibilidad al deterioro por la intensidad de uso de un recurso determinado o el conjunto de ellos ante la influencia y presencia humana– para soportar la actividad turística.

### 2.3. Evaluación de la idoneidad y potencialidad del territorio

La valoración funcional del territorio proporciona un marco general de actuación. Sin embargo, en un ENP, se hace necesario tener en cuenta las condiciones ambientales. Al considerar la ZA se puede decidir cuál de las distintas funciones del medio físico es la más apropiada en una zona concreta del ENP. Gracias a ello se puede lograr una planificación más acorde con la potencialidad del territorio, la conservación y con las directrices del DS.

#### 2.3.1. Evaluación de la idoneidad y potencialidad constructiva

La fase final de la valoración constructiva del terreno permitirá conocer, por un lado, el grado de idoneidad o adecuación de las áreas urbanas actuales; y por otro, la potencialidad constructiva de territorio teniendo en cuenta la conservación de un ENP.

La metodología desarrollada permite confeccionar un mapa de **Idoneidad y Potencialidad Constructiva**, en el cual se adecua la capacidad constructiva a las características particulares de un espacio protegido. La metodología ([figura 6](#)) es la siguiente:

1. El cruce del mapa de Condiciones constructivas con la ZA mostrará la **Potencialidad Constructiva de los Terrenos no urbanos**. Con este mapa se pretende establecer el correcto uso y desarrollo urbano del territorio, haciendo una propuesta de planeamiento urbano a escala regional. Por ello, se considerará que los biotopos de valor medio y bajo de la ZA son los más adecuados para el desarrollo urbanístico –tratando siempre de preservar las áreas de mayor valor ambiental–. No se considerarán las actuales áreas

urbanas. De la combinación de ambos resultarán cuatro clases (4.- mayor potencialidad; 1.- menor potencialidad): *Grado 4*: biotopos de valor bajo con condiciones constructivas favorables; *Grado 3*: biotopos de valor bajo con condiciones constructivas aceptables; *Grado 2*: biotopos de valor medio con condiciones constructivas favorables; y *Grado 1*: biotopos de valor medio con condiciones constructivas aceptables.

2. La superposición de las Condiciones Constructivas con la Ocupación del Suelo permitirá conocer el grado de **Idoneidad Constructiva de los Terrenos urbanos**. La idea es conocer cómo se ajustan las áreas ya construidas a las características geotécnicas del terreno. De su cruce resultarán cuatro categorías (4.- mayor idoneidad; 1.- menor idoneidad): *Grado 4*: espacios urbanos con condiciones constructivas favorables; *Grado 3*: espacios urbanos con condiciones constructivas aceptables; *Grado 2*: espacios urbanos con condiciones constructivas desfavorables; y *Grado 1*: espacios urbanos con condiciones constructivas muy desfavorables.

### 2.3.2. Evaluación de la idoneidad y potencialidad agropecuaria del terreno

La evaluación del terreno permite establecer su adecuación a los usos actuales, conforme a las condiciones del terreno y al valor ambiental, mientras que la potencialidad permite identificar aquellos terrenos donde se podrá desarrollar la actividad agropecuaria con garantías de continuidad en el futuro. Sin duda, esta información será un indicador de sostenibilidad, ya que permite conocer si la capacidad del terreno se adecua a un uso determinado.

El mapa de **Idoneidad y Potencialidad Agropecuaria** es el resultado de la metodología que se expone a continuación ([figura 7](#)). Con ella se busca reducir los impactos sobre el medio natural, mejorar la toma de decisiones y adaptarlas a las condiciones particulares de un ENP.

1. La **Potencialidad Agropecuaria de los Terrenos no agropecuarios** será el resultado de la combinación del mapa de CGUA con la ZA. Quedan excluidas las superficies agropecuarias y urbanas. Así que se considerarán áreas potenciales todas aquellas donde existan biotopos de valor medio y bajo de la ZA y la Capacidad de Uso sea S1, S2 y S3.
2. El cruce de la CGUA con la Ocupación del Suelo ayudará a establecer la **Idoneidad Agropecuaria de los Terrenos agropecuarios**. La información que proporciona será el grado de ajuste entre la capacidad del terreno y los espacios agropecuarios actuales en el territorio. En la elaboración de este mapa no afectará la ZA, porque en caso de darse espacios agropecuarios en lugares de valor ambiental elevado será debido a que existe una relación positiva. En el mapa aparecerán tres categorías (3.- mayor idoneidad; 1.- menor idoneidad): *Grado 3*: espacios agropecuarios sobre áreas con capacidad S2; *Grado 2*: espacios agropecuarios sobre áreas con capacidad S3; y *Grado 1*: espacios agropecuarios sobre áreas con capacidad N.

### 2.3.3. Evaluación de la idoneidad y potencialidad forestal

La evaluación de la Idoneidad y Potencialidad Forestal proporciona criterios para localizar áreas apropiadas para la ocupación forestal así como conocer el grado de adecuación de las especies actuales. Con esta cartografía se dispondrá de un instrumento de gran valor para averiguar la adecuación de las especies forestales o decidir dónde plantarlas de forma exitosa y sostenida en el tiempo. Por tanto, su propósito es proporcionar información operativa sobre la cual basar la toma de decisiones. Todo ello se orientará a la mejor conservación de un ENP.

