ACTAS DEL SEMINARIO FINAL DEL PROYECTO LIFE + TERRITORIO VISÓN

LIFE09 NAT/ES/531

9-10-11 DE JUNIO DE 2015 PAMPLONA/IRUÑEA

















Diseño y maquetación: Heda Comunicación.

Financiado por:

Proyecto Europeo LIFE TERRITORIO VISÓN (LIFE09/NAT/ES/531) y Gobierno de Navarra.

ACTAS DEL SEMINARIO FINAL DEL PROYECTO LIFE + TERRITORIO VISÓN

LIFE09 NAT/ES/531

9-10-11 DE JUNIO DE 2015 PAMPLONA/IRUÑEA



Índice

PRESENTACIÓN 5

INTRODUCCIÓN 7

- **01.** TRAMOS BAJOS DEL ARAGÓN Y DEL ARGA. UN LUGAR RED NATURA 2000 BÁSICO PARA LA CONSERVACIÓN DEL VISÓN EUROPEO 9
- **02.** RESTAURACIÓN DE HÁBITATS DE VISÓN EUROPEO: UN CASO PRÁCTICO DE API ICACIÓN DIRECTA DE ECOI OGÍA EN CONSERVACIÓN ACTIVA 15
- **03.** BASES Y RESULTADOS PRELIMINARES DEL PROYECTO EXPERIMENTAL DE RESTAURACIÓN Y DE CREACIÓN DE HÁBITAT PARA EL VISÓN EUROPEO EN EL RÍO ARAGÓN (NAVARRA) 19
- **04.** PROYECTOS Y ACCIONES DE RESTAURACIÓN DE RÍOS Y CONSERVACIÓN FN FL LIFF+ TERRITORIO VISÓN 29
- **05.** CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD EN PROYECTOS DE RESTAURACIÓN FI UVIAL 45
- **06.** L ECCIONES APRENDIDAS EN PROYECTOS DE RESTAURACIÓN EN EL ÁMBITO FLUVIAL: REFLEXIONES Y EXPERIENCIAS DEL PROYECTO LIFE+ TERRITORIO VISÓN 53
- **07.** LA SILENCIOSA DESAPARICIÓN DE LOS HUMEDALES FLUVIALES IBÉRICOS. PROGNOSIS EVOLUTIVA DE LOS TRAMOS BAJOS DEL ARAGÓN Y EL ARGA Y RETOS DE CONSERVACIÓN 61
- **08.** PROPUESTA DE MONITORIZACIÓN TEMPRANA Y ERRADICACIÓN DEL GALÁPAGO DE FLORIDA (TRACHEMYS SCRIPTA SPP.) Y OTROS GALÁPAGOS INVASORES EN EL ÁMBITO DEL LIFE TERRITORIO VISON 71
- 09. LA GESTIÓN DEL VISÓN EUROPEO EN NAVARRA 79
- 10. CONCLUSIONES 83
- 11. ANEXO. CONCLUSIONES Y ACTAS DEL II CONGRESO IBÉRICO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL. "RESTAURARÍOS" 2015 87





PRESENTACIÓN

El Seminario del Proyecto LIFE+ Territorio Visón constituye uno de los pasos finales de un ingente trabajo llevado a cabo en Navarra en los últimos años en los tramos bajos del Arga y el Aragón. En estas Actas se presentan varios trabajos técnicos que pueden servir de referencia para actuaciones similares en Navarra y otros lugares con problemáticas parecidas.

El objetivo principal de este importante proyecto que ha supuesto una inversión de algo más de seis millones de euros ha sido lograr la conservación del visón europeo. Se trata de una especie tremendamente amenazada en cuya conservación Navarra tiene una responsabilidad singular, ya que sin duda alberga la mayor población de la especie en la Unión Europea.

Además, y como hecho distintivo, se ha trabajado desde un doble enfogue. Por un lado más clásico, se proyectan actuaciones de trabajo directo con la especie, como trampeos, censos y eliminación de especies invasoras.

Por otro lado se contempla un enfoque ecosistémico, intentando que sea el propio río, al recuperar parte de su libertad de movimientos, el que cree y modele naturalmente los hábitats de alimentación y reproducción en el territorio fluvial reconquistado. Probablemente sea este enfoque innovador el que haya provocado que los trabajos en el río Aragón hayan sido seleccionados entre los tres finalistas de los prestigiosos River Prize Awards.

No obstante, es difícil reflejar en un documento de estas características la participación de tantas personas. Un proyecto de esta envergadura requiere el trabajo conjunto entre diferentes Servicios del propio Gobierno de Navarra, Fundaciones y Empresas públicas y privadas. Pero sobre todo, en esta ocasión se ha propiciado la implicación de las entidades locales y de los propios habitantes ribereños. Sin la colaboración de los Ayuntamientos hubiera sido imposible la recreación del espacio fluvial, que tanto tiene que ver con la prevención de los daños producidos por las inundaciones.

Este Proyecto LIFE, aún y con su importante inversión económica y de esfuerzos, ha de constituir un primer paso adelante en la paulatina recuperación del espacio fluvial mediante el consenso con entidades locales y ciudadanos. Tanto la conservación del visón europeo y la biodiversidad fluvial como la prevención de daños causados por avenidas dependen de ello.





INTRODUCCIÓN

Estas Actas del Seminario del LIFE + Territorio Visón pretenden presentar una sinopsis de este proyecto a través de ponencias que resumen los aspectos clave del mismo.

En primer lugar se presenta el espacio objeto del Proyecto, el LIC de los Tramos bajos del Aragón y del Arga, un espacio singular que engloba quince espacios protegidos en su interior, lo que da idea de la calidad ecológica del mismo. Además de los valores propios de los ríos, destacan los ligados al territorio atravesado por éstos, ya que se han conformado cortados fluviales debido a la peculiar geología de yesos y plegamientos.

Se ofrece también información científica de los requerimientos del visón europeo (Mustela lutreola), obtenida a través de trabajos previos y que han servido para definir más precisamente qué, cuando y dónde es lo que busca nuestra especie objetivo de conservación. Este conocimiento ha sido indispensable para diseñar unas actuaciones costosas pero útiles para la especie. Otro artículo también analiza a fondo la gestión de la especie en Navarra.

Como ejemplo de las actuaciones llevadas a cabo, se expone con detalle el emblemático proyecto de Sotocontiendas en el río Aragón (Marcilla), escogido como finalista en los River Prize Awards 2016. En el artículo se detallan las compleias problemáticas de incisión, estrechamiento v simplificación que afectan a los ríos Arga y Aragón, abordadas en este proyecto de manera no menos compleja y novedosa. Destaca sobremanera la masiva devolución de sedimentos al río, la mayor parte de ellos extraídos del lecho tras décadas de costosos dragados.

Se expone así mismo un recorrido completo con las diferentes soluciones encontradas para afrontar las diferentes acciones del proyecto y el laborioso proceso técnico, administrativo y político que precede a cada actuación. Cuando ha sido posible, el retranqueo de motas, la eliminación de defensas y la reconexión hidráulica han sido las opciones escogidas para recuperar el dinamismo fluvial. En otras ocasiones, se ha debido de recurrir a la creación de humedales anexos en las terrazas fluviales, dependientes del nivel freático o de retornos de regadío.

Se trata de grandes proyectos en los que se mueven cantidades considerables de dinero con destino a la conservación. En ocasiones, sin embargo, en este tipo de proyectos se cometen errores que pueden parecer de pequeña entidad pero de efectos muy negativos sobre determinados aspectos de la biodiversidad. En un proyecto LIFE se han de extremar las precauciones para que esto no ocurra. Por ello se ha seguido un estricto protocolo de seguimiento y valoración continua de la biodiversidad en cada proyecto. Y además se han ensayado medidas novedosas hasta el momento poco utilizadas en proyectos de esta índole. Se ofrece un repaso completo de todo ello en uno de los artículos.

Las consecuencias de los procesos de simplificación del funcionamiento de los grandes ríos son a veces muy visibles, como en el caso de las rectificaciones de cauces. Pero las afecciones a un sistema tan complejo muchas veces son más sutiles y a una escala temporal más dilatada. Es el caso de los fenómenos de rarefacción paulatina de los humedales periféricos. En efecto, en este caso se suma la maduración acelerada de los humedales alejados de la influencia rejuvenecedora de la dinámica fluvial con la dificultad añadida de los ríos constreñidos para la formación de nuevos humedales. En un artículo se analizan estos procesos en el complejo Arga-Aragón y se establece una "fecha de caducidad" concreta para uno de los espacios mejor conservados del LIC.

Además del visón americano, otras muchas especies exóticas y algunas invasoras se han establecido en los ríos Arga y Aragón. Se expone el trabajo realizado con los galápagos exóticos, que comienzan a aparecer aquí y allá en el LIC. Se está a tiempo de realizar medidas preventivas, antes de que estas especies se conviertan en un problema en una de las poblaciones mas importantes de galápago europeo de Navarra.

En definitiva, los artículos reflejados en las Actas del Seminario Final del Proyecto LIFE+ Territorio Visón hilvanan, siguiera de manera esquemática, el devenir de este proyecto, además de servir de experiencia y conocimiento para otros proyectos similares.



TRAMOS BAJOS DEL ARAGÓN Y DEL ARGA, UN LUGAR RED NATURA 2000 BÁSICO PARA LA CONSERVACIÓN DEL VISÓN EUROPEO

KARMELE ARETA CEBRIÁN / Servicio de Conservación de la Biodiversidad del Gobierno de Navarra.

karetace@navarra.es

Resumen:

Natura 2000 es una red europea de espacios naturales destinada a garantizar la supervivencia de las especies y sus hábitats. El Lugar de Importancia Comunitaria "Tramos bajos del Aragón y del Arga", espacio que forma parte de dicha red, acoge hábitats y especies de flora y fauna de gran interés, entre las que destaca el visón europeo (*Mustela lutreola*). El Plan de Gestión de la futura Zona Especial de Conservación debe considerar a esta especie como Elemento Clave y establecer las medidas necesarias para la conservación de la misma. El desarrollo de proyectos LIFE posibilita la realización de algunas de las actuaciones contempladas en los planes de gestión de Natura 2000.

