

## 8.3.2. SISTEMAS DULCEACUÍCULAS

MIGUEL LIZANA AVIA; VÍCTOR COLINO RABANAL; FELIPE BRAVO OVIEDO

### DESCRIPCIÓN ECOLÓGICA



Monumento natural “La Fuentona”, nacimiento del río Abión (Soria). Foto de VÁZQUEZ-VELOSO, A.

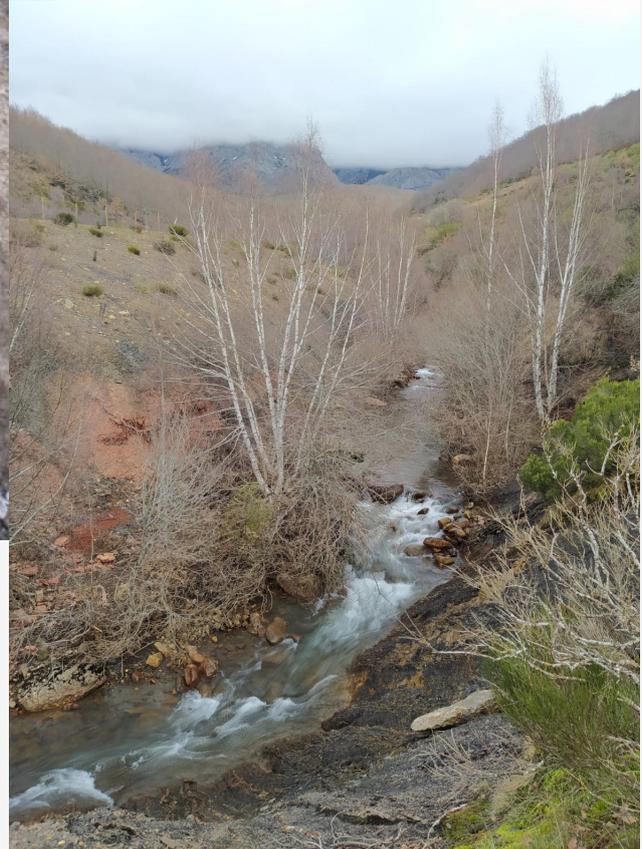
Los hábitats incluidos en esta ficha abarcan todos los sistemas dulceacuículas de Castilla y León, incluyendo áreas de aguas retenidas como con flujos permanentes de agua aun cuando tenga fluctuaciones de nivel, especialmente en verano, y reducciones de su tamaño amplitud.

En esta ficha se incluyen los ecosistemas asociados a las aguas retenidas como las aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo (*Littorelletalia uniflorae*); aguas oligo-mesotróficas calcáreas con vegetación de carófitos, que comprende los lagos, lagunas y humedales con aguas moderadamente ricas en bases disueltas o con aguas claras con concentraciones bajas o moderadas de nutrientes y ricas en bases; lagos y lagunas eutróficos naturales, con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*, que son lagos eutróficos y lagunas con aguas turbias ricas en bases disueltas; y lagunas y charcas temporales mediterráneas, con aguas someras que habitualmente se inundan solo en invierno y en primavera.

También se incluyen ecosistemas asociados a aguas corrientes, como los ríos de los sistemas montañosos regionales con vegetación pionera que coloniza los lechos pedregosos; y los ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*, que ocupan los pedregales de ramblas y cauces de ríos mediterráneos en la región.



*Abrevadero construido para fauna cinegética (Cervera de Pisuerga, Palencia). Foto de BAJO, J.*



*Río Pisuerga a su paso por la Montaña Palentina, cerca de su nacimiento (Palencia). Foto de VÁZQUEZ-VELOSO, A.*

## VULNERABILIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO, IMPACTOS OBSERVADOS Y PREVISTOS

Los ecosistemas más vulnerables son los ríos y lagunas de alta montaña, así como las lagunas y charcas del interior de Castilla y León. Los hábitats de esta ficha son muy sensibles a los impactos asociados al cambio climático en diferentes niveles (de los organismos a los ecosistemas), lo que pone en riesgo la provisión de servicios ecosistémicos. La gran cantidad de organismos presentes en estos hábitats, tanto de interés para la diversidad y funcionamiento de estos como para la provisión de servicios ecosistémicos de recreo (pesca deportiva),

los hace importantes desde el punto de vista de la gestión forestal.