La metodología elaborada es la siguiente ([figura 8](#)):

1. La **Potencialidad Forestal de los Terrenos no forestales** surgirá del cruce entre la AFT, la CGUA y la ZA. Quedan excluidas las áreas forestales y urbanas. Los criterios tomados serán considerar como potenciales todas aquellas áreas que poseen una menor capacidad de uso agropecuario, un mayor valor ambiental y donde se puede desarrollar un determinado tipo de especies forestales. La capacidad de uso agrícola se ha considerado inversamente proporcional a la forestal de acuerdo a los objetivos de planificación. Esto significa que en un terreno con una menor capacidad agrícola se considerará más apropiado el uso forestal, aunque –lógicamente– en términos biofísicos no sea así. Con ello se pretende orientar las mejores tierras a usos agrícolas, mientras que la ocupación forestal se centre principalmente en aquellos espacios no adecuados para la agricultura y que probablemente sean abandonados. Los espacios con un mayor valor ambiental deben tener una orientación forestal fundamentalmente de conservación, mientras que los de menor valor deben ser los primeros en reforestarse o en los que realizar una gestión y mejora de los espacios arbolados. El resultado será un total de seis categorías (6.- mayor potencialidad; 1.- menor potencialidad): *Grado 6*: espacios con un valor ambiental muy alto y alto, con CGUA igual a N y apta para especies protectoras; *Grado 5*: espacios con un valor ambiental muy alto y alto, con CGUA igual a S3 y apta para especies protectoras; *Grado 4*: espacios con un valor ambiental muy alto y alto, con CGUA igual a S2 y apta para especies protectoras; *Grado 3*: espacios con un valor ambiental medio y bajo, con CGUA igual a N y apta para especies protectoras y productoras; *Grado 2*: espacios con un valor ambiental medio y bajo, con CGUA igual a S3 y apta para especies protectoras y productoras; y *Grado 1*: espacios con un valor ambiental medio y bajo, con CGUA igual a S2 y apta para especies protectoras y productoras.
2. La **Idoneidad Forestal de los Terrenos forestales** será fruto del cruce de la Vegetación, CGUA y la AFT. Los criterios para otorgar la idoneidad estarán definidos por la existencia de una cubierta forestal sobre un terreno con menor capacidad de uso agrario, y por la coincidencia entre las especies presentes y las seleccionadas según su adecuación al área de estudio y sus aspectos productivos, ecológicos y recreativos. En el mapa aparecerán seis categorías (6.- mayor idoneidad; 1.- menor idoneidad): *Grado 6*: con cubierta vegetal. CGUA igual a N. Coincidencia entre especies potenciales y actuales; *Grado 5*: con cubierta vegetal. CGUA igual a N. Sin coincidencia; *Grado 4*: con cubierta vegetal. CGUA igual a S3. Coincidencia entre especies potenciales y



actuales; *Grado 3*: con cubierta vegetal. CGUA igual a S3. Sin coincidencia; *Grado 2*: con cubierta vegetal. CGUA igual a S2. Coincidencia entre especies potenciales y actuales; y *Grado 1*: con cubierta vegetal. CGUA igual a S2. Sin coincidencia.

#### 2.3.4. Evaluación de la idoneidad y potencialidad turístico–recreativa

La localización y valoración de las áreas potenciales para el uso turístico-recreativo resulta crucial para establecer una estrategia de desarrollo turístico y la capacidad de carga social y física. Igualmente, conocer el grado de adecuación de las actuales áreas recreativas resulta de gran interés para introducir mejoras que permitan reducir impactos y acomodar sus características a un ENP. El planificador debe conocer e integrar estos elementos y llegar a definir áreas turísticas. El producto turístico será resultado de la existencia de estos recursos, a partir de los cuales y de manera más detallada se podrá generar y valorar la creación de servicios generales e infraestructuras, la formación del personal, la oferta de alojamientos, etc.

Con la **Potencialidad e Idoneidad Turístico–Recreativa** se buscará acomodar la CUTR a las condiciones de un ENP. Para lo cual es necesario ([figura 9](#)):

1. La **Potencialidad Turístico–Recreativa del Medio Físico** será el resultado del cruce de la CUTR con la ZA. Se establecerán como áreas potenciales todas aquellas áreas – excluidas las áreas urbanas y urbanizaciones– con una capacidad de uso turístico alto y medio y donde existen biotopos de valor bajo, medio y alto. Se considerarán áreas no aptas para el uso turístico recreativo aquellas que posean una capacidad de uso recreativo bajo y/o que posean biotopos de valor muy alto. Esta información ayudará a establecer el tipo de actividad turístico–recreativa y, de manera indirecta su capacidad de carga. La gradación establecida hace mención a la intensidad de uso recreativo, e indica que cada área reunirá unas características adecuadas para determinados tipos de uso y una afluencia o volumen de visitantes. Se definirán seis grados de potencialidad (6.- máximo; 1.- mínimo): *Grado 6*: biotopos de valor bajo con una CUTR alta; *Grado 5*: biotopos de valor bajo con una CUTR media; *Grado 4*: biotopos de valor medio con una CUTR alta; *Grado 3*: biotopos de valor medio con una CUTR media; *Grado 2*: biotopos de valor alto con una CUTR alta; y *Grado 1*: biotopos de valor alto con una CUTR media.
2. La **Idoneidad Turístico–Recreativa del Medio Físico** es el resultado del cruce de la CUTR, la ZA y las Áreas Recreativas. El resultado de este cruce son seis categorías (6.- máximo; 1.- mínimo): *Grado 6*: Áreas Recreativas situadas sobre biotopos de valor bajo con una CUTR alta; *Grado 5*: Áreas Recreativas situadas biotopos de valor bajo con una CUTR media; *Grado 4*: Áreas Recreativas situadas biotopos de valor medio con una CUTR alta; *Grado 3*: Áreas Recreativas situadas biotopos de valor medio con una CUTR media; *Grado 2*: Áreas Recreativas situadas biotopos de valor alto con una CUTR alta; y *Grado 1*: Áreas Recreativas situadas biotopos de valor alto con una CUTR media. Sobre las zonas *Grado 1*, *Grado 2* y *Grado 3* se debería evitar la afluencia masiva de visitantes para evitar su deterioro, distribuyendo, si fuera preciso,



Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, n° 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

---

los visitantes a otros lugares de similares características (áreas arboladas, presencia de agua, equipamientos, etc.) pero de menor valor ambiental.

#### 2.4. El geosistema como base para los estudios de planificación de espacios naturales protegidos

El profesor Bertrand (1968, 256-257) propone, para un estudio más detallado y organizado del territorio, la clasificación del paisaje en seis unidades de distinta escala que mantengan una jerarquía de los factores y así conformen una taxonomía espacial. El geosistema, definido por V. B. Sochava (1972, 18-21) se encuentra en el cuarto lugar de la escala temporal y espacial, adecuada para estudios regionales o de semidetalle. La mayoría de las interferencias entre los elementos del paisaje y donde tienen lugar las combinaciones dialécticas que más interesan en la planificación del territorio se producen a esta escala. Por todo ello, constituye una buena base para construir un modelo territorial de base holística que facilite la inventariación, seguimiento e investigación del planeamiento territorial de base ecológica y socioeconómica.