Palabras clave:

Natura 2000, plan de gestión, visón europeo

TRAMOS BAJOS DEL ARAGÓN Y DEL ARGA, UN LUGAR RED NATURA 2000 BÁSICO PARA LA CONSERVACIÓN DEL VISÓN EUROPEO

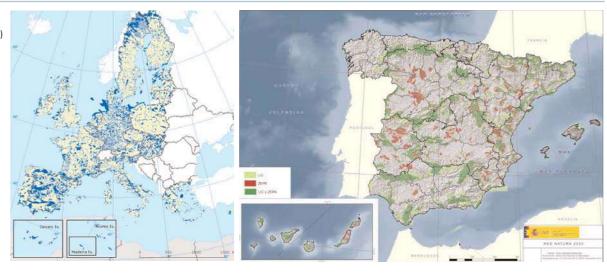
Natura 2000 es una red europea de espacios naturales destinada a garantizar la supervivencia de las especies y sus hábitats.

Fue creada por la 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 (Directiva Hábitats). Esta Directiva y la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves), son la base de la Red Natura 2000.

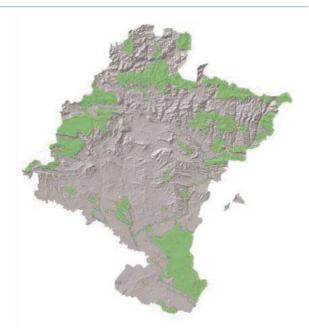
Dicha red incluye los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), que albergan hábitats y especies que figuran en los anexos de la Directiva Hábitats, y las Zonas Especiales de Protección para las Aves (ZEPAS), designadas con arreglo a las disposiciones de la Directiva Aves.

Red Natura 2000 está formada por más de 26.000 lugares de alto valor ecológico de toda Europa y ocupa casi un millón de kilómetros cuadrados.

Espacios Red Natura 2000 en Europa (izquierda) y Estado español (derecha).



Extensión de la Red Natura 2000 en Navarra.



A nivel estatal, la Red Natura 2000 ocupa aproximadamente el 27% del territorio.

A nivel de Navarra, la Administración de la Comunidad Foral, mediante Acuerdo de Gobierno de 15 de mayo de 2000, aprobó provisionalmente la lista de lugares susceptibles de ser designados como ZEC a efectos de su inclusión en la red ecológica europea Natura 2000. Por Acuerdo de Gobierno de 4 de marzo de 2002, se aprobó provisionalmente la inclusión de la finca de Artikutza en la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de Navarra.

• Lugar de Importancia Comunitaria

De acuerdo con la Directiva Hábitats, una vez aprobado el Lugar de Importancia Comunitaria, el Estado miembro debe darle la designación de Zona Especial de Conservación (ZEC), fijando las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los hábitats naturales y de las poblaciones de las especies para las cuales ha sido designado el Lugar como de Importancia Comunitaria.

La Comisión Europea aprobó mediante la Decisión 2004/69/CE, de 22 de diciembre de 2003, la lista de LIC de



la región biogeográfica alpina, mediante la Decisión 2004/813/CE de 7 de diciembre de 2004, la de la región biogeográfica atlántica, y mediante la Decisión 2006/613/CE de 19 de julio de 2006, la de la región biogeográfica mediterránea, lo que implica que a efectos de la aplicación de la Directiva Europea esos lugares serán declarados como Zona Especial de Conservación.

• Red Natura 2000

La Red Natura 2000 en Navarra ocupa aproximadamente el 25% del territorio y está formada por 42 LIC. Las ZEPAS existentes en Navarra coinciden con dichos LIC o están incluidas en los mismos, a excepción de la ZEPA B-150 "Peña de Etxauri".

A día de hoy, en Navarra existen 21 ZEC designadas con su Plan de Gestión aprobado.

El citado LIC está situado en el sur de la provincia y comprende los tramos finales de los ríos Arga y Aragón. La superficie del mismo asciende a 2.447,85 hectáreas.

El tramo del río Arga se corresponde con el sector de río situado entre la Reserva Natural de Sotos del Arquillo y Barbaraces (RN-28) y su desembocadura en el río Aragón. Incluye terrenos situados en los términos municipales de Falces, Peralta y Funes.

El tramo del río Aragón se encuentra entre el puente situa-

do entre Carcastillo y Murillo el Fruto y su desembocadura en el río Ebro. Dicho tramo está localizado en los términos municipales de: Carcastillo, Murillo el Fruto, Mélida, Santacara, Murillo el Cuende (Traibuenas y Rada), Caparroso, Marcilla, Funes, Villafranca y Milagro.

Dentro de los límites de este Lugar se encuentran 3 Reservas Naturales (RN) y 12 Enclaves Naturales (EN), todos ellos espacios de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra (RENA). Dichos espacios son los siguientes:

RN-28 "Sotos del Arquillo y Barbaraces"

RN-29 "Sotos de Lobera y Sotillos"

RN-30 "Sotos Gil y Ramal Hondo"

EN-6 "Soto López"

EN-7 "Sotos de la Recueja"

EN-14 "Soto de Campo Llano"

EN-15 "Soto de la Biona"

FN-16 "Soto de Escueral"

EN-17 "Soto Seguero"

EN-18 "Soto Artica"

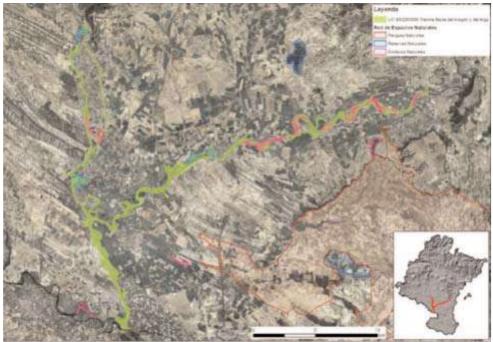
EN-19 "Soto Arenales"

EN-20 "Soto Valporres-Soto Bajo"

EN-21 "Sotos de Rada"

EN-22 "Sotos de la Muga"

EN-23 "Soto de Santa Eulalia"



Delimitación del LIC FS2200035 "Tramos bajos del Aragón y Arga".



TRAMOS BAJOS DEL ARAGÓN Y DEL ARGA, UN LUGAR RED NATURA 2000 BÁSICO PARA LA CONSERVACIÓN DEL VISÓN EUROPEO

Las actividades en dichas RN y EN están reguladas por la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra, en ambos casos, y por el Decreto Foral 230/1998, de 6 de julio, por el que se aprueban los Planes Rectores de Uso y Gestión de las Reservas Naturales de Navarra, en el caso de las primeras.Los terrenos incluidos en el LIC conforman un espacio fluvial continuo de anchura suficiente que acoge los hábitats y especies de flora y fauna de interés por los que fue declarado dicho espacio.

• Diversidad de hábitats

Los ríos Arga y Aragón en sus tramos bajos describen meandros de forma más o menos regular como resultado de la intensa dinámica fluvial propia de ríos meandriformes libres. Están caracterizados por variaciones constantes de caudal que producen continuas modificaciones del trazado, creación de meandros abandonados (o madres), creación de islas, márgenes de erosión, etc. En su llanura aluvial se desarrollan sotos que suponen una importante fuente de diversidad ecológica y paisajística, que adquieren especial importancia en un entorno intensamente modificado y simplificado, dominado por la agricultura de regadío y las choperas.

En cuanto a hábitats, el LIC "Tramos bajos del Aragón y del Arga" destaca sobre todo por acoger una importante representación de bosques de ribera, saucedas y tamarizales. La mayor parte de estas formaciones naturales se corresponden con el Hábitat de Interés Comunitario (HIC) 92A0, saucedas y choperas mediterráneas. También están representados el HIC 3240 (saucedas arbustivas), en zonas donde hay corriente de agua y frecuentes inundaciones, y el HIC 92D0 (tamarizales) en el tramo final del Aragón, sotos del Arga y algunos barrancos procedentes de Bardenas. El Lugar también destaca por acoger diversos HIC asociados a los ecosistemas fluviales como son los HIC "3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrochatirion", "3260 Ríos, de pisos de planicie a montano con vegetación de Ranunculion fluitantis y de Callitricho-Batrachión", "3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con Glaucium flavum", "3270 Ríos de orillas fangosas con vegetación de Chenopodion rubri p.p. y de Bidention p.p." y "3280 Ríos mediterráneos de caudal permanente de Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de Salix y *Populus alba*". Formando mosaicos con éstos, también se ha identificado el HIC "6430 Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino". Además, el LIC acoge diversas comunidades de interés asociadas a medios acuáticos, como son pastizales higrófilos, juncales, vegetación helofítica, etc. Algunos de ellos son relevantes desde el punto de vista de su inclusión en la lista de los Hábitats de Interés Comunitario (HIC 6420. HIP 7210*), mientras que otros son relevantes como hábitats de especies, como por ejemplo el visón europeo.

El LIC alberga hábitats de gran interés en un contexto mediterráneo de cierta aridez. A la izquierda saucedas y choperas mediterráneas (HIC 92AO), a la derecha humedales asociados al cauce principal, con zonas de aquas lentas y escasa profundidad utilizadas por el visón europeo (*Mustela* lutreola).





• Diversidad de especies

La diversidad de hábitats supone también una alta diversidad de especies de aves. Como reproductoras destacan las especies ligadas a los hábitats acuáticos como la garza imperial (Ardea purpurea), la garza real (A. cinerea), el martinete (Nycticorax nyctycorax), la cigüeña blanca (Ciconia ciconia), el chorlitejo chico (Charadrius dubius), el martín pescador (Alcedo atthis), el carricero tordal (Acrocephalus arundinaceus) o el pájaro moscón (Remiz pendulinus). El aquilucho lagunero (Circus aeruginosus) ocupa determinadas zonas húmedas del



LIC como lugares de nidificación e invernada.

Entre las rapaces que utilizan los sotos fluviales y el arbolado de ribera son reseñables el milano negro (Milvus migrans) y la aquililla calzada (Hieraaetus pennatus).

Son varias las especies de pícidos que se encuentran presentes en los bosques de ribera: el pito real (Picus viridis), el pico picapinos (Dendrocopos major), el pico menor (D. minor) y el torcecuello euroasiático (Jynx torquilla).