La irregularidad climática prevista pondrá en peligro la continuidad, distribución y funcionalidad de estos ecosistemas. El aumento de la temperatura y los cambios de caudal y temporalidad del agua llevarán a cambios en la dinámica y estructura de estos hábitats, afectando también a la distribución de estos hábitats, lo que asociado al aumento de las temperaturas de la lámina de agua afectará a las poblaciones que los ocupan. La reducción e

irregularidad de las precipitaciones asociadas al aumento de las temperaturas de la lámina de agua supondrá un impacto de gran nivel en estos sistemas, cuya capacidad de adaptación es muy limitada, siendo de esperar una reducción de los hábitats ligados a flujos de agua temporales

Especialmente relevante es la situación de los sistemas de alta montaña, los dependientes de aportes de aguas subterráneas y los ligados a aportes estacionales. Las charcas en paisajes agrícolas de zonas mediterráneas suelen diferir de ambientes comparativamente más estables de zonas templadas por su marcada estacionalidad, con cambios fuertes y en gran medida impredecibles en el hidropériodo en diversas estaciones y diferentes años, resultando en eventos de extinción local como consecuencia de períodos de sequía prolongados. Estos impactos, asociados con acciones antrópicas no reguladas, pueden poner en peligro la continuidad y funcionalidad de estos ecosistemas. Caben destacar algunos impactos potenciales que pueden condicionar estos hábitats, ya que potencian los impactos asociados al cambio climático antes descrito (reducción e irregularidad de los aportes de agua):

- i. Regulación ecológica de los caudales ineficiente
- ii. Vertido de aguas residuales no bien depuradas
- iii. Aparición de especies invasoras
- iv. Obras de infraestructuras

- v. Extracción de áridos
- vi. Utilización excesiva de fertilizantes y pesticidas
- vii. Sobreexplotación de aguas subterráneas

Los procesos de sequía, drenaje y aportes torrenciales de agua pueden generar problemas muy relevantes en estos ecosistemas. La regulación de los flujos de agua (tratando de imitar la situación natural) y los aportes extremos de aguas eutrofizadas pueden también representar una perturbación extrema y puntual en algunos casos.

Los sistemas agrarios intensivos en los entornos de estos ecosistemas tienen un efecto negativo sobre ellos. El uso de agua asociado a la agricultura intensiva y el sobrepastoreo o el pisoteo del ganado cerca de estos ecosistemas pueden reducir la diversidad de los mismos.

Los anfibios son componentes clave de los ecosistemas mediterráneos, con muchos endemismos regionales en España y en Castilla y León, pero con graves amenazas por la destrucción del hábitat, su alteración y fragmentación, o el uso de fertilizantes y pesticidas, junto con fuertes cambios en la transformación del paisaje. En zonas españolas áridas y/o con déficit de agua, como pueden ser algunas zonas mesetarias de Castilla y León, la sobreexplotación de acuíferos y la sequía, entre otros, han hecho que las poblaciones de anfibios disminuyan alarmantemente.

## ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y MEDIDAS RECOMENDADAS

La capacidad de adaptación de estos hábitats al cambio climático es muy limitada, por lo que

una acción enérgica es necesaria para facilitar su adaptación allí donde sea posible.

### Crear y restaurar sistemas dulceacuícolas de aguas retenidas

Las medidas deben ir asociadas a la conservación, restauración y creación de medios acuáticos y turberas (en especial charcas ganaderas y lagunas), y a la revegetación de arroyos, ríos y lagunas con especies autóctonas. Existen diversos

artículos y manuales que tratan de la creación y restauración de medios acuáticos.

La creación de charcas artificiales, traslocación de individuos (adultos o larvas), y cría en cautividad para la gestión de anfibios amenazados, entre otras

labores, son utilizadas frecuentemente. La creación de charcas y reparación e instalación de nuevas fuentes y pilones es fundamental para los anfibios amenazados de zonas muy áridas, como por ejemplo diversos sapos parteros (*Alytes dickhilleni*, *A. muletensis*), sapillos pintojos (*Discoglossus* sp.) o sapillos moteados (*Pelodytes* sp.). Los nuevos medios favorecen también al ganado, el riego y la presencia y alimentación de otra fauna acuática amenazada, como moluscos, crustáceos, insectos, invertebrados, aves, etc.

Debemos presuponer que los medios ribereños a gestionar disponen de agua suficiente, ya sea permanente (ríos, lagunas) o temporal (arroyos, zonas húmedas, charcas, etc.), debido a la cercanía de acuíferos, fuentes, manantiales, abrevaderos, etc.

Los medios acuáticos ribereños, nuevos o restaurados, deben tener cobertura vegetal alrededor, principalmente vegetación riparia, como sauces, fresnos, chopos, espadañas, carrizos, juncos, cárices (LIZANA, 2011; PAREDES & BALLESTEROS, 2007). Puede esperarse a la colonización natural o agilizarla mediante plantado o estaquillado. La vegetación proporciona refugio en sus raíces, tallos y hojas para los herpetos, y da sombra a la charca, lo que es importante para evitar la desecación en verano, aunque tampoco debe ser muy cerrada para permitir que entre el sol. La vegetación permite también la existencia de invertebrados presa. Como patrón general, siempre es mejor una mayor cobertura vegetal, dejando un patrón en mosaico y alternando zonas cubiertas y abiertas para favorecer la heterogeneidad y diversidad de microhábitats. Los refugios terrestres de la herpetofauna son piedras, tocones, árboles caídos, taludes arenosos, grava y similares presentes en las orillas.