La definición de geosistemas se ha orientado al establecimiento de áreas que plantean los mismos problemas de ordenamiento. Estas áreas se definen por el análisis del territorio y su valoración funcional, lo cual ha permitido la delimitación y cartografía de las mismas. Con los geosistemas cartografiados es posible analizar las relaciones horizontales entre las unidades funcionales definidas, y plantear criterios para estudiar y gestionar el medio natural y sus recursos como una unidad integrada. Estos deben mantener su estructura, su funcionamiento y su desarrollo en el tiempo, además de una cierta capacidad de absorber los impactos de origen natural y humano. Los geosistemas sirven para facilitar y simplificar la toma de decisiones relacionadas con las respuestas que tendrán los ecosistemas frente a determinadas perturbaciones de origen natural y/o humano (impactos). Estas unidades de estudio pretenden ser expresión del funcionamiento del medio y las relaciones causa–efecto que se establecen cuando se le aplican diferentes modelos de explotación por parte de los sistemas humanos. De esta forma, se puede lograr la caracterización y mantenimiento de la diversidad funcional de los ecosistemas, con la idea de preservar su capacidad de suministrar los bienes y servicios que sostienen a las sociedades humanas. La defensa de la funcionalidad del sistema supone un amortiguador frente a los impactos y un seguro para la conservación, a largo plazo, de los servicios que los ecosistemas prestan a los sistemas humanos.

El enfoque integral permite la creación de modelos de explotación–conservación del medio natural basados en el conocimiento científico de los sistemas socioeconómicos y ecológicos. El mantenimiento de la salud de los geosistemas naturales otorga un valor social, ya que al mantenerse su funcionalidad proporcionan servicios, recursos y constituyen bienes y beneficios sociales. Por ello si se mantienen sus condiciones, sería posible desarrollar modelos de sistemas ecológico–económicos que sean sostenibles y que conserven su diversidad natural y funcional. Esta aspiración debe llevar a una colaboración entre el hombre y la naturaleza en el ámbito del DS (Montes, *et al.* 1998, 16). La colaboración con la naturaleza se fomentará mediante el diseño de "geosistemas de colaboración" (Sochava, 1988, 446) fruto del entendimiento integral y sistémico del territorio. Estos espacios permitirán compatibilizar los objetivos del DS a través de las propuestas planteadas. A fin de cuentas toda planificación, en especial la de espacios naturales, debería ser física y biológicamente aceptable, económica y socialmente posible, e institucionalmente viable. Por ello, la

Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, n° 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

---

finalidad de este trabajo es establecer un método que consiga: la conservación de las especies y hábitats prioritarios; y, el mantenimiento de la población y actividades tradicionales o la promoción de aquellas otras que sean compatibles con los objetivos de conservación. Por todo ello, la definición de geosistemas y su cartografía constituye una ayuda importante para la toma de decisiones ligadas a la planificación integrada del territorio y para la definición de acciones preventivas en áreas con altos valores naturales.

Para llegar a la **Ordenación sectorial** se combinarán los cuatro mapas de idoneidad y potencialidad, los cuales permitirán delimitar los geosistemas ([figura 10](#)):

Los **Geosistemas Agropecuarios** son espacios que tienen una funcionalidad principalmente agrícola y ganadera. A pesar de la simplificación y degradación de los ecosistemas, las prácticas agrícolas y ganaderas pueden generar nuevos espacios y hábitats de gran valor, propiciando una relación de *comensalismo* con el medio natural que los sustenta. Se distinguen:

- *Idóneos*: Se caracterizarán por existir un buen ajuste entre el uso agropecuario y la capacidad de uso. Estarán constituidos por áreas donde la idoneidad agropecuaria es de Grado 2 ó Grado 3. Por ello, en caso de ser necesario, será conveniente el mantenimiento de las explotaciones existentes, implantación de cultivos ecológicos y la formación técnica de los agricultores.
- *Idóneos y con Aptitud Forestal*: Existirá una buena correspondencia entre el uso agropecuario y la capacidad de uso y además poseerán una aptitud forestal adecuada. Lo integrarán áreas donde la idoneidad agropecuaria es de Grado 2 ó Grado 3 y, además, la potencialidad forestal será igual o superior al Grado 2. Este aprovechamiento u ocupación, salvo en el caso de abandono de tierras, se podrá realizar en forma de setos y pequeños bosquetes para favorecerse de los beneficios ambientales –retención de agua, freno a la erosión, etc.– o bien para obtener productos –caza, setas, madera, etc.– que complementen la actividad agropecuaria.
- *Idóneos, con Aptitud Forestal y Turístico-Recreativa*: Existirá una buena adecuación entre el uso agropecuario y la capacidad de uso. Por ello, se podrá plantear un uso múltiple del territorio –forestal y turístico–recreativo– por su aptitud hacia otros usos. Estará formado por zonas donde la idoneidad agropecuaria y la potencialidad forestal es igual o superior al Grado 2; y, además la potencialidad turística es Grado 4, Grado 5 ó Grado 6.
- *Moderadamente Idóneos, susceptibles de orientación Forestal*: Estarán constituidos por espacios agropecuarios donde la mayor potencialidad forestal hace viable o aconsejable su transformación hacia espacios forestales –con orientación productiva o protectora–. Lo integran espacios con una idoneidad agropecuaria baja (Grado 1), pero donde la potencialidad forestal es igual o superior al Grado 2. El desarrollo de ésta –al igual que en todas aquellas zonas con aptitud forestal– debería hacerse siguiendo las recomendaciones de los mapas de aptitud forestal. Al enmarcarse dentro de medidas para el desarrollo de métodos de producción agraria compatibles con la protección del medio ambiente y la conservación de espacios naturales sería adecuada una orientación ambiental, generando setos o pequeñas masas arbóreas.