Ambientes limitantes

Un elemento geomorfológico de gran singularidad en el paisaje del LIC Tramos Bajos de los ríos Arga y Aragón son los elevados escarpes o cortados de yesos, con fuertes plegamientos, que ocupan la orilla derecha en el Arga desde el inicio del LIC hasta su desembocadura y en el Aragón la orilla izquierda entre Caparroso y Marcilla y la orilla derecha tras la confluencia de ambos ríos.

Los cortados son ambientes muy limitantes y extremos que son utilizados por numerosas especies de aves rupícolas como lugar de nidificación o de reposo.

Son varias las especies de aves rupícolas que aprovechan los cortados de los tramos finales del Arga y el Aragón. Entre ellas son reseñables varias especies incluidas en diferentes catálogos de protección: buitre leonado (Gyps fulvus), alimoche (Neophron pernocterus), halcón peregrino (Falco peregrinus), águila real (Aguila chrisaetos), búho real (Bubo bubo), chova piquirroja (Pyrrhocorax pyrrhocorax), collalba negra (Oenanthe leucura) o roquero solitario (Monticola solitarius).

Entre los reptiles presentes en el espacio cabe resaltar al galápago europeo (Emys orbicularis) por tratarse de una especie incluida en el Anexo II y IV de la Directiva Hábitats. Además, según el Catálogo de especies Amenazadas de Navarra, es una especie "Sensible a la alteración del Hábitat". A nivel estatal tiene "Protección Especial" y la UICN lo cataloga como "Vulnerable". Tramos bajos es uno de los mejores lugares para el galápago europeo en Navarra.

Los cauces fluviales se caracterizan por la presencia de una comunidad íctica dominada por los ciprínidos. Destacan cuatro endemismos ibéricos: la bermejuela (Achondrostoma arcasii), la madrilla (Parachondrostoma miegii), el barbo de Graells (Barbus graellsii) y la lamprehuela (Cobitis calderoni). Asociadas al cauce también aparecen varias especies de almejas de agua, como Unio mancus, Potomida littoralis y Anodonta spp.

Mamíferos

Los hábitats acuáticos del LIC representan lugares de cría, refugio y de alimentación para dos mamíferos semiacuáticos, la nutria (Lutra lutra) y el visón europeo (Mustela lutreola). Este Lugar alberga el núcleo de mayor densidad de visón europeo (Mustela lutreola) detectado hasta ahora en Europa, de ahí la gran importancia que tiene este espacio para la conservación de esta especie. El visón europeo está incluido en los Anexos II y IV de la Directiva Hábitats, y está catalogado como "en peligro de extinción" a nivel nacional y como "vulnerable" en Navarra.

Por ello, esta especie es uno de los elementos clave a considerar en el Plan de Gestión de la futura ZEC "Tramos bajos del Aragón y del Arga". Los elementos clave se emplean como ejes principales en los que basar la conservación "activa" del espacio. Así, partiendo de unos objetivos propuestos para todos y cada uno de estos elementos clave y después Dos de las especies obietivo de conservación del LIC. A la izquierda galápago europeo (Emys orbicularis) y a la derecha visón europeo (Mustela lutreola).





de analizar los factores que condicionan su estado actual de conservación, se proponen normas, directrices de gestión y actuaciones, que permitan mantener y mejorar los valores naturales de la ZEC en su conjunto.

En lo que respecta al visón europeo, el objetivo final a considerar en el Plan de Gestión de la futura ZEC debe ser el mantenimiento de poblaciones viables de esta especie en el Lugar. Para ello, es necesario establecer, entre otros, un objetivo a corto plazo relacionado con la conservación y mejora de la calidad de los hábitats del visón europeo en este espacio. La ejecución de proyectos de restauración ambiental que incluyan específicamente la creación y mejora de hábitats de dicha especie, contribuirá al cumplimiento de tal objetivo.

Financiación

La financiación de las medidas contempladas en los Planes de Gestión se realiza a través de los presupuestos ordinarios del Gobierno de Navarra, según la disponibilidad presupuestaria, y a través de fondos extrapresupuestarios (cofinanciación europea: LIFE, IN-TERREG: fundaciones)

En la última década, el Gobierno de Navarra, a través de la empresa pública GAN, viene realizado una serie de proyec-

TRAMOS BAJOS DEL ARAGÓN Y DEL ARGA, UN LUGAR RED NATURA 2000 BÁSICO PARA LA CONSERVACIÓN DEL VISÓN EUROPEO

tos de restauración fluvial y mejora ambiental con objetivos diversos:

- Revegetación de orillas y de escolleras, para completar la continuidad de la vegetación de ribera.
- Mejora de la calidad de los sotos.
- Creación de humedales anejos a los cauces principales, como hábitat especifico de visón europeo.
- Reconexión de meandros.
- Retranqueo o eliminación de motas para permitir el de-

sarrollo natural de la vegetación de ribera y la laminación de avenidas aquas arriba de núcleos urbanos.

En general, estos proyectos se han cofinanciado con distintos programas europeos: LIFE GERVE, LIFE Territorio Visón e Interreg III-A GIRE.

El desarrollo del proyecto LIFE "Territorio Visón" posibilita la realización de algunas de las actuaciones necesarias para la conservación de esta especie.

• Bibliografía

- 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. (DO L 206 de 22.7.1992, p. 7).
- DIRECTIVA 2009/147/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (versión codificada) (DO L 20 de 26.1.2010).
- García-Mijangos, I.; Biurrun Gallarraga, I.; Darquistade Fadrique, A.; Herrera Gallastequi, M.; Loidi Arrequi, J. (2004) Nueva cartografía de los hábitats en los Lugares de Importancia Comunitaria (L.I.C.) fluviales de Navarra. Informe inédito. Gestión Ambiental de Navarra y Gobierno de Navarra.
- VVAA (2010). Primer borrador de Bases técnicas para la gestión del LIC Tramos Bajos del Aragón y el Arga. Informe inédito. Gestión Ambiental de Navarra y Gobierno de Navarra.



RESTAURACIÓN DE HÁBITATS DE VISÓN EUROPEO; UN CASO PRÁCTICO DE APLICACIÓN DIRECTA DE ECOLOGÍA EN CONSERVACIÓN ACTIVA. PROYECTO LIFE + TERRITORIO VISÓN [09/NAT/ES/000531]

FERMÍN URRA MAYA / GAN (Gestión Ambiental de Navarra S.A.).

furramay@ganasa.es

Resumen:

El visón europeo es una especie en peligro de extinción; se estima una población de 500 individuos en la Península Ibérica. Navarra acoge al 75% de esa población y la restauración de hábitats de visón europeo, ha sido una de las líneas principales de trabajo en la conservación de este carnívoro.

Para que la restauración de los hábitats de una especie sea efectiva, como estrategia de conservación a medio y largo plazo, es necesario conocer sus requerimientos ecológicos.

Numerosos estudios han permitido conocer la distribución del visón europeo en Navarra, la estima de población, las densidades por ríos-tipo, el uso del espacio y la organización espacial, la selección de hábitat, la alimentación, etc. Trasladar estos conocimientos al diseño y ejecución de proyectos de restauración, mediante medidas prácticas y concretas, es lo que los hace realmente útiles y efectivos para alcanzar el objetivo propuesto; la conservación del visón europeo.

Palabras clave:

Restauración, hábitat, visón europeo

1. Introducción

El visón europeo es, después del lince ibérico, el carnívoro más amenazado del Paleártico y una de las especies animales en mayor riesgo de desaparición del planeta. Este mustélido está catalogado como Especie Prioritaria, está incluido en los Anexos II y IV de la Directiva 92/43/CEE y en la Península Ibérica está catalogado En Peligro de Extinción (Orden MAM 12037, BON 165).

En cuanto a su área de distribución, el visón europeo ha desaparecido de la mayor parte de Europa y en la Península Ibérica está presente en Navarra, La Rioja, País Vasco, Burgos, Soria y Aragón. Aún así, el tamaño de la población ibérica ha sido estimado en menos de 500 individuos, de los cuales, entre la mitad y dos terceras partes habitan en Navarra. Hecho, que confiere a esta Comunidad, una gran responsabilidad en la conservación de la especie.

En este punto, conviene recordar que su catalogación conlleva la obligación legal de asegurar su conservación. Como recoge la Directiva Hábitats (92/43/CEE), el visón europeo está incluido en el Anexo II, lo que significa que es una "especie de Interés Comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación". Además, está incluido en el Anexo IV, por lo que es una especie de Interés Comunitario que requiere protección estricta, y, al tratarse de una Especie Prioritaria, su conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad Europea, entendiendo por conservación: "el conjunto de medidas necesarias para mantener o restablecer las poblaciones en un estado favorable". Para cumplir con estos reguisitos, desde el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra se ha trabajado en diferentes líneas:

- protección y conservación de la población actual de visón europeo y sus hábitats. La protección se realiza de forma activa: Red Espacios Naturales, Red Natura 2000, etc, y también de forma no activa: evaluaciones ambientales, condicionados específicos, etc.
- monitorización de la población de visón europeo (estatus, evolución, estado sanitario, variabilidad genética,
- realización de campañas de sensibilización y divulgación para la población.
- y la recuperación o restauración fluvial, incrementando el hábitat potencial del visón europeo, con el fin de aumentar su población y disminuir el riesgo de extinción.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Si apostamos por la restauración de hábitats de visón europeo como una de las principales líneas de trabajo en su conservación, tratándose de una especie en peligro de extinción y gestionando importantes recursos (LIFE Territorio Visón: 6.323.807 €), debemos asegurar que sea una medida efectiva.

Por tanto, la cuestión fundamental es: cómo restaurar hábitats de forma efectiva?

Para ello, lo primero es conocer los requerimientos ecológicos fundamentales del visón europeo. En definitiva, ¿qué necesita para sobrevivir y dónde lo obtiene?

3. REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS DEL VISÓN EUROPEO EN NAVARRA

El visón europeo se distribuye por todas las cuencas fluviales de Navarra, a excepción de la cuenca del río Eska, aunque su ocupación no es homogénea, ni entre cuencas, ni a lo largo del mismo cauce.

En 2004 se realizó un muestreo sistemático en 6 ríos-tipo de Navarra y se comprobó que la densidad de visón europeo difiere significativamente entre los distintos tipos de río (Ceña et al., 2005). Se encuentran diferencias en cuanto al número de ejemplares y también, en cuanto a la proporción la proporción de sexos.