En las zonas ribereñas también pueden crearse nuevas charcas para anfibios y reptiles acuáticos. Es importante que estén lo suficientemente alejadas del río o arroyo para que los peces o los cangrejos exóticos no las ocupen fácilmente durante las crecidas. Para ello, sus orillas deben estar algo elevadas. Si los peces llegan con las crecidas y quedan aislados en ellas, probablemente consuman masivamente los huevos, larvas e incluso adultos de los anfibios que se reproduzcan en ellas. La medida y profundidad de esas charcas dependerá del tipo de vega y ribera, régimen de caudales del río, cobertura vegetal y otros factores. Las charcas no deben ser demasiado pequeñas y someras, ni tampoco secarse rápidamente, lo que favorecería la anoxia y la muerte masiva de huevos y larvas que no pueden completar su metamorfosis. Esto dependerá del régimen climático y pluviométrico de la zona. La experiencia recalca la utilidad de crear

una red de medios acuáticos que permita la existencia de metapoblaciones interconectadas. Esto debe contemplarse como una medida de apropiada entre medios acuáticos y entre espacios de la Red Natura. Una distancia recomendada entre charcas es de 500 metros, aunque depende, obviamente, del tipo de hábitat circundante. A mayor cobertura vegetal y refugio, mayor distancia será posible entre ellas, aunque siempre será mejor excavar varias charcas pequeñas en la zona que una muy grande. La excavación de las charcas debe hacerse en verano para no dañar a las especies que se reproducen en primavera y otoño-invierno. La orilla debe estar algo elevada y es conveniente que el talud interno no sea vertical, sino con un desnivel gradual que favorezca el acceso y salida de adultos y juveniles, permitiendo que las diversas especies ocupen sus zonas preferentes para las puestas y alimentación. Las especies de anfibios más favorecidas son las que hacen las puestas en zonas someras, como sapos corredores, sapillos pintojos o tritones. En ocasiones, será necesario impermeabilizar el lecho de la charca, bien por compactación o aplicando una capa impermeable (arcilla, PVC, etc.), aunque es aconsejable cubrir el fondo con una capa de al menos 20 cm de tierra y/o grava para conseguir una mayor duración del material y el desarrollo de un ecosistema seminatural en el fondo. Debemos procurar que los anfibios puedan reproducirse en medios libres de peces depredadores, especialmente lucios, carpas, black-bass, alburnos y otras numerosas especies introducidas y autóctonas que depredan sobre ellos.

Muchos anfibios terrestres pasan los períodos más fríos o más secos enterrados en la cercanía de los medios acuáticos. Algunas experiencias de creación de charcas artificiales tienen escasos resultados o fracasan al no pensar en la alimentación de los herpetos y de toda la comunidad faunística. Se trata de restaurar un ecosistema completo y no sólo el medio físico. La presencia de vegetación acuática, hidrófitos o pleustófitos, como ranúnculos, nenúfares, groenlandia o espiga de agua es fundamental para sujetar las puestas, como refugio ante los depredadores y para el desarrollo de las presas. La vegetación acuática llegará naturalmente, pero para acelerarla y optimizarla pueden colocarse plantas acuáticas en maceta en el fondo y a orillas de las charcas, o bien plantar especies autóctonas que arraiguen rápidamente. En las labores de mantenimiento deben evitarse las limpiezas masivas o totales, evitando el empleo de maquinaria pesada. También es necesario proteger sus zonas adyacentes del pisoteo del ganado, por ejemplo, vallando las más valiosas.

## Crear y restaurar refugios y otras estructuras para la herpetofauna

Una de las etapas más indefensas de anfibios es cuando los juveniles abandonan los medios y son depredados en su mayoría. Como patrón general, siempre es mejor una mayor cobertura vegetal, dejando un patrón en mosaico y alternando zonas cubiertas y abiertas para favorecer la heterogeneidad y diversos microhábitats. Los refugios terrestres de la herpetofauna son piedras, tocones, árboles caídos, taludes arenosos, grava y similares presentes en las orillas. Si no están presentes, podemos colocar grupos de piedras, tocones, muretes y otros objetos. Las piedras sirven como refugio y mantienen la humedad del suelo, fundamental para la supervivencia durante el verano y el refugio en invierno. Es conveniente depositar piedras grandes cubiertas de otras más pequeñas que no puedan ser movidas fácilmente, bien por medio de crecidas, depredadores como los jabalíes, o personas. Las piedras grandes aisladas deben situarse a distinta distancia de los medios por los cambios en su nivel.