Los **Geosistemas forestales** serán los depositarios de los más altos valores ambientales del territorio. Se caracterizarán por una ocupación forestal, con un uso fundamentalmente cinegético y turístico-recreativo, y en menor medida forestal y ganadero. Se pueden distinguir:

- *Idóneos*: Poseerán una buena adecuación entre la ocupación forestal y la capacidad de uso agrario del terreno. Lo formarán aquellos espacios donde la idoneidad forestal es igual o superior al Grado 2. Se trataría de espacios forestales con idoneidad elevada y con alto valor ambiental – freno de procesos de erosión, regulación del ciclo del agua, etc.– y paisajístico. Los aprovechamientos más importantes del monte podrían ser los turístico-recreativos y los cinegéticos. Las masas forestales incluidas suelen ser muy frágiles pero a la vez muy atractivas para el uso turístico-recreativo. Por este motivo se considerará que poseen una capacidad de carga baja y se recomendará un control severo de la afluencia de visitantes sobre estos espacios. Todo aprovechamiento deberá controlarse para evitar conflictos con la conservación de la fauna salvaje. Por ello, se recomendará que las actividades humanas sean escasas o de muy bajo impacto, ejerciendo una gestión orientada al cuidado y conservación de las masas arbóreas.
- *Idóneos y con aptitud Turístico-Recreativa*: Se caracterizarán por poseer una buena correspondencia entre la capacidad del terreno y la ocupación forestal, y además existirá la posibilidad de un aprovechamiento turístico-recreativo. Este tipo estará integrado por aquellas áreas con una idoneidad forestal igual o superior a Grado 2 y, además, donde exista potencialidad turístico-recreativa. Estos espacios poseerán unas características –calidad ambiental, atractivo turístico y aptitud forestal– que permitirán la multifuncionalidad de los mismos. Esto sólo es posible con una planificación y gestión eficaz de las actividades –caza, afluencia de excursionistas, pastoreo, etc.– a desarrollar. Para ello se deberá tener la seguridad de que cada masa forestal se dedicará a la función más adecuada, si ésta es compatible con las restantes. La actividad turístico-recreativa en el territorio se deberá cuidar ya que la sobrecarga de visitantes en algunos parajes y en ciertos momentos generará molestias a la fauna, entre otros impactos. Un turismo educativo, deportivo o cultural, basado en la contemplación de la naturaleza puede ser compatible con la conservación. Este tipo de actividad podrá dar trabajo directo –guías, guardas, etc.– a la población local, y generar empleo indirecto al ligarse a casas rurales, artesanía, alimentos –p.e. recogida de frutos silvestres y su manufactura– y productos gastronómicos locales. Sin duda, esta actividad podrá generar una acción positiva en los visitantes –valoración del medio natural– y en la población local –la conservación del entorno es esencial para la supervivencia a largo plazo de sus actividades–. Por otra parte la explotación de la caza con una orientación racional y sostenible podrá ser otra fuente de ingresos –en especial, la caza mayor– y ayudará al desarrollo regional, aunque de manera más limitada que el turismo (López Ontiveros, 1992, 105-122).
- *Idóneos susceptibles de orientación Agropecuaria*: Estarán constituidos por áreas con ocupación forestal que poseen una idoneidad forestal baja (Grado 1) y donde la mayor potencialidad agropecuaria hace viable su transformación hacia espacios agropecuarios. Sobre estos espacios se recomendará un mantenimiento y mejora de los mismos mediante repoblaciones o una orientación agroforestal.

Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, nº 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

---

- *Moderadamente Idóneos, susceptibles de reordenación*: Lo integrarán espacios con ocupación forestal que no resulte adecuada, de tal forma que serán susceptibles de mejora o, si lo permite su capacidad y su valor ambiental, de cambio hacia otros usos como, por ejemplo, urbanos. Estará formado por áreas con una idoneidad forestal de Grado 1 y con una potencialidad constructiva igual o superior a Grado 2. En general, serán espacios forestales que se encuentren en el límite de la idoneidad, con escaso interés natural o degradados y que, podrían ser susceptibles de mejora y reforestación. Estos espacios pueden reunir condiciones para la implantación de urbanizaciones, siempre que no entren en conflicto con la conservación.

Los **Espacios degradados** muestran espacios alterados por la ocupación o actividad humana, o con un uso no adecuado a su capacidad y, por tanto, se recomienda un cambio de actividad y/o ocupación. Se han definido los siguientes tipos:

- *Susceptibles de mejora*: Se trataría de áreas con un uso u ocupación no óptimo ambientalmente. Siempre que lo permitan sus características ambientales se destinarán a una ocupación urbana, si bien también tienen cabida otras ocupaciones. Estará constituido por todas aquellas áreas con una potencialidad constructiva igual o superior a Grado 2, y no incluidas en las otras clases.
- *Susceptibles de mejora forestal o de reforestación*: Incluirá aquellos espacios que sean susceptibles de mejora forestal. Abarcan las áreas con una potencialidad forestal igual o superior a Grado 2, no incluidas en las anteriores categorías.
- *Susceptibles de mejora forestal, de reforestación o uso turístico-recreativo*: Se trataría de espacios susceptibles de mejora forestal o de desarrollo de actividades turístico-recreativas. Reúnen las áreas no incluidas en las anteriores categorías, con una potencialidad forestal igual o superior a Grado 2 y con potencialidad turístico-recreativa.

Los **Geosistemas urbanos** comprenden todos los espacios construidos. Las áreas urbanas crecerán en torno a las consolidadas, en función de la necesidad de la población y con las infraestructuras-equipamientos que ocasionen el mínimo impacto ambiental. En estos espacios se podrán crear pequeñas industrias agroalimentarias o artesanales que vayan a completar al resto de actividades. Este tipo de industrias raramente tiene un impacto sobre el medio natural y genera empleo.

Los resultados de esta metodología –con el apoyo de los mapas de capacidad, aptitud, idoneidad y potencialidad– proporcionaran información general sobre la cual fundamentar la toma de decisiones y la ordenación sectorial a escala de semidetalle o regional. La precisión de la planificación de los usos y ocupación está en función de la escala espacial y temporal. Por ello, a escala regional o de semidetalle, sólo es posible hacer un examen y recomendación general de los diversos usos del suelo, ya que su delimitación de forma precisa únicamente es viable a escalas de mayor detalle. Igualmente, la planificación no debe considerarse como algo estático sino que debe ser objeto de seguimiento y adecuación a las nuevas tendencias socioeconómicas y políticas.

Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, nº 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

---

Esta metodología sistémica e integrada de ordenación permite un diseño operativo de gestión del territorio, la mejora de los sistemas productivos más sostenibles y su plasmación cartográfica a escala regional. Con ello se realza el carácter multifuncional del territorio y así, por un lado, se podrán indicar los aspectos más relevantes de la ocupación y del sistema productivo territorial y, por otro, dar unas pautas –conforme a su aptitud– para establecer sistemas que mantengan y mejoren su productividad, los servicios ecológicos y socioeconómicos, reduzcan los riesgos, protejan los recursos, prevengan su degradación, etc. Este trabajo previo ha permitido evaluar los puntos conflictivos o áreas críticas del sistema y, por tanto, emitir un juicio de valor sobre la sostenibilidad del territorio. Con ello, mediante su integración, permitirá articular alternativas sobre la gestión del territorio y ayudará a la formulación de opciones que permitan mejorar los sistemas productivos y el tipo de ocupación del territorio, aproximándose a la idea de DS.

### 3. Conclusiones

Tras el periodo de declaración de ENP de los últimos años, asistimos a una fase de desarrollo de planes de ordenación y gestión específicos para cada espacio. En general no existe una metodología común para la elaboración de planes donde se hayan acordado los criterios para establecer aspectos como los referidos a la zonificación, directrices sobre la utilización de los recursos o al uso público. Este esquema metodológico propuesto, para ámbitos regionales, puede ser un instrumento objetivo, rápido y útil para la ordenación de un territorio amplio con funcionalidad coherente. Además, este esquema de trabajo –con las necesarias adaptaciones– es aplicable a otros ámbitos regionales. Para la toma de decisiones estratégicas y la ordenación sectorial de un ENP, a una escala de semidetalle (1/50.000), es suficiente con indicar la aptitud del terreno para los grandes usos, dejando la propuesta de usos y actuaciones concretos para las escalas de mayor detalle y con mayor información. Pese a todo, en ocasiones será posible afinar más, detallando la capacidad relativa de determinado uso. Sin duda, es un primer paso. Posteriormente, la planificación en cascada desarrollará la planificación en sucesivas fases, desde lo más general a lo más concreto. Mediante la planificación en cascada, cada nivel superior suplirá la falta de desarrollo de los inferiores, y cada nivel inferior desarrollará y concretará los objetivos más genéricos establecidos, asegurando con ello la coherencia interna de la ordenación.

En cuanto a la definición de las unidades territoriales homogéneas se comprueba la eficacia de los *métodos paramétricos* en los que se integra información de distinta naturaleza a posteriori. Las unidades homogéneas se definen una vez cartografiadas individualmente las variables que las caracterizan y establecidos los criterios de la división en zonas. Este es un procedimiento mucho más riguroso y eficiente que los *métodos a priori*, empleados habitualmente en países donde escasea la información geográfica e incluso las fuentes primarias. En los países o regiones donde existe apreciable información geográfica es recomendable efectuar la *síntesis a posteriori* mediante el método de digitalización de mapas temáticos y su superposición o mediante un método paramétrico. La desventaja de la *síntesis a posteriori* puede ser que su laboriosidad –si no se dispone de información– implica un tiempo de ejecución mayor por lo que, en tareas de planificación, éste puede ser en ocasiones un impedimento. Sin embargo, el método a posteriori es un procedimiento más riguroso ya que la recopilación de información es completa territorialmente y no se restringe a



Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, nº 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

---

los puntos de muestreo. Sin duda, si se dispone de información temática analítica en formato digital es posible efectuar la evaluación y la selección de usos más adecuados en un tiempo razonable – gracias al apoyo de un SIG– para las necesidades de los gobernantes.

En esta metodología posee especial relevancia la existencia o no de la información geográfica necesaria para la gestión, sobre todo si se considera que el nivel de detalle requerido suele ser grande o detallado, dados los objetivos y la escala de trabajo. Afortunadamente en la UE y España, en particular en algunas Comunidades Autónomas, existe y está aumentando la disponibilidad de información digital rigurosa y precisa. Además, la mayor disponibilidad de información cartográfica y estadística en soporte digital permite, en el momento actual, el desarrollo de metodologías como la planteada. La utilización de un SIG resulta de inestimable ayuda para el análisis y tratamiento de la información y la elaboración de cartografía temática. Esta herramienta de trabajo facilita la investigación, máxime cuando la información es abundante, variada y de calidad.

Con la metodología definida se confirma la idea defendida en este artículo: la declaración de un ENP no es un freno al desarrollo socioeconómico y, por tanto, en él tienen cabida las actividades socioeconómicas. La idea general que se pretende transmitir es que las acciones del hombre sobre su entorno deben regirse por un sentido de administración en vez de explotación. Este ordenamiento territorial, si es respaldado y aplicado por los agentes locales y apoyado en criterios de sostenibilidad, puede permitir la revitalización socioeconómica territorial lo que, sin duda, es la mejor garantía para la supervivencia –natural y socioeconómica– de estos ENP. Se intenta ordenar y administrar el territorio sujeto a presiones derivadas de la competencia entre usos, intentando optimizar la utilización del territorio y adecuarlo a su potencialidad, logrando un equilibrio entre conservación y desarrollo. La elección acertada entre los diferentes usos u ocupaciones del territorio en un marco estratégico permite una integración equilibrada a escala regional de los componentes ambientales, sociales y económicos que constituyen el paisaje.

## Referencias bibliográficas

Barrado Timón, D. (1997): "Los espacios naturales de Madrid: Potencialidades y riesgos para los usos recreativos de cercanías", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 17, pp. 195-208.

Barredo Cano, I. (1996): *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. Madrid, RA-MA Editorial.

Bertrand, G. (1968): "Paysage et Géographie physique Globale, Esquisse méthodologique", *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 39, 3, pp. 249-272.