De todos los cauces muestreados, los tramos bajos de los ríos Arga y Aragón fueron los que mostraron mayores densidades de visón europeo. De hecho, en estos tramos se detectó el núcleo de visón europeo con densidad más elevada de la CE. A partir de ese momento, se protocolizó la monitorización de esta población de visón europeo y con el fin de mejorar los conocimientos sobre la especie, en especial en esta zona tan importante, se puso en marcha un estudio basado en el radioseguimiento de ejemplares (proyecto GIRE, Interreg III-A).

En los años 2007 y 2008 se capturaron y radiomarcaron un total de 28 visones (13 hembras y 15 machos). Veintitrés de los visones fueron capturados en el río Arga y el resto en el río Aragón. Esta desproporción resultaba indicativa, ya que se comprobó que no era debida al esfuerzo de trampeo invertido en cada río. A continuación, se aportan los princi-



pales resultados este estudio, realizado por Palomares et al., (2013).

Respecto al uso del espacio de los visones europeos radiomarcados, los machos adultos tuvieron áreas de campeo estacionales mayores (77 Ha en promedio) que los jóvenes (59 Ha) y que las hembras adultas (17 Ha), siendo el tamaño de las áreas de campeo de estas últimas apenas un 13-22% de las de los machos adultos.

La información obtenida sobre la organización espacial del visón europeo es escasa, pero los datos indican que los machos pueden incluir el área de campeo de varias hembras dentro de las suyas, mientras que podría haber poco solapamiento espacial entre los individuos del mismo sexo. Algo que ya había sido descrito anteriormente (Palazon et al., 1998 y Garin et al., 2002).

Los visones europeos prefirieron ubicar sus áreas de campeo en zonas de lagunas y menos en ríos y arroyos, aunque se observaron importantes diferencias entre clases de sexo y edad. El macrohábitat mas usado por las hembras fue las lagunas, en los machos adultos los ríos, y los jóvenes de forma similar lagunas y ríos.

De acuerdo con el número de localizaciones en cada tipo de macrohábitat, el más utilizado también fueron las lagunas con más del 50% de las localizaciones, seguido de arroyos y ríos. Es particularmente interesante resaltar que los machos adultos fueron localizados en el macrohábitat ríos entre 15 y 18 veces mas que hembras adultas o jóvenes. Teniendo en cuenta la disponibilidad de cada tipo de macrohábitat, se puede considerar que los preferidos fueron las lagunas y arroyos.



Figura 1. Vista aérea de Soto Manolo, en Caparroso (Navarra). Eiemplo de restauración de hábitat de visón europeo, Proyecto LIFE + TERRITORIO VISÓN (09/NAT/ES/000531)

El tipo de hábitat mas usado por los visones europeos fueron los carrizales, con mas de la mitad de las localizaciones, seguido a distancia por las marañas de vegetación, con casi una cuarta parte de ellas. El resto de los tipos de hábitat (zonas de taludes, rocas, herbazales, agua abierta, zonas de charcas, cultivos y zonas de retamal) fueron muy poco usados, no suponiendo nunca más del 8%. No se detectaron diferencias significativas en el uso que visones activos o inactivos hicieron del tipo de hábitat.

Analizando el uso del hábitat por clases de sexo y edad o por estaciones, el patrón es el mismo al observado con anterioridad, siendo los carrizales el hábitat mas usado, seguido a distancia por las marañas de vegetación, aunque se aprecia que las hembras adultas parecen usar algo menos los carrizales que los machos adultos y jóvenes, a la par que hacen un mayor uso de las marañas de vegetación. Este hecho puede estar relacionado con que las hembras adultas hagan un uso mayor de zonas enmarañadas para instalar las madrigueras de cría o pasen más tiempo cuando tienen jóvenes para disminuir el riesgo de depredación.

Los encames usados por cualquier clase de sexo y edad de visón europeo estuvieron fundamentalmente ubicados entre zarzas y carrizos, con pequeñas variaciones en la frecuencia de uso entre las clases de sexo y edad. En ocasiones se constató que los visones se encontraban descansando en encames entre raíces de arboles o palos.

Las hembras de visón europeo prefirieron ubicar sus madrigueras de cría en las zonas de lagunas y pequeños arroyos, y evitaron hacerlo en los ríos donde el riesgo de inundación es mucho mayor. El 90% de las madrigueras se localizó en áreas afectadas por inundación con una periodicidad mínima de inundación superior a los 25 años. Además, la mayor parte de las madrigueras (80%) estaban entre zarzales.

En cuanto a la alimentación del visón europeo en Navarra, no parece que exista una presa básica o específica en la alimentación del visón europeo (Urra y Román, 2013). El cangrejo rojo es la presa más frecuente, apareciendo en el 33'33% de los tractos analizados, seguido de los pequeños roedores, los anfibios y los peces.

Además, en el entorno de las madrigueras de cría de las hembras radiomarcadas, se recolectaron restos de presas y excrementos de las letrinas. En los restos de presas recolectados se identificaron: 56 cangrejos rojos (Procambarus clarkii), 4 culebras de agua (Natrix sp), 4 ratas de agua (Arvicola sapidus) y 4 ratas comunes (Rattus norvegicus). En cuanto a los excrementos de las letrinas, el cangrejo rojo tuvo una frecuencia de aparición del 100%, los peces (ciprinidos) del 50% y los pequeños mamíferos del 40%, al igual que las aves.

4. RESTAURACIÓN DE HÁBITATS DE VISÓN EUROPEO EN NAVARRA

Una vez que disponemos de los conocimientos básicos sobre la ecología de la especie, si gueremos aplicar una línea de trabajo eficaz, en lo que a la conservación del visón europeo se refiere, basada en el incremento de hembras reproductoras (que son las que sustentan la población a medio y largo plazo) mediante el aumento del hábitat disponible, deberíamos:

- seleccionar unidades de actuación de 15-20 Ha (superficie media ocupada por una hembra adulta potencialmente reproductora),
- que se localicen en zonas aledañas al cauce principal, a ser posible con una periodicidad de inundación superior a los 25 años,
- que incluyan la restauración y/o creación de pequeños arroyos y lagunas (macrohábitat principal de las hembras adultas y donde sitúan sus madrigueras de cría), con vegetación adecuada para la especie (carrizales, zarzales

- y marañas), con agua permanente y poca corriente, incluso con refugios artificiales (construidos con tocones, acúmulos de ramas y zarzas),
- que además de zonas de refugio (para el descanso y la cría), contemplen zonas de alimentación, es decir, que los humedales tengan diferentes profundidades para que puedan albergar a diferentes presas: peces, cangrejos, anfibios, etc, en sus diferentes ambientes: aguas libres, helófitos, pastizales húmedos, etc.
- que los arroyos o canales y las lagunas o humedales, tengan taludes muy tendidos para que sea un hábitat óptimo para la alimentación del visón europeo, que sus orillas sean muy sinuosas para incrementar su longitud y por tanto el hábitat disponible, y que los humedales incluyan islas, donde colocar refugios artificiales (donde descansar o criar) con menor riesgo de depredación.

Referencias

- Ceña, J.C.; Bidegain, I.; Itoiz, U.; Alfaro, I.; Berasategui, G.; Ceña, A.; Alvarez, I.; López de Luzuriaga, J.; Cano, M.J.; Diez, N.; Hidalgo, R.; Garcia-Marín, F.; Ferreras, C.; Carvajal, A.; Sánchez-Migallón, D.; Gómez-Moliner, B.; Cabria, M.T.; y Urra, F. (2005). Estimación de la población de Visón Europeo (Mustela lutreola) en Navarra. (2004). Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. y Gobierno de Navarra. Informe Inédito.
- Garin, I.; Aihartza, J.; Zuberogoitia, I.; Zabala, J. (2002). Activity pattern of European mink (Mustela lutreola) in Southwestern Europe. Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 48: 102-106.
- Palazón S. y Ruiz-Olmo J. (1998). A preliminary study of behaviour of the European mink (Mustela lutreola), by means of radio-tracking. En: Behaviour and ecology of riparian mammals. N. Dunstone y M. L. Gorman, eds. Cambridge University Press, Cambridge: 93-105.
- Palomares, F.; Lopez-Bao, J. V.; Delibes, M.; Ceña, J. C.; Ceña, A.; Itoiz, U.; Bidegain, I.; Berasategui, G.; Alfaro, I.; Fournier, P.; Telletxea, G; Urra, F. (2013). Uso del espacio y el tiempo del visón europeo en los ríos Arga y Aragón. En:

- Il Taller para la conservación del visón europeo en Nava-rra: dossier de trabajo, conclusiones y recomendaciones de gestión. GAN y Gobierno de Navarra, LIFE Territorio Visón (09/NAT/ES/000531), Informe Inédito.
- Unidad de Biodiversidad de Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. (2008). Directrices y Recomendaciones Técnicas para la Conservación del Visón Europeo y sus Hábitats. GIRE, Interreg III-A. GAVRN, Gobierno de Navarra y CE.
- Urra, F.; Román, J. (2013). Uso del alimento por el visón europeo en Navarra. En: Il Taller para la conservación del visón europeo en Navarra: dossier de trabajo, conclusiones y recomendaciones de gestión. GAN y Gobierno de Nava-rra, LIFE Territorio Visón (09/NAT/ES/000531), Informe Inédi-
- Urra, F.; Telletxea, G. (2013). Situación actual del visón europeo en Navarra. En: Il Taller para la conservación del visón europeo en Navarra: dossier de trabajo, conclusiones y recomendaciones de gestión. GAN y Gobierno de Nava-rra, LIFE Territorio Visón (09/NAT/ES/000531). Informe Inédito.



BASES Y RESULTADOS PRELIMINARES DEL PROYECTO EXPERIMENTAL DE RESTAURACIÓN Y DE CREACIÓN DE HÁBITAT PARA EL VISÓN EUROPEO EN EL RÍO ARAGÓN (NAVARRA)

CÉSAR PÉREZ MARTÍN / Servicio del Agua, Gobierno de Navarra.

MARGARITA MANZANO SERRA, ODA CADIACH RICOMÀ, ROGER PASCUAL GARSABALL, CAMINO JASO LEÓN, GUILLERMO GARCÍA PÉREZ, / MN Consultores en Ciencias de la Conservación.