Los agujeros y la arena entre las piedras favorecen el refugio de todo tipo de fauna. Si las piedras son grandes, los montones permanecerán largo tiempo. Si son pequeñas, es conveniente cementarlas dejando un aspecto exterior lo más natural posible. Pueden introducirse entre las piedras tubos de cemento o de PVC de diverso diámetro (1-5 cm) y/o incluso ladrillos de diversos tipos y tamaños en la masa de cemento o de piedras. Los pequeños agujeros favorecen el refugio de juveniles y adultos e impiden la entrada de depredadores como ratas, serpientes o pequeños carnívoros. Los galápagos, generalmente, se entierran en suelos sueltos bajo la vegetación; no tiene mucho sentido proporcionar agujeros o refugios mayores para ellos, ya que serán probablemente ocupados por mamíferos. Los muros tradicionales de piedras y los setos naturales de vegetación que se utilizan para delimitar fincas y para evitar el acceso del ganado al río, tanto los existentes como otros que podrían construirse, son los mejores refugios naturales. Debe de velarse por su conservación y restauración cuando ya existen. Otra tarea es la creación de refugios “acuáticos” en el interior de las masas de agua. La filosofía es similar a la de los arrecifes “artificiales” marinos, proporcionando refugio a larvas y adultos acuáticos de anfibios, galápagos y serpientes. Podemos utilizar los mismos materiales y la misma estructura que en tierra, montones de grandes piedras agujeradas o tubos. Dado que pueden ser arrastradas por la corriente o las crecidas, deberán ser mayores o estar fijadas de alguna manera al lecho. Un caso

especial de estos refugios serían las “plataformas de asoleamiento” para galápagos. Las plataformas artificiales pueden consistir en estructuras permanentes emergidas por apilamiento de rocas cementadas o grandes bloques de piedra o cemento, con un aspecto lo más natural posible. La superficie no debe ser muy grande (3-5 metros de diámetro), y siempre será mejor instalar varias pequeñas que una más grande. Deben hacerse lo suficientemente altas para seguir emergidas en el periodo de crecidas, anclarse al suelo para no ser arrastradas y tener agujeros que puedan servir como refugio para la fauna acuática. En zonas remansadas de ríos, embalses o lagunas, pueden instalarse plataformas flotantes de madera tratada (sobre bidones, flotadores, etc.) cubiertas por tierra o vegetación, que serán utilizadas tanto por galápagos como por aves acuáticas para su nidificación. Además, las plataformas artificiales posibilitan la observación sin interferencias de diversa fauna (galápagos, aves, nutrias, etc.).

La restauración y creación de medios acuáticos artificiales es otra medida a contemplar. Se incluyen aquí fuentes, abrevaderos, balsas de riego, pilones, etc. que sirven para abrevar el ganado, regar, uso forestal (combatir incendios) y uso humano (beber, abastecimiento a pueblos, etc.). Debido al abandono de los usos tradicionales agroganaderos y forestales, muchos han sido abandonados y se han derruido, pierden agua o están secos. La restauración de estas infraestructuras y la creación de nuevas, naturalizándolas cuando se construyan mediante elementos prefabricados, es una acción de alto interés. En la recuperación de fuentes, estas hay que adecuarlas a la topografía del terreno y la cubierta vegetal existente. El movimiento de tierras y el desbroce de vegetación debe ser mínimo: deben usarse materiales tradicionales para tener un aspecto natural (recubiertos de piedra, madera, cerámica, caña, cañizo) y no ser rechazados por la fauna; deben de tener agua permanente si es posible, y por ello estar conectados o asociados con manantiales naturales, canalizaciones de agua u otros. Se debe facilitar el acceso, y la salida, de fauna a estas infraestructuras (tanto cuando están llenas como cuando están vacías de agua), los aliviaderos deben permitir conservar las puestas y los invertebrados acuáticos aun cuando se sequen los abrevaderos.

# PROPUESTA DE ENCLAVES O ZONAS DE ANÁLISIS POR COMARCAS EN CASTILLA Y LEÓN

Es fundamental mantener como prioritarias para el análisis las lagunas y charcas temporales mediterráneas por su representatividad (está presente en

todas las comarcas) y valor funcional como refugio de biodiversidad, así como por su papel crucial como corredores ecológicos.

## REFERENCIAS

ALARCOS, G., ORTIZ, M. E., LIZANA, M., ARAGÓN, A., & FERNÁNDEZ-BENÉITEZ, M. J. 2003. LA COLONIZACIÓN DE MEDIOS ACUÁTICOS POR ANFIBIOS COMO HERRAMIENTA PARA SU CONSERVACIÓN: EL EJEMPLO DE ARRIBES DEL DUERO. *MUNIBE*, 16, 114-127. [HTTP://WWW.ARANZADI.EUS/FILEADMIN/DOCS/MUNIBE/2004114127.PDF](http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/munibe/2004114127.pdf)

BAKER, J. M. R., & HALLIDAY, T. R. 1999. AMPHIBIAN COLONIZATION OF NEW PONDS IN AN AGRICULTURAL LANDSCAPE. *HERPETOLOGICAL JOURNAL*, 9(2), 55-63. [HTTPS://WWW.THEBHS.ORG/PUBLICATIONS/THE-HERPETOLOGICAL-JOURNAL/VOLUME-9-NUMBER-2-APRIL-1999/1565-03-AMPHIBIAN-COLONIZATION-OF-NEW-PONDS-IN-AN-AGRICULTURAL-LANDSCAPE/FILE](https://www.thebhs.org/publications/the-herpetological-journal/volume-9-number-2-april-1999/1565-03-amphibian-colonization-of-new-ponds-in-an-agricultural-landscape/file)