Besancenot, J. P. (1991): *Clima y Turismo*. Barcelona, Masson.

de la Rosa, D. (1990): *MicroLEIS: A Microcomputer based Mediterranean Land Evaluation Information System*. Reg. Mark 1591179. Software Package. Madrid, IRNA, CSIC.

de la Rosa, D. (1996): *MicroLEIS 4. 1. Sistema integrado para la transferencia de datos y evaluación agro-ecológica de tierras*. Madrid, CSIC.

Díaz de Terán Mira, J. R. (1988): "Tipos y metodologías de cartografías geoambientales o geocientíficas", AA.VV, *Geología ambiental*, I.T.G.E, Madrid, pp. 239-257.



Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, nº 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

---

- Espejel, I., Fischer, D. W., Hinojosa, A., García, C., Leyva, C. (1999): "Land-use planning for the Guadalupe Valley, Baja California, México", *Landscape and Urban Planning*, 45, pp. 219-232.
- FAO. (1976): "Framework for Land Evaluation", *Soil Bulletin*, 32, Roma, FAO.
- FAO. (1986): "Evaluación de tierras con fines forestales", *Estudio FAO. Montes*, 48, Roma.
- Gómez-Limón, J., de Lucio, J. V. y Múgica, M. (2000): *De la declaración a la gestión activa. Los Espacios Naturales Protegidos del Estado Español en el umbral del siglo XXI*. Madrid, Europarc-España.
- Hunter, C. (1995): *Tourism and the environment: a sustainable relationship?*. Londres, Routledge.
- Instituto Geológico y Minero de España. (1971): *Mapa geotécnico de ordenación territorial y urbana de la subregión de Madrid. E: 1/100.000. hoja 9-12/8-12/9-11/8-11*. Madrid, Ministerio de Industria.
- Keisler, J. y Sundell, R. (1997): "Combining multi-attribute utility and geographic information for boundary decisions: an application to park planning", *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*, 1, 2. pp. 101-118.
- López Ontiveros, A. (1992): "Recursos cinegéticos y desarrollo", en Valcárcel-Resalt, G. y Troitiño Vinuesa, M. A.: *Desarrollo local y medio ambiente en zonas desfavorecidas*. Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, pp. 105-122.
- Montes, C., Borja, F., Bravo, M. A. y Moreira, J. M. (Coord.) (1998): *Reconocimiento Biofísico de Espacios Naturales Protegidos. Doñana: Una aproximación ecosistémica*. Junta de Andalucía. Madrid, Consejería de Andalucía.
- Notario, A., Sepúlveda, F., Novillo, C. y Mayans, L. (1999): "Definición de Unidades de Gestión Ambiental en Zonas de Especial Protección para las Aves", *Montes*, 57, pp. 56-60.
- Orella, J. C., Simón, J. C., Vaquero, J., Cuadrado, A., Matilla, B., Garzo, M. A. y Sánchez, E. (1998): "La Lista Nacional de Lugares de la Directiva Hábitats 92/43 CEE. Metodología y proceso de elaboración", *Ecología*, 12, pp. 3-65.
- Romero Calcerrada, R. (2000): *La valoración socioeconómica en la planificación de espacios singulares. Las Zonas de Especial Protección para las Aves*. Tesis Doctoral Inédita, Alcalá de Henares, Universidad de Alcalá.
- Romero Calcerrada, R. (2001): "La cartographie climatique dans la planification des Zones de Protection Speciale d'Oiseaux" en Pita, M. F. et al. (Coord.): *Climat et environnement. L'information climatique au service de la gestión de l'environnement*. Association Internationale de Climatologie y Unidad de Climatología, Univ. de Sevilla. p. 273.
- Romero Calcerrada, R. y Martínez Vega, J. (2001): "Los sistemas de información geográfica en la planificación integral de los espacios naturales protegidos" en *Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles*. Oviedo. Univ. de Oviedo y AGE. pp. 206-209.
- Sochava, V. B. (1972): "L'erude des géosystèmes: stade actual de la géographie physique complexe", *Izvestija Akademii Nauk SSSR. Serija geograficeskaja*, 3, pp. 18-21. Tomado de Beroutchachvivli, N. y Bertrand, G. (1978). "Le Géosystème ou 'Système territorial naturel' " *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 49, 2, pp. 167-180.
- Sochava, V. B. (1988): "La ciencia de los geosistemas", *Espacio, Tiempo y Forma*, 3, pp. 417-454.

Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, nº 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

## FIGURAS

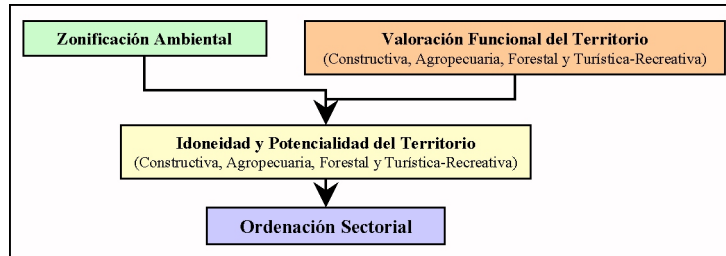


Figura 1. Metodología general

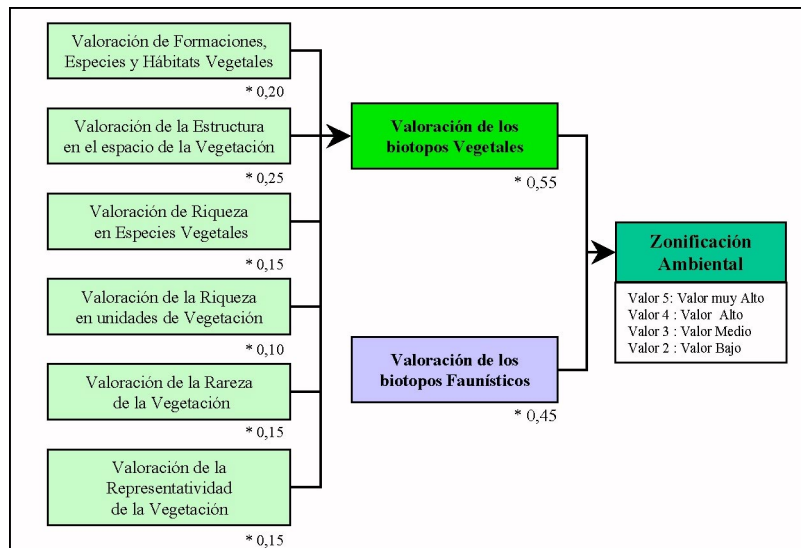


Figura 2. Zonificación Ambiental

Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, nº 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