JUAN PEDRO MARTÍN-VIDE / Departamento de Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental. Universidad Politécnica de Cataluña.

ggarcia@mnconsultors.com

Resumen:

Los procesos de incisión fluvial a escala territorial favorecidos por la acción del hombre son un fenómeno creciente en amplios dominios hidrogeográficos de la Europa continental. Cuando tienen lugar en cursos meandriformes de llanura aluvial y vienen acompañados de medidas de estrechamiento y protección que limitan los ajustes geomorfológicos horizontales, conducen hacia una simplificación estructural en formas de encajonamiento de hábitos cuadrangulares. Es conocida la relación entre dicha simplificación geomorfológica y el consecuente empobrecimiento del rango de variabilidad morfodinámica del sistema y, en último término, de su complejidad y diversidad ecológica, incluyendo la desaparición de humedales perifluviales. Dichas relaciones han sido estudiadas ensayando medidas experimentales de restauración morfofuncional en tramos afectados por incisión. Se exponen las bases teóricas y las claves conceptuales del diseño del modelo hidrogeomorfológico y ecológico escogido, la validación hidráulica y morfodinámica preliminar de éste, la experiencia adquirida en su ejecución material, así como un avance de algunos resultados preliminares.

Palabras clave:

Incisión fluvial, simplificación estructural, biodiversidad, transporte de sedimentos, restauración fluvial

1. Introducción

En Europa, las fluctuaciones climáticas iniciadas con la irrupción de la Pequeña Edad del Hielo (Lamb, 1995; Man 2002) se vieron acompañadas de una desestabilización generalizada de las vertientes, fruto de las perturbaciones en las cubiertas del suelo derivadas de un extensivo pero intenso modelo de aprovechamiento silvícola y agropastoral (Thornes, J. B., 1999). Todo ello marcó un periodo, entre el s. XVI y la segunda mitad del s. XIX, en el que tuvo lugar una fuerte invección de sedimentos en los sistemas fluviales, con la consecuente acreción y reactivación del dinamismo de sus lechos, lo que afectó a los cursos de montaña y piedemonte, y a sus llanuras aluviales subsiguientes, e incluso a la formación de deltas. Dicho proceso se encuentra bien documentado tanto a escala global (Goudie, A., 1986), como en los sistemas fluviales que drenan relieves montañosos de la orogenia alpina en contextos mediterráneos (e.g.: Bravard, 1989, en los Alpes, y García-Ruiz y Valero-Garcés, 1998; García-Ruiz, 2010; García-Ruiz y López-Bermúdez, 2009, en los Pirineos ibéricos).

Ya desde el inicio del s. XX (Lapparent, 1907) ha venido siendo profusamente documentado un nuevo periodo, especialmente activo hoy día, en el que se constata una inversión súbita de dichas dinámicas. Se caracteriza por la incisión y estrechamiento generalizado de los cauces, en el que Liébault y Piégay (2002) diferencian dos subciclos: una primera etapa respondería a una simple atenuación de la intensidad hidrodinámica relacionada con la propia inversión de las tendencias climáticas. El segundo ajuste fluvial comportaría también una reducción en la respuesta hidráulica y en la carga sólida aferente, pero habría sido inducido por el hombre a través del abandono agroganadero contemporáneo (García-Ruiz y Lasanta, 1990 para la vertiente pirenaica sur), y fuertemente agravado por intervenciones físicas directas, como la regulación hidrológica y sedimentaria (embalses), las canalizaciones y estructuras de protección y contención, los dragados, o las rectificaciones de trazado. A partir de los años 60 del pasado siglo aparecen trabajos en los que la relación precisa de cada una de dichas intervenciones con los procesos de incisión, estrechamiento y simplificación geomorfológica fue cuidadosamente estudiada (e.g.: Williams y Wolman, 1984; Bravard et al., 1997; Kondolf et al., 2002; García-Ruiz, J. M.; Lana-Renault, N., 2011), quedando recogido dicho conocimiento en la literatura y obras de síntesis (Schumm 1977; Kondolf y Piégay, 2003). Por otro lado, el marco conceptual teórico que relaciona la heterogeneidad estructural de los hábitats y la promoción de la riqueza de especies ha sido bien demostrado en trabajos empíricos en el campo de la ecología clásica (McCoy y Bell, 1991), consolidándose también como un paradigma dominante en ecología fluvial, donde ha sido ampliamente relacionada la diversidad morfodinámica y geomorfológica con la riqueza biológica. De acuerdo con él, las simplificaciones hidrodinámicas y morfológicas conducen hacia un empobrecimiento de la heterogeneidad espacio-temporal de los hábitats (HH), ya sea expresada como complejidad física, estructural, topográfica y granulométrica, o como diversidad biotópica (Tokeshi y Arakaki, 2012). Sin embargo, son aún poco conocidos los mecanismos y relaciones que subyacen (Ward y Tockner, 2001; Kovalenko et al. 2012) mientras que algunos autores apuntan que su aplicación en el campo de la conservación y la restauración fluvial no es satisfactoria y requeriría de una revisión crítica (Palmer et al. 2010).

Proyecto de Sotocotiendas

Las problemáticas de incisión, estrechamiento y simplificación hasta aquí descritas han afectado en los últimos decenios los tramos inferiores del río Aragón, donde se enmarca el proyecto experimental de Sotocontiendas (río Aragón, cuenca del Ebro, Navarra) (Fig. 1). Éste, junto al bajo Arga, conformaba aquí un complejo fluvial influenciado por singulares factores geográficos y geológicos. Procesos de dilución cárstica y subsidencia sinsedimentaria afectaban a los relieves paleógenos subdesérticos de las Bardenas, con los que contactaba el río a su paso (Benito et al., 1998; 2000). Por ello, mientras dichos relieves eran fácilmente diluidos y transformados en extensas vegas aluviales a cargo de la acción fluvial, el proceso iba acompañado de constantes cambios topográficos, lo que hizo de este sistema uno de los más dinámicos a escala ibérica (Fig. 2a). Nació así un ecosistema fluvial extraordinario y un paisaje natural y cultural singular, simbólico y altamente representativo de la geografía ibérica: La Ribera Navarra. Dicho paisaje estaba dominado por meandros libres, que en su divagar por el territorio generaban un complejo de lagunas de origen fluvial, impensables en este contexto hidrogeográfico de no ser por dicha dinámica. Éstas, interrelacionadas por el continuo fluvial, conformaban un sistema de humedales continentales de gran trascendencia ecológica, hoy día seriamente amenazado (Berastegui et al. 2015). No en vano el sector aún acoge la mejor población de la Europa meridional de visón europeo (Mustela lutreola), considerado uno de los mamíferos más amenazados del planeta (Schreiber, 1989).

La inquietud por controlar tal dinamismo llevó a la construcción de defensas y estrechamientos y al impulso de intensos dragados (Ibisate et al., 2013; Martín-Vide, et al., 2012). Todo ello, unido a la regulación de la cuenca y a encauzamientos y acortamientos de trazado en su tributario, el río Arga, indujo un proceso acelerado de incisión del río (Martín-Vide, et al. 2010; 2012), inhibiendo su movilidad y su capacidad para modificar su morfología generando nuevos humedales. Las 'madres viejas' (brazos abandonados) preexistentes, hoy desconectadas del cauce principal, continúan su camino natural hacia la colmatación, y conforman un caso paradigmático que ilustra la silenciosa desaparición de los humedales ibéricos de origen fluvial (Berastegui et al, 2015). Los cauces, por su parte, vieron simplificada su estructura morfológica y ecológica, y perdieron la capacidad de generar humedales también en su eje principal (pequeños canales y pozas laterales). La característica riqueza productiva de los dominios riparios se ha visto diluida por su aislamiento de los procesos hidráulicos y sedimentológicos y por la desconexión topográfica del aluvial derivada de la incisión. Este fenómeno compromete también cualquier posibilidad de regeneración de nuevos sotos naturales, cuya representación queda relegada a los notables pero comprometidos bosques aluviales preexistentes, que sobreviven en dominios donde la incisión ha sido menor y el crecimiento de sus sistemas radiculares ha podido acompañar sincrónicamente a la depresión de los cauces.

El proyecto de Sotocontiendas ha sido concebido como un ensayo piloto que permita sentar las bases para afrontar el difícil reto de revertir el deterioro del este singular ecosistema y la desaparición del paisaje asociado. Desafortunadamente, las alteraciones estudiadas afectan también amplios dominios de Europa y Norteamérica (Kondolf et al., 2002), por lo que la experiencia de Sotocontiendas, y muy especialmente su seguimiento a largo plazo, conformará una referencia experimental y aportará un conocimiento de gran valor.

Experiencia pionera

En el presente artículo se esboza el enfogue conceptual y metodológico y algunos resultados preliminares (principalmente morfodinámicos) del proyecto, en el que son ensayadas técnicas de lucha contra la incisión fluvial y la simplificación hidrogeomorfológica y ecológica en ríos meandriformes. Las actuaciones presentadas persiguen además la creación de hábitat para el visón europeo (zonas húmedas), y se enmarcan en el proyecto Life+'Territorio Visón' (LIFE09 /NAT /ES / 000531), desarrollado íntegramente en el seno de la Zona de Conservación Especial 'Tramos bajos de los ríos Arga y Aragón' [ES00035] (en adelante ZEC) (Fig. 1a).

Sotocontiendas es, con toda probabilidad, una de las escasas experiencias de la Europa mediterránea en la que son aplicadas medidas de restitución masiva de sedimentos al cauce

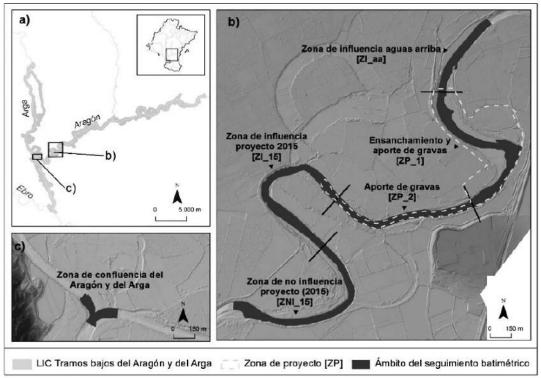


Figura 1. Emplazamiento geográfico de la ZEC (a) y sectorización del área de intervención [ZP 1 y ZP 2] y del conjunto del tramo monitorizado (b), incluyendo la confluencia de los ríos Aragón y Arga aguas abajo del área de proyecto (c).