BOOTHBY, J. 1999. PONDS AND POND LANDSCAPES OF EUROPE: PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE POND LIFE PROJECT. VAESHARTELT CONFERENCE CENTRE, MAASTRICHT, THE NETHERLANDS 30TH AUGUST-2ND SEPTEMBER 1998. POND LIFE PROJECT. [HTTPS://WWW.PROQUEST.COM/DOCVIEW/235831008/FULLTEXT/141B98EE8A4D10PQ/1?ACCOUNTID=14778](https://www.proquest.com/docview/235831008/fulltext/141B98EE8A4D10PQ/1?accountid=14778)

CAMACHO, A., BORJA, C., VALERO-GARCÉS, B., SAHUQUILLO, M., CIRUJANO, S., SORIA, J. M., RICO, E., DE LA HERA, A., SANTAMANS, A. C., GARCÍA DE DOMINGO, A., CHICOTE, A., & GOSÁLVEZ, R. U. 2009A. 3150 LAGOS Y LAGUNAS EUTRÓFICOS NATURALES, CON VEGETACIÓN MAGNOPOTAMION O HYDROCHARITON. EN: BASES ECOLÓGICAS PRELIMINARES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO EN ESPAÑA. MADRID: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO. 99 PP. [HTTPS://WWW.MITECO.GOB.ES/ES/BIODIVERSIDAD/TEMAS/ESPACIOS-PROTEGIDOS/3150\\_TCM30-196766.PDF](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/3150_TCM30-196766.pdf)

CAMACHO, A., BORJA, C., VALERO-GARCÉS, B., SAHUQUILLO, M., CIRUJANO, S., SORIA, J. M., RICO, E., DE LA HERA, A., SANTAMANS, A. C., GARCÍA DE DOMINGO, A., CHICOTE, A., & GOSÁLVEZ, R. U. 2009B. 3140 AGUAS OLIGO-MESOTRÓFICAS CALCÁREAS CON VEGETACIÓN DE CHARA SPP. EN: BASES ECOLÓGICAS PRELIMINARES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO EN ESPAÑA. MADRID: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO. 47 PP. [HTTPS://WWW.MITECO.GOB.ES/ES/BIODIVERSIDAD/TEMAS/ESPACIOS-PROTEGIDOS/3140\\_TCM30-196765.PDF](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/3140_TCM30-196765.pdf)

CAMACHO, A., BORJA, C., VALERO-GARCÉS, B., SAHUQUILLO, M., CIRUJANO, S., SORIA, J. M., RICO, E., DE LA HERA, A., SANTAMANS, A. C., GARCÍA DE DOMINGO, A., CHICOTE, A., & GOSÁLVEZ, R. U. 2009C. 3170\* LAGUNAS Y CHARCAS TEMPORALES MEDITERRÁNEAS (\*). EN: BASES ECOLÓGICAS PRELIMINARES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO EN ESPAÑA. MADRID: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO. 87 PP. [HTTPS://WWW.MITECO.GOB.ES/ES/BIODIVERSIDAD/TEMAS/ESPACIOS-PROTEGIDOS/3170\\_TCM30-196768.PDF](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/3170_TCM30-196768.pdf)

CAMACHO, A., BORJA, C., VALERO-GARCÉS, B., SAHUQUILLO, M., CIRUJANO, S., SORIA, J. M., RICO, E., DE LA HERA, A., SANTAMANS, A. C., GARCÍA DE DOMINGO, A., CHICOTE, A., & GOSÁLVEZ, R. U. 2009D. 3110 AGUAS OLIGOTRÓFICAS CON UN CONTENIDO DE MINERALES MUY BAJO (LITTORELLETALIA UNIFLORAE). EN: BASES ECOLÓGICAS PRELIMINARES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO EN ESPAÑA. MADRID: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO. 61 PP. [HTTPS://WWW.MITECO.GOB.ES/ES/BIODIVERSIDAD/TEMAS/ESPACIOS-PROTEGIDOS/3110\\_TCM30-196764.PDF](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/3110_TCM30-196764.pdf)