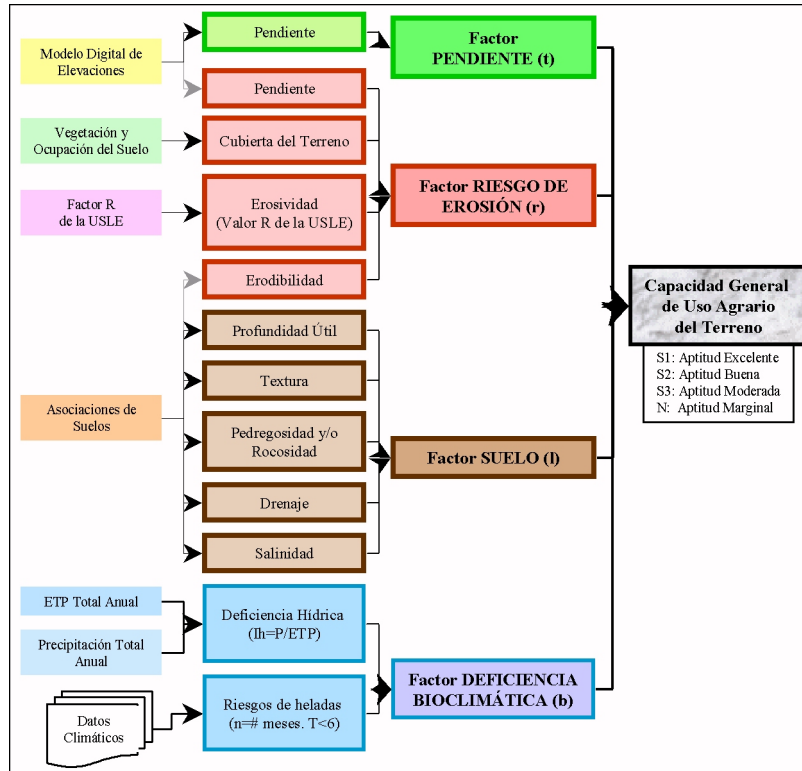


Figura 3. Capacidad General de Uso Agrario del Terreno

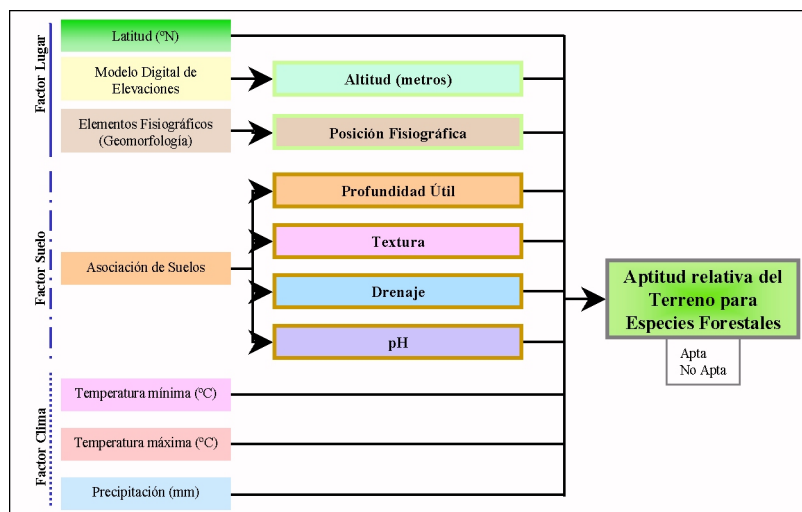


Figura 4. Aptitud relativa del Terreno para Especies Forestales

Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, nº 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