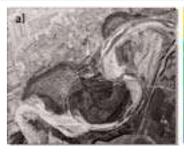
-provenientes de antiguos dragados-, de reconstrucción geomorfológica (eliminación de estructuras, ensanchamiento y naturalización morfológica), y de recuperación funcional del territorio ripario bajo el principio de mínima intervención y de restauración pasiva, y en la que son analizados sus efectos sobre la diversidad biológica en cauces y riberas (Steiger et

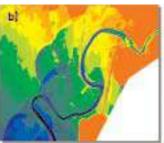
al., 2005). Configura además un hito cultural: el impulso del proyecto ha ido acompañado de un proceso modélico de sensibilización y concertación social en un territorio donde la omnipresencia del riesgo hidráulico había propiciado posiciones políticas y populares que venían exigiendo la disposición de estructuras de control y los dragados fluviales.

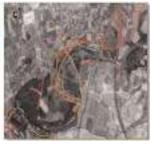
2. METODOLOGÍA

Fue seleccionado Sotocontiendas como tramo experimental atendiendo a criterios de factibilidad social, legal y política, y de acuerdo con sus características y las alteraciones que lo afectan, representativas de las problemáticas que concurren en el resto de la ZEC.

Figura 2. Dinamismo del sistema de meandros de Sotocontiendas en 1966 (a), previamente a que se vieran intensificadas las medidas de estrechamiento y rigidización que concluirían con su simplificación morfológica ("entubamiento") y con el avance de su incisión, tal y como se deduce del modelo digital del terreno del tramo elaborado el año 2009 (b). La última imagen (c) muestra el estrechamiento del tramo y su fosilización definitiva mediante motas (en rojo), escolleras (punteado naranja) y demás estructuras.







2.1 Estudios preproyectuales

La concepción del modelo morfofuncional se basó en un análisis de alternativas respaldado a su vez en los estudios de diagnóstico geomorfológico y ecológico del tramo:

Análisis geodinámico y geomorfológico: Se centró en el estudio de las singulares relaciones entre la geodinámica externa que afecta al sector, la respuesta morfodinámica fluvial y la evolución geomorfológica derivada. Se llevó a cabo mediante trabajo de campo y el análisis de diferentes informaciones (trabajos previos, cartografía geológica, modelo de elevaciones topográfico y batimétrico, calicatas).

Análisis evolutivo morfofuncional del tramo, tanto en planta (fotointerpretación de imágenes aéreas y ortofotogramétricas obtenidas entre 1927 y la actualidad: 1927, 1944, 1958, 1966, 1992, 2010), como de su perfil longitudinal (interpretación geomorfológica, estudio estratigráfico de antiguos lechos, evolución piezométrica de pozos, referencias topográficas obtenidas del análisis de fondos documentales históricos de proyectos).

Morfometría fluvial. Estudio de formas actuales de cauce y lecho (mediante topobatimetrías de alta resolución de lecho y márgenes, trabajo de campo y fotointerpretación) y análisis mediante métodos empíricos de las relaciones entre anchuras del cauce y formas de lecho en tramos con diferentes grado de alteración.

Estudio granulométrico Obtención de muestras granulométricas del material aluvial en el entorno de estudio, complementando así otros datos conocidos (Ibisate et al., 2012).

• 2.2. Validación hidráulica y morfodinámica

El proyecto posee también una finalidad demostrativa a nivel social. Por ello, los estudios hidrodinámicos y morfodinámicos cobraron una singular importancia: debían servir para validar la morfología del modelo planteado, pero también para respaldar socialmente la inocuidad (a efectos de riesgo hidráulico) de retornar sedimentos al lecho y reactivar los procesos erosivos y de desbordamiento lateral.

Validación hidráulica: Se ha generado un modelo bidimensional (programa SRH-2D, Sedimentation and River Hydraulics-Two dimensional river flow modeling) para analizar el comportamiento hidrodinámico. La topografía se ha obtenido a partir de vuelos Lidar 1x1 (Tracasa 2009); utilizándose la hidrología ajustada en estudios previos (Sener, 2003) y las condiciones de contorno propuestas por Inclam, 2009 (GUAD 2D).

Validación morfodinámica: El modelo morfodinámico es un modelo propio, unidimensional, basado en una ecuación de transporte y la de continuidad. Ha sido desarrollado para determinar la evolución del fondo (perfil longitudinal) del río al recibir un aporte de gravas de 100.000 m3 procedentes de la excavación de las obras. El modelo resuelve numéricamente la ecuación del fluio permanente gradualmente variado (o curva de remanso) y la ecuación de Exner (conservación de masa



de sólidos), con las variables hidráulicas medias en secciones transversales y una distribución uniforme en las secciones de los cambios de cota producto del desequilibrio de masa de sólidos. Se ha aplicado a 9,7 km. No se ha contado con medidas de transporte para establecer la fórmula de transporte sólido que mejor se ajusta al río (y por lo tanto el caudal dominante). Se obtuvieron muestras granulométricas de los lechos (véase 2.1), a las que se aplicó la ecuación de Meyer-Peter y Müller modificada por Wong y Parker, 2006.

• 2.3. El modelo conceptual y su ejecución material

El modelo morfofuncional y ecológico escogido plantea la naturalización de las formas como método para (i) recuperar los procesos formadores de lecho, (ii) restaurar las dinámicas laterales de desbordamiento y los procesos que de ellas dependen, (iii) invertir el balance sedimentario promoviendo el carácter deposicional, (iv) incrementar la disponibilidad de sedimentos y (v) aumentar la heterogeneidad de los hábitats y la diversidad biológica, posibilitando la formación de remansos laterales en el cauce (humedales). Se descartó finalmente la disposición de estructuras de control del perfil longitudinal como medida para estabilizar la incisión. El modelo se concretó en un proyecto cuya ejecución tuvo lugar entre febrero y noviembre de 2014. Las actuaciones de restauración fluvial alcanzaron un total de 32 ha y 2,5 km de río (actualmente se está proyectando la extensión del proyecto aguas abajo -Sotocontiendas II- lo que amplía la intervención hasta los 5 km). Consistieron en:

- La recuperación de los procesos geomorfodinámicos de ajuste lateral mediante la supresión de 985 m lineales de escollera y estructuras afines.
- La reactivación de los procesos de desbordamiento tras la eliminación de las estructuras de contención, lo que ha supuesto la retirada de 1.342 m lineales de motas.
- La restauración de los relieves y formas originales de acuerdo con los estudios morfométricos. Se ha reseccionado 4.6 ha que han generado un volumen de excavación de 200.000 m³ de terreno, de los cuales 101.115 m³ han sido gravas y 98.885 m3 limos.
- El retorno de los sedimentos excavados (principalmente material dragado mediante el cual eran ocupadas las márgenes y construidas las motas). Se ha reintroducido 90.485 m³ de limos en el río aprovechando episodios de crecidas y se ha extendido las gravas en continuo a lo largo de 2,5

km creando un recrecimiento medio de 0,65 m.

• La reconstrucción de la laguna que había existido pretéritamente y que fue colmatada con finalidades silvícolas. Constituye un hábitat de gran valor para el visón europeo.

• 2.4 Monitoreo hidrogeomorfológico, ecológico y biológico

Para poder evaluar en adelante las relaciones entre las mejoras morfológicas y funcionales introducidas gracias al proyecto y sus efectos sobre la HH y el paisaje, así como para llevar a cabo el seguimiento del grado de cumplimiento de los objetivos planteados, fueron desarrollados trabajos de caracterización de la diversidad estructural y ecosistémica del tramo y del comportamiento de los lechos de manera previa a la ejecución (mar. 2013-feb. 2014):

Heterogeneidad ecosistémica y cambios hidrogeomorfológicos: Cartografía de alta resolución de los hábitats CORINE (CEC, 1991; MN Consultores, 2010) y estudio de las formas y estructuras de lecho mediante topografías y batimetrías de alta densidad.

Seguimiento biológico: estudio de grupos biológicos indicadores de los hábitats acuáticos (macroinvertebrados) y riparios (aves y flora), mediante censos y muestreos específicos del tramo intervenido y de tramos control (de referencia e impactados).

A día de hoy (de manera posterior a la ejecución de las obras), se dispone ya de una repetición de la batimetría, ejecutada en crecida y mediante ecosonda, lo que ha permitido obtener un modelo digital de elevaciones, tanto del fondo del cauce como de sus márgenes. Entre la finalización de las obras (nov. 2014) y el nuevo levantamiento batimétrico (mar. 2015), han tenido lugar episodios de crecida que se corresponderían con la máxima crecida ordinaria (Q2,33) de acuerdo con la caracterización hidrológica en régimen natural del tramo (fig. 4a). Su comparación con la batimetría previa a las obras aporta una primera aproximación al comportamiento morfosedimentario del tramo para este primer periodo transcurrido. Queda por determinar la frecuencia con que serán repetidos en el futuro los estudios señalados, así como la posibilidad de reproducir los modelos hidrodinámicos y morfodinámicos partiendo de la geometría finalmente ejecutada, la caracterización real de los sedimentos aportados, y las series hidrológicas que han circulado desde la finalización de las obras

3. RESULTADOS PRELIMINARES Y DISCUSIÓN

El seguimiento del tramo a largo plazo deberá aportar los datos que permitan valorar el ajuste entre el comportamiento morfofuncional y ecológico real y el previsto. No obstante, a día de hoy se ha obtenido una experiencia valiosa en algunos aspectos que resultan de interés en la práctica proyectual y ejecutiva. También se dispone de datos preliminares referidos al nuevo comportamiento morfodinámico del tramo.