- COMISIÓN EUROPEA. 2006. MANUAL DE INTERPRETACIÓN DE LOS HÁBITATS DE LA UNIÓN EUROPEA. (EUR 25. ABRIL 2003). [HTTPS://REDNATURA.JCYL.ES/NATURA2000/NORMATIVA Y DOCUMENTOS DE INTERPRETACIÓN/BORRADOR MANUAL INTERPRETACIÓN HÁBITATS EUR25 PARA CYL.PDF](https://rednatura.jcyl.es/natura2000/normativa_y_documentos_de_interpretacion/borrador_manual_interpretacion_habitats_eur25_para_cyl.pdf)
- CORBETT, K. 1989. THE CONSERVATION OF EUROPEAN REPTILES AND AMPHIBIANS. CHRISTOPHER HELM, LONDON.
- DODD, K. C. J., & SEIGEL, R. A. 1991. RELOCATION, REPATRIATION, AND TRANSLOCATION OF AMPHIBIANS AND REPTILES: ARE THEY CONSERVATION STRATEGIES THAT WORK? *HERPETOLOGICA*, 47, 336-350. [HTTPS://WWW.JSTOR.ORG/STABLE/PDF/3892626.PDF](https://www.jstor.org/stable/pdf/3892626.pdf)
- FISH, U. S., & SERVICE, W. 1994. RECOVERY PROGRAMS: ENDANGERED AND THREATENED SPECIES. U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR, U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, WASHINGTON.
- GALÁN, P. 1999. CONSERVACIÓN DE LA HERPETOFAUNA GALLEGA. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE GALICIA. EN: UNIVERSIDADE DA CORUÑA, 72, 286. [HTTPS://DIALNET.UNIRIOJA.ES/SERVLET/LIBRO?CODIGO=384473](https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=384473)
- GONZÁLEZ, L. M., & SAN MIGUEL, A. 2004. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN EN FINCAS DE MONTE MEDITERRÁNEO DE LA RED NATURA 2000. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MADRID. 327 PP. [HTTPS://CPAGE.MPR.GOB.ES/PRODUCTO/MANUAL-DE-BUENAS-PRACTICAS-DE-GESTION-EN-FINCAS-DE-MONTE-MEDITERRANEO-DE-LA-RED-NATURA-2000/](https://cpage.mpr.gob.es/producto/manual-de-buenas-practicas-de-gestion-en-fincas-de-monte-mediterraneo-de-la-red-natura-2000/)
- KUPFER, A., & KNEITZ, S. 1999. COLONISATION PROCESSES AND POPULATION DYNAMICS OF AMPHIBIANS AT SEMI-NATURAL PONDS WITHIN AN AGRICULTURAL LANDSCAPE. EN: PONDS AND POND LANDSCAPES OF EUROPE: PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE POND LIFE PROJECT. VAESHARTELT CONFERENCE CENTRE, MAASTRICHT, THE NETHERLANDS 30TH AUGUST-2ND SEPTEMBER 1998. POND LIFE PROJECT. [HTTPS://WWW.PROQUEST.COM/DOCVIEW/235831008/FULLTEXT/141B98EE8A4D10PQ/1?ACCOUNTID=14778](https://www.proquest.com/docview/235831008/fulltext/141B98EE8A4D10PQ/1?accountid=14778)
- LANGTON, T., & BURTON, J. A. 1997. AMPHIBIANS AND REPTILES: CONSERVATION MANAGEMENT OF SPECIES AND HABITATS. COUNCIL OF EUROPE. [HTTPS://BOOK.COE.INT/EN/EUROPEAN-REGIONAL-PLANNING-SERIES/828-AMPHIBIANS-AND-REPTILES-CONSERVATION-MANAGEMENT-OF-SPECIES-AND-HABITATS-PLANNING-AND-MANAGEMENT-SERIES-NO-4-OUT-OF-PRINT.HTML](https://book.coe.int/en/european-regional-planning-series/828-amphibians-and-reptiles-conservation-management-of-species-and-habitats-planning-and-management-series-no-4-out-of-print.html)