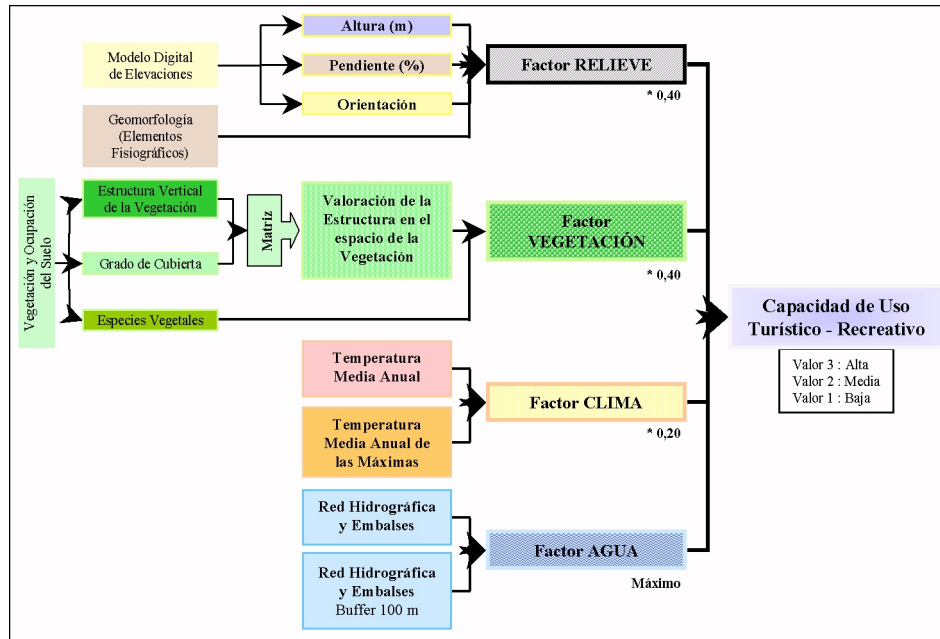


Figura 5. Capacidad de Uso Turístico-Recreativo del Medio Físico

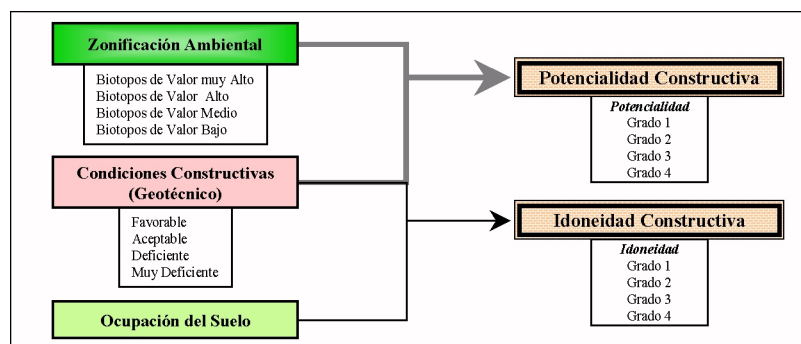


Figura 6. Idoneidad y Potencialidad Constructiva

Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, nº 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157

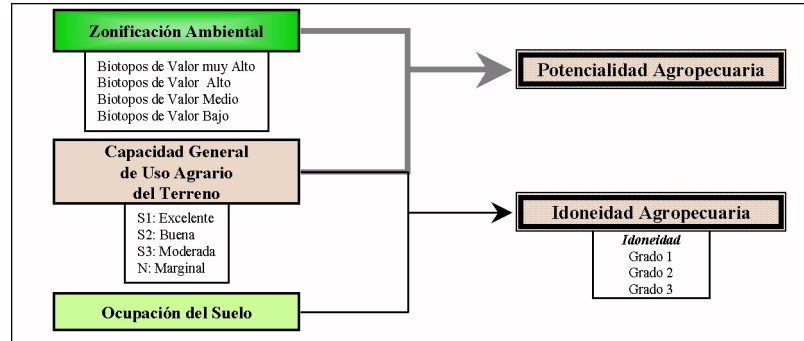


Figura 7. Idoneidad y Potencialidad Agropecuaria

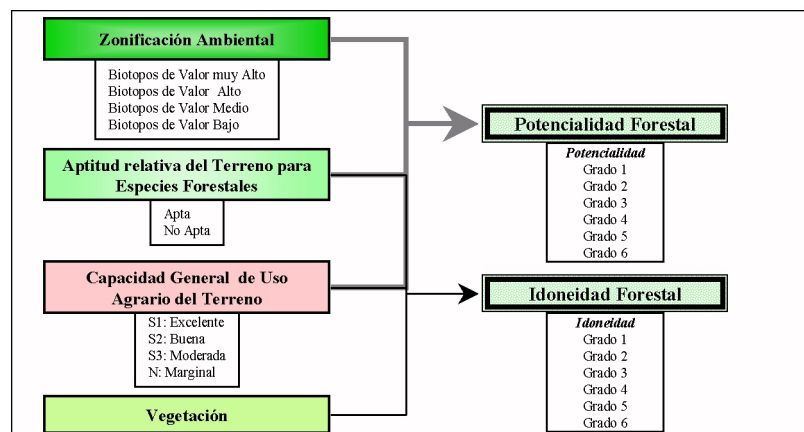


Figura 8. Idoneidad y Potencialidad Forestal

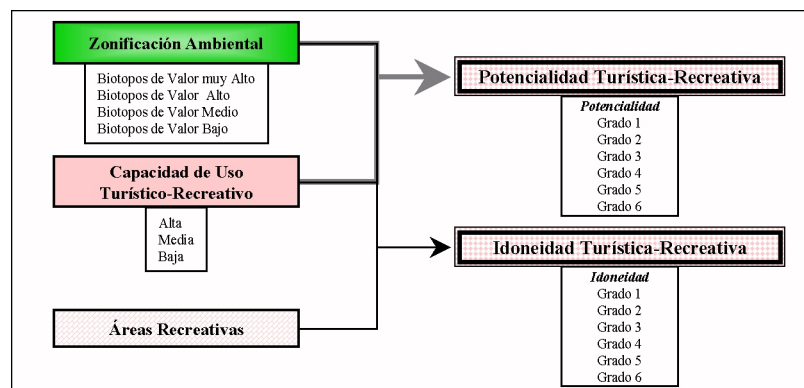
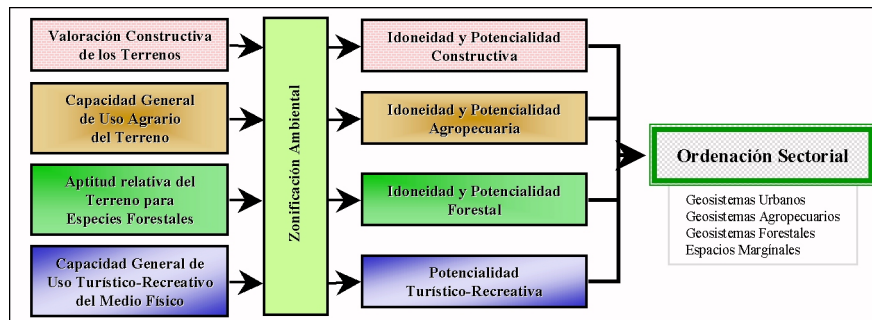


Figura 9. Potencialidad e Idoneidad Turística-Recreativa

Romero Calcerrada, R. (2002): "Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves", *GeoFocus (Artículos)*, nº 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157



**Figura 10. Ordenación Sectorial**

<sup>1</sup> Directiva del Consejo de 2 de abril de 1979 relativa a la conservación de las aves silvestres (79/409/CEE). *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* nº L 103, del 25 del abril de 1979. pp. 125-141.

<sup>2</sup> Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* nº L 206 del 22 de julio de 1992. pp. 7-50.

<sup>3</sup> En muchos casos, los Lugares de Importancia Comunitaria se solapan total o parcialmente con las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

<sup>4</sup> Esta valoración se adaptará en función de las características del área de estudio.

<sup>5</sup> Para cada valoración, los intervalos de cada categoría se definirán y adaptarán según los resultados obtenidos.