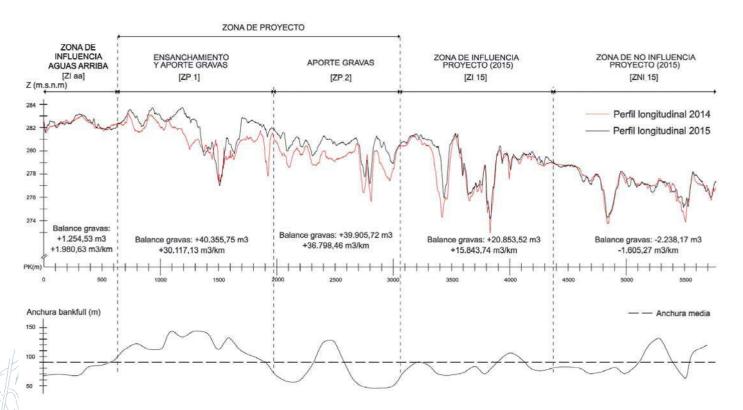


En el capítulo de las técnicas proyectuales, cabe destacar que se ha obtenido un ajuste notable en los volúmenes de excavación y la caracterización granulométrica (proporciones de gravas y finos) que pronosticaban el estudio geomorfológico y estratigráfico, lo que valida las metodologías puestas a punto para solucionar las incertidumbres proyectuales al respecto. Otras incertidumbres afrontadas en fase proyectual concernían a la capacidad de difusión de finos y al comportamiento deposicional de estos aguas abajo de los puntos de aporte. El seguimiento de la colmatación de fondos aluviales, islas y márgenes para garantizar que no eran afectados los hábitats bentónicos, ha permitido comprobar que la técnica es válida, lo que permite minimizar el coste económico de movimientos de tierras (transporte) y compensar el déficit de caudal sólido en ríos regulados.

Los datos preliminares de que se dispone (Fig. 3, Fig.4b) señalarían que el comportamiento morfofuncional del tramo es altamente análogo al previsto. Los resultados de los estudios hidro y morfodinámicos de validación del modelo (previos a la obra), concluían que el efecto sobre la inundabilidad en el tramo sería inapreciable, y que el relleno perduraría en el tramo ensanchado, mientras que en el resto de tramo el material no se acumularía sino que circularía aguas abajo. Tras la aportación prevista, el fondo del río Aragón se equilibraría al cabo de unos 100 días, entendidos como días de caudal equivalente (que se calculó en aproximadamente un 21% del Q2,33). Por su parte, el río mantendría aguas abajo del tramo ensanchado las cotas y el pendiente inicial.

Figura 3. Primeros resultados de los balances sedimentarios del tramo monitorizado. El perfil rojo se corresponde con las cotas de fondo previas al inicio del proyecto (feb. 2014), mientras que la línea negra representa el perfil del tramo en marzo de 2015, tras

la aportación del material y el episodio de crecidas acontecido (Fig. 4a). En la base de la figura se aporta un gráfico representando las anchuras del cauce en su coronación de desbordamiento (bankfull), lo que permite apreciar las relaciones morfofuncionales.



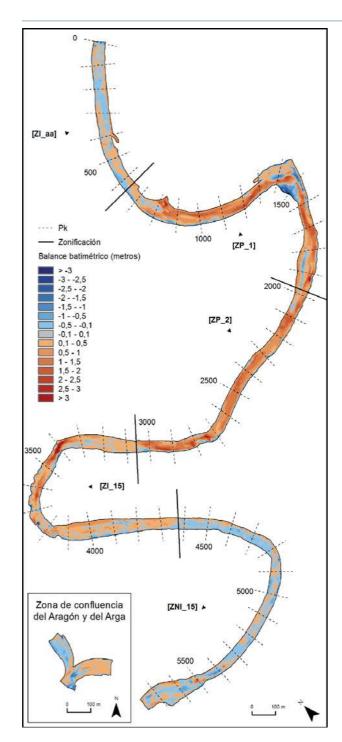
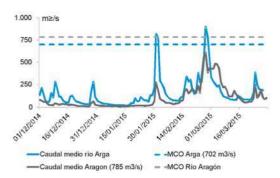


Figura 4. a) Hidrograma (medias diarias) de los ríos Aragón (EA005, Caparroso) y Arga (EA 004, Funes) entre la finalización de las obras (nov.2014) y la elaboración de la nueva batimetría (mar.14). b) Balance (azul-pérdida; rojo=ganancia) batimétrico del lecho entre feb. 2014 (inicio obras) y mar. 2015 (posterior a las obras y al episodio de crecidas).



El episodio de crecidas acontecido de manera posterior (ene-feb. 2015) al aporte de gravas y a las correcciones morfológicas (Fig. 4a), ha contribuido a delatar el comportamiento morfofuncional real del tramo (Fig.1 y Fig.3). De acuerdo con el esquema teórico y las modelizaciones previas, se observa un primer tramo [Zl_aa], aguas arriba de las obras, en el que se constata una acreción remontante que debe de ser atribuida al efecto barrera del aporte (lo que deberá de ser confirmado con datos complementarios futuros). Señala, en todo caso, el efecto positivo que tiene este tipo de medidas aguas arriba de los tramos restaurados. Los sectores que han acogido las gravas parecen mantener un mayor o menor recrecimiento del lecho en función de su anchura, tal y como era de esperar (ZP 1, ZP 2]. Aguas abajo del aporte, resulta nítida la delimitación entre el tramo que ya ha sido colonizado por las gravas movilizadas [ZI 15], y el que no [ZNI 15], lo que arroja información valiosa respecto a la capacidad de transporte del río. La ZNI_15 muestra una interesante alternancia longitudinal de áreas con balance de signo opuesto (Fig. 4b), aspecto que denota el transporte de sedimento mediante barras móviles característicamente influenciado por los flujos helicoidales propios de las curvaturas fluviales. Su balance es negativo y coherente con la tendencia a la incisión conocida. Por último, el balance de la confluencia es prácticamente nulo en su conjunto (para ambos ríos), si bien se constata una leve acreción en el río Aragón, compatible con la mayor magnitud registrada en la crecida del río Arga (Fig 4a), y su efecto sobre el río Aragón (sobreelevación y deposición).

Puede decirse, en conclusión, que la validación hidráulica y morfodinámica se muestra como un instrumento imprescindible en la concepción de proyectos de restauración en ríos incididos y en los procesos de concertación social.

Referencias

- Benito, G.; Pérez-González, A.; Gutiérrez, F.; Machado, M. J. (1998). River response to Quaternary subsidence due to evaporite solution (Gállego River, Ebro Basin, Spain). Geomorphology, 22(3), 243-263.
- Benito, G.; Gutiérrez, F.; Pérez-González, A. y Machado, M.J. (2000). Geomorphological and sedimentological features in Quaternary fluvial systems affected by solution-induced subsidence in the Ebro Basin, NE-Spain. Geomorphology, 33, 209-224.
- Berastegi, A.; Urra, F; Pascual, R.; García, G.; Cadiach, O.; Campión, D.; Telletxea, G.; Jaso, C.. (2015). La silenciosa desaparición de los humedales ibéricos de origen fluvial: el caso de los tramos bajos del Aragón y el Arga: análisis y prognosis de su evolución y retos de conservación. Actas del Il Congreso Ibérico de Restauración Fluvial. Pamplona, Junio 2015. [En este volumen]
- Bravard, J. P. (1989). La métamorphose des rivières des Alpes françaises à la fin du Moyen Âge et à l'époque moderne. Bulletin de la Société géographique de Liège, 25, 145-157.
- Bravard, J.-P.; Amoros, C.; Pautou, G.; Bornette, G.; Bournaud, M.; Creuzé des Châtelliers, M., Gibert, J.; Peiry, J.-L.; Perrin, J.-F.; Tachet, H. (1997), River incision in south-east France: morphological phenomena and ecological effects. Regul. Rivers: Res. Mgmt., 13: 75-90.
- Commission of the European Communities (CEC). (1991). CORINE biotopes manual. Data specifications, part 2: Habitats of the European Community. EUR 12587/3. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- García-Ruiz, J. M.; Lasanta, T. (1990). Land-use changes in the Spanish Pyrenees. Mountain Research and Development 10 (3), 267-279.
- García-Ruiz, J. M.; Valero-Garcés, B. (1998). Historical geomorphic processes and human activities in the Central Spanish Pyrenees. Mountain Research and Development 18 (4), 309-320.
- García-Ruiz, J. M.; López-Bermúdez, F. (2009). La erosión del suelo en España. Sociedad Española de Geomorfología, 441 pp., Zaragoza.
- García-Ruiz, J. M. (2010). The effects of land uses on soil erosion in Spain: A review. Catena 81, 1-11.
- García-Ruiz, J. M.; Lana-Renault, N. (2011). Hydrological and erosive consequences of farmland abandonment in Europe, with special reference to the Mediterranean region-a review. Agriculture, ecosystems & environment, 140(3), 317-338.

- Goudie, A. (1986). The human impact on the natural environment. Blackwell, 338 pp., Oxford.
- Ibisate, A.; Martín-Vide, J. P.; Díaz, E.; Baldissone, C. M.; Acín, V.; Granado, D.; Ollero, A. (2012). Caracterización granulométrica de barras sedimentarias en la zona de confluencia de los tramos bajos de los ríos Arga y Aragón (Navarra). XII Reunión Nacional de Geomorfología, Santander 2012.
- Ibisate, A., Díaz, E., Ollero, A., Acín, V., & Granado, D. (2013). Channel response to multiple damming in a meandering river, middle and lower Aragón River (Spain). Hydrobiologia, 712(1), 5-23.
- INCLAM (2009). Estudio hidrológico-hidráulico y elaboración de mapas de peligrosidad de inundaciones en la zona de la confluencia de los ríos Arga y Aragón en Navarra. GANASA, Navarra.
- Kondolf, G. M.; Piégay, H.; Landon, N. (2002). Channel response to increased and decreased bedload supply from land use change: contrasts between two catchments. Geomorphology, 45(1), 35-51.
- Kondolf, G. M.; Piégay, H. (Eds.). (2003). Tools in Fluvial Geomorphology. Wiley, 696 pp, Chichester.
- Kovalenko, K. E.; Thomaz, S. M.; Warfe, D. M. (2012). Habitat complexity: approaches and future directions. Hydrobiologia, 685(1), 1-17.
- Lamb, Hubert H. (1995). The Little Ice Age. En: Climate, history and the modern world. London: Routledge. pp. 211-241.
- Lapparent, A. de, (1907). Leçons de géographie physique. Masson, 728 pp, Paris.
- Liébault, F.; Piégay, H. (2002). Causes of 20th century channel narrowing in mountain and piedmont rivers of southeastern France. Earth surface processes and landforms, 27(4), 425-444.
- Mann, M. E. (2002). Little Ice Age. En: Michael C MacCracken and John S Perry. Encyclopedia of Global Environmental Change, Volume 1, The Earth System: Physical and Chemical Dimensions of Global Environmental Change John Wiley & Sons.
- McCoy E. D.; Bell S. S. (1991) Habitat structure: the evolution and diversification of a complex topic. In: Habitat Structure: The Physical Arrangement of Objects in Space. Chapman and Hall, 3-27 pp., London.
- Martín-Vide, J. P. (coord.) et al. (2009): Estudio de dinámica fluvial del río Aragón en Caparroso. Dpto. IHMA, UPC. Barcelona.



- Martín-Vide, J. P. (coord.) et al. (2010). Estudio morfodinámico del río Arga como consecuencia de su canalización. Dpto. IHMA, UPC. Barcelona.
- Martín-Vide, J. P. (coord..) et al. (2012). Estudio de la incisión del río Aragón en Marcilla. En: Estudios de base del proyecto experimental de restauración morfofuncional del Río Aragón en Sotocontiendas. Dpto. IHMA, UPC. Barcelona.
- MN Consultores en Ciencias de la Conservación (2010). Guía metodológica e interpretativa de la cartografía de los hábitats del espacio fluvial de las cuencas de Catalunya (versión 01). Agencia Catalana del Agua. Generalitat de Catalunya. Barcelona
- Palmer, M. A.; Menninger, H. L.; Bernhardt, E. (2010). River restoration, habitat heterogeneity and biodiversity: a failure of theory or practice? Freshwater biology, 55 (s1), 205-222.
- Schumm, S., (1977). The Fluvial System. Wiley, 338 pp., New York
- Schreiber, A. (1989). Weasels, civets, mongooses, and their relatives: an action plan for the conservation of mustelids and viverrids (Vol. 3) IUCN
- SENER (2003). Estudio de delimitación de zonas inundables y ordenación hidráulica de los ríos de la cuenca del Aragón e Irati en Navarra. Gobierno de Navarra, Navarra.
- Steiger, J.; Tabacchi, E.; Dufour, S.; Corenblit, D.; Peiry, J. L. (2005). Hydrogeomorphic processes affecting riparian habitat within alluvial channel–floodplain river systems: a review for the temperate zone. River Research and Applications, 21(7), 719-737.

- TRACASA (2009). Modelo Digital del Terreno (Proyección UTM-ETRS89 y cotas elipsoidales) de malla 1x1 con precisión de 15 cm y un MDS a partir de un vuelo LIDAR. Gobierno de Navarra.
- Thornes, J. B. (1999). The hydrological cycle and the role of water in Mediterranean environments. En: Rural planning from an environmental systems perspective (F. B. Golley and J. Bellot, eds.), Springer, pp. 85-107, Rotterdam.
- Tokeshi, M.; Arakaki, S. (2012). Habitat complexity in aquatic systems: fractals and beyond. Hydrobiologia, 685(1), 27-
- Ward, J. V.; Tockner, K. (2001). Biodiversity: towards a unifying theme for river ecology. Freshwater Biology, 46(6), 807-820.
- Williams, G. P.; Wolman, M. G. (1984). Downstream effects of dams on alluvial rivers. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. 1286, 83 pp.
- Wong, M., & Parker, G. (2006). Reanalysis and correction of bed-load relation of Meyer-Peter and Müller using their own database. Journal of Hydraulic Engineering, 132(11), 1159-1168.





PROYECTOS Y ACCIONES DE RESTAURACIÓN DE RÍOS Y CONSERVACIÓN EN EL LIFE+ TERRITORIO VISÓN

MIKEL GOIKOETXEA BARRIOS / Coordinador del Proyecto LIFE+ TERRITORIO VISÓN. Gestión Ambiental de Navarra.

mgoicoeb@ganasa.es

Resumen:

El PROYECTO LIFE+ TERRITORIO VISÓN se desarrolla en el LIC Tramos Bajos de Arga Aragón, donde se localizan algunos de los puntos con mayor densidad del núcleo occidental de visón europeo (*Mustela lutreola*) que es una de las especies animales en mayor riesgo de desaparición del planeta. El proyecto tiene por objetivo la recuperación del hábitat, mediante la mejora de la dinámica fluvial, como vía para la mejora del estado de conservación del visón y de otras especies presentes de manera compatible con la protección y los intereses de las poblaciones de la zona. Para el logro de estos objetivos del proyecto se ejecutan diferentes proyectos con actuaciones de eliminación de motas, reconexión de meandros, creación de diferentes tipos de humedales, eliminación de choperas y plantación de bosques de ribera, creación de pastizales húmedos, y recuperación de otros hábitats de interés, favorecimiento de otras especies de fauna y erradicación de especies exóticas.

Palabras clave:

Proyectos, Acciones Restauración Fluvial, Recuperación de Hábitats, Mustela lutreola.

• El proyecto LIFE+Territorio Visón

"Territorio Visón" es un proyecto financiado por el Programa LIFE de la Unión Europea que tiene por objeto la recuperación de los hábitats fluviales en el curso bajo de los ríos Aragón y Arga, en Navarra, donde se localiza el núcleo de mayor densidad de visón europeo (Mustela lutreola) de Europa occidental.

En el proyecto participan el Gobierno de Navarra, el Ministerio de Medio Ambiente y la Confederación Hidrográfica del Ebro a través de sus empresas públicas Gestión Ambiental de Navarra y TRAGSA y la Fundación CRANA. A su vez, los municipios en los que se desarrolla el proyecto apoyan mayoritariamente el proyecto.

El presupuesto es de 6.323.807 €, de los cuales, más de un 60% está financiado por la Unión Europea a través del programa LIFE. El resto de la financiación está asumida por el Gobierno de Navarra y por el Ministerio de Medio Ambiente.

· Los objetivos del proyecto

El proyecto LIFE+ TERRITORIO VISÓN (LIFE+ TV) tiene como objetivo último la mejora del estado de conservación de las poblaciones de visón europeo (Mustela lutreola), en el curso bajo de los ríos Aragón y Arga, en Navarra, donde se localiza el núcleo de mayor densidad de visón europeo de Europa occidental de esta Especie Prioritaria, incluida en los Anexos II y IV de la Directiva de Hábitats y catalogada como "en peligro de extinción" y "vulnerable" en el Catálogo Nacional y Regional respectivamente.

El proyecto está dirigido a la recuperación de los hábitats que utiliza el visón europeo en algunas fases de su ciclo de vida como vía para la mejora del estado de conservación de la especie. Para la mejora de los hábitats específicos se propone la mejora integral de los ecosistemas fluviales, aplicando el concepto de territorio fluvial como una forma de preservar la biodiversidad y alcanzar un buen estado ecológico; todo esto de manera compatible con la mejora de los intereses de las poblaciones locales, de forma que se persigue la recuperación del territorio fluvial como un modelo de gestión sostenible.

Problemas de conservación en el LIC Tramos Bajos del Arga Aragón

Como en la mayoría de los ríos europeos, los problemas de conservación se derivan de la falta de espacio para el río. La mayoría de las llanuras de inundación han sido ocupadas por terrenos de cultivo. Las escolleras y defensas se construyeron en el pasado para defender la agricultura y las plantaciones forestales y en el caso del río Arga, se produjo la canalización del cauce con el objeto de proteger de las inundaciones los pueblos situados aguas abajo.

Estas infraestructuras de defensa han disminuido la dinámica de estos dos ríos, dando lugar a una reducción de los hábitats naturales disponibles, que a su vez limita la diversidad biológica en la zona.

La degradación del ecosistema fluvial es especialmente sufrida por el visón europeo (Mustela lutrola) y uno de los principales factores de la regresión de la especie que utiliza los bosques naturales de los ríos y los humedales en diferentes etapas de su ciclo de vida. Como ya se ha comentado anteriormente, en esta zona se localiza el 20 % de la población de la especie en Navarra y 2/3 de la población ibérica. Esto da idea de la importancia que para la estrategia global de conservación de la especie tiene la restauración de los ecosistemas fluviales de la cuenca baja de estos dos ríos.

Acciones de conservación

Como ya se ha comentado anteriormente el proyecto está dirigido a la recuperación de los hábitats que utiliza el visón europeo en algunas fases de su ciclo de vida en los cursos inferiores de los ríos Aragón y Arga, y de manera indirecta, el proyecto también espera mejorar el estado de conservación de la propia población de visón europeo. La recuperación del hábitat como vía para la mejora del estado de conservación de una especie es una idea recurrente en todos los foros técnicos de conservación de la biodiversidad. De igual forma, la recuperación del territorio fluvial como modelo de gestión sostenible de los ecosistemas fluviales está señalada como un modelo a seguir por numerosos expertos, aunque existen pocos ejemplos de ellos en Europa, y menos, en ambientes mediterráneos.

Para el logro de estos objetivos el proyecto LIFE+ TV plantea cinco tipos de acciones:

- Retrangueo o eliminación de motas y aumento del territorio fluvial
- Reconexión hidráulica y mejora ecológica de meandros
- Recuperación y mejora de hábitats específicos de visón
- Restauración de otros hábitats fluviales de interés para la conservación
- Eliminación de especies alóctonas e invasoras

La empresa TRAGSA es la empresa responsable de la ejecución de los trabajos bajo la dirección y supervisión ambiental de GAN. El Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra y la Confederación Hidrográfica del Ebro llevan a cabo la Dirección Facultativa de los proyec-

Para el desarrollo de las acciones el proyecto LIFE+ TV contempla el arrendamiento de los derechos de uso de terrenos comunales que ya han sido identificados como



potencialmente apropiados para la restauración de hábitats y la compensación por el lucro cesante por llevar a cabo acciones de restauración en terrenos agrícolas que tienen potencialidad para reconvertirse en sotos.

•Redacción de proyectos

La redacción de los proyectos constructivos es necesaria para poder ejecutar las acciones de restauración y la obtención de las autorizaciones necesarias. Los proyectos se han agrupado por zonas de actuación o municipios en lugar de tipologías de actuaciones como estaba previsto inicialmente