- LEHTINEN, R. M., GALATOWITSCH, S. M., & TESTER, J. R. 1999. CONSEQUENCES OF HABITAT LOSS AND FRAGMENTATION FOR WETLAND AMPHIBIAN ASSEMBLAGES. *WETLANDS*, 19(1), 1-12. [HTTPS://LINK.SPRINGER.COM/CONTENT/PDF/10.1007/BF03161728.PDF](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF03161728.pdf)
- LIZANA, M. 2004. ANFIBIOS Y REPTILES DE CASTILLA Y LEÓN. EN: GUÍA DE LOS PECES, ANFIBIOS, REPTILES Y MAMÍFEROS DE CASTILLA Y LEÓN. NÁYADE EDITORIAL, MEDINA DEL CAMPO (VALLADOLID).
- LIZANA, M. 2010. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA BIODIVERSIDAD MUNDIAL Y ESPAÑOLA. EN: EUROPA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO. COLECCIÓN CUADERNOS DE INICE, SALAMANCA. VOL. 97: 189-229.
- LIZANA, M. 2012. LA HERPETOFAUNA DE LAS ZONAS RIBEREÑAS: POSIBILIDADES DE GESTIÓN PARA SU CONSERVACIÓN. EN: RESTAURACIÓN DEL ESPACIO FLUVIAL. CRITERIOS Y EXPERIENCIAS EN LA CUENCA DEL DUERO. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. MADRID. [HTTPS://WWW.WEBORYX.COM/ES/LIBRERIA-PROTECCION-CONSERVACION-Y-GESTION-IMPACTO-Y-RESTAURACION-AMBIENTAL-C-236\\_10\\_141/RESTAURACION-DEL-ESPACIO-FLUVIAL-CRITERIOS-Y-EXPERIENCIAS-EN-LA-CUENCA-DEL-DUERO-P-54911](https://www.weboryx.com/es/libreria-proteccion-conservacion-y-gestion-impacto-y-restauracion-ambiental-c-236_10_141/restauracion-del-espacio-fluvial-criterios-y-experiencias-en-la-cuenca-del-duero-p-54911)
- LIZANA, M., & MORALES, J. J. 2001. VERTEBRADOS ACUÁTICOS Y SEMIACUÁTICOS. EN: LAS LAGUNAS DEL PARQUE REGIONAL DE LA SIERRA DE GREDOS. MONOGRAFÍAS DE LA RED DE ESPACIOS NATURALES DE CASTILLA Y LEÓN. SERIE TÉCNICA. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VALLADOLID. 242 PP.
- MÁRQUEZ, R., & LIZANA, M. 2002. CONSERVACIÓN DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES ESPAÑOLES. EN: ATLAS Y LIBRO ROJO DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE ESPAÑA. DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (MMA)-ASOCIACIÓN HERPETOLÓGICA ESPAÑOLA, MADRID. 584 PP. [HTTP://WWW.GISANDBEERS.COM/GeoBAZAR/LIBROS/ATLAS BIODIVERSIDAD/ATLAS Y LIBRO ROJO DE LOS ANFIBIOS DE ESPAÑA.PDF](http://www.gisandbeers.com/GeoBazar/libros/atlas_biodiversidad/atlas_y_libro_rojo_de_los_anfibios_de_espana.pdf)
- MARSH, D. M., & TRENHAM, P. C. 2001. METAPOPULATION DYNAMICS AND AMPHIBIAN CONSERVATION. *CONSERVATION BIOLOGY*, 15(1), 40-49. [HTTPS://DOI.ORG/10.1111/J.1523-1739.2001.00129.X](https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2001.00129.x)
- MITECO. S. F. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO DEL ANEXO I DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE. RECUPERADO EL 22 DE AGOSTO DE 2022. [HTTPS://WWW.MITECO.GOB.ES/ES/BIODIVERSIDAD/SERVICIOS/BANCO-DATOS-NATURALEZA/INFORMACION-DISPONIBLE/HABITAT.ASPX](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/habitat.aspx)

- MORALES, J., & LIZANA, M. 2011. EL ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD DE LOS VERTEBRADOS ESPAÑOLES. CAUSAS DE LA RIQUEZA DE ESPECIES Y ACTUALIZACIÓN TAXONÓMICA. EN: BIODIVERSIDAD, APROXIMACIÓN A LA DIVERSIDAD BOTÁNICA Y ZOOLOGICA DE ESPAÑA. NÚMERO MONOGRÁFICO SOBRE LA BIODIVERSIDAD ESPAÑOLA. MEMORIAS DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL, MADRID. 342 PP.
- PAREDES, V., & BALLESTEROS, F. 2008. GUÍA DE LAS PLANTAS DE LOS RÍOS Y RIBERAS DE LA CUENCA DEL DUERO. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. MADRID, 156 PP. [HTTPS://WWW.RESEARCHGATE.NET/PUBLICATION/301754719\\_Guia\\_de\\_Las\\_Plantas\\_de\\_Los\\_Rios\\_y\\_Riberas\\_de\\_la\\_Cuenca\\_del\\_Duero](https://www.researchgate.net/publication/301754719_Guia_de_Las_Plantas_de_Los_Rios_y_Riberas_de_la_Cuenca_del_Duero)
- PEÑALVER, P., LEÓN, D., JUAN, M., GALLEGU, I., FUENTES, F., PRIETO, E., CASAS, J., & TOJA, J. 2010. ¿SON LAS BALSAS DE RIEGO UNA ALTERNATIVA PARA LOS ANFIBIOS? QUERCUS, 291, 32-39. [HTTPS://WWW.REVISTAQUERCUS.ES/NOTICIA/3482/ARTICULOS/SON-LAS-BALSAS-DE-RIEGO-UNA-ALTERNATIVA-PARA-LOS-ANFIBIOS.HTML](https://www.revistaquercus.es/noticia/3482/articulos/son-las-balsas-de-riego-una-alternativa-para-los-anfibios.html)
- PLEGUEZUELOS, J. M., MÁRQUEZ, R., & LIZANA, M. 2002. ATLAS Y LIBRO ROJO DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE ESPAÑA. DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (MMA)- ASOCIACIÓN HERPETOLÓGICA ESPAÑOLA, MADRID. 584 PP. [HTTP://WWW.GISANDBEERS.COM/GeoBAZAR/LIBROS/ATLAS BIODIVERSIDAD/ATLAS Y LIBRO ROJO DE LOS ANFIBIOS DE ESPAÑA.PDF](http://www.gisandbeers.com/GeoBazar/Libros/Atlas_Biodiversidad/Atlas_y_Libro_Rojo_de_Los_Anfibios_de_Espana.pdf)
- POUGH, F. H., ANDREWS, R. M., CADLE, J. E., CRUMP, M. L., SAVITZKY, A. H., & WELLS, K. D. 2004. HERPETOLOGY. THIRD EDITION. PEARSON PRENTICE HALL. 726 PP. [HTTPS://DOI.ORG/HTTPS://DOI.ORG/10.1093/SYSBIO/47.4.763](https://doi.org/https://doi.org/10.1093/sysbio/47.4.763)
- RIBEIRO, R., CARRETERO, M. A., SILLERO, N., ALARCOS, G., ORTIZ-SANTALIESTRAS, M., LIZANA, M., & LLORENTE, G. A. 2011. THE POND NETWORK: CAN STRUCTURAL CONNECTIVITY REFLECT ON (AMPHIBIAN) BIODIVERSITY PATTERNS? LANDSCAPE ECOLOGY, 26(5), 673-682. [HTTPS://DOI.ORG/HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S10980-011-9592-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10980-011-9592-4)
- SAN MIGUEL, A. 2005. EL AGUA. EN: MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN EN FINCAS DE MONTE MEDITERRÁNEO DE LA RED NATURA 2000. ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES. MADRID. COL. NATURALEZA Y PARQUES NACIONALES: [HTTPS://WWW.AGAPEA.COM/LIBROS/MANUAL-DE-BUENAS-PRACTICAS-DE-GESTION-EN-FINCAS-DE-MONTE-MEDITERRANEO-DE-LA-RED-NATURA-2000-9788480145695-I.HTM](https://www.agapea.com/libros/manual-de-buenas-practicas-de-gestion-en-fincas-de-monte-mediterraneo-de-la-red-natura-2000-9788480145695-i.htm)
- SCOCCIANI, C. 2001. AMPHIBIA; ASPETTI DE ECOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE (AMPHIBIA: ASPECTS OF CONSERVATION ECOLOGY). WWF ITALIA. ED. G. PERSICHINO GRAFICA, FIRENZE, 430 PP.
- STUMPEL, A. H. P., & VAN DER VOET, H. 1998. CHARACTERIZING THE SUITABILITY OF NEW PONDS FOR AMPHIBIANS. AMPHIBIA-REPTILIA, 19(2), 125-142. [HTTPS://DOI.ORG/HTTPS://DOI.ORG/10.1163/156853898X00421](https://doi.org/https://doi.org/10.1163/156853898X00421)
- TORO, M., ROBLES, S., & TEJERO, I. 2009A. 3250 RÍOS MEDITERRÁNEOS DE CAUDAL PERMANENTE CON GLAUCIUM FLAVUM. EN: BASES ECOLÓGICAS PRELIMINARES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO EN ESPAÑA. MADRID: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. 36 PP. [HTTPS://WWW.MITECO.GOB.ES/ES/BIODIVERSIDAD/TEMAS/ESPACIOS-PROTEGIDOS/3250\\_TCM30-196775.PDF](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/3250_tcm30-196775.pdf)
- TORO, M., ROBLES, S., & TEJERO, I. 2009B. 3220 RÍOS ALPINOS CON VEGETACIÓN HERBÁCEA EN SUS ORILLAS. EN: BASES ECOLÓGICAS PRELIMINARES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO EN ESPAÑA. MADRID: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO. 21 PP. [HTTPS://WWW.MITECO.GOB.ES/ES/BIODIVERSIDAD/TEMAS/ESPACIOS-PROTEGIDOS/3220\\_TCM30-196772.PDF](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/3220_tcm30-196772.pdf)
- TORO, M., ROBLES, S., & TEJERO, I. 2009C. 3240 RÍOS ALPINOS CON VEGETACIÓN LEÑOSA EN SUS ORILLAS DE SALIX ELEAGNOS. EN: BASES ECOLÓGICAS PRELIMINARES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO EN ESPAÑA. MADRID: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO. 32 PP. [HTTP://WWW.JOLUBE.ES/HABITAT\\_ESPANA/DOCUMENTOS/3240.PDF](http://www.jolube.es/habitat_espana/documentos/3240.pdf)
- UZARSKI, D. G., BOSCH, A. T., & COOPER, M. J. 2009. WETLAND ECOLOGY AND MANAGEMENT FOR FISH, AMPHIBIANS AND REPTILES. [HTTPS://DOI.ORG/HTTPS://DOI.ORG/10.1016/B978-012370626-3.00059-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-012370626-3.00059-4)
- VV. AA. 2009. BASES ECOLÓGICAS PRELIMINARES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO EN ESPAÑA. MADRID: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO. [HTTPS://WWW.MITECO.GOB.ES/ES/BIODIVERSIDAD/TEMAS/ESPACIOS-PROTEGIDOS/RED-NATURA-2000/RN\\_TIP\\_HAB\\_ESP\\_BASES\\_ECO\\_PRELIMINARES.ASPX](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_bases_eco_preliminares.aspx)
- ZUG, G. R., VITT, L., & CALDWELL, J. P. 2001. HERPETOLOGY, AN INTRODUCTORY BIOLOGY OF AMPHIBIANS AND REPTILES. THIRD EDITION. ACADEMIC PRESS. 697 PP. [HTTPS://BOOKS.GOOGLE.ES/](https://books.google.es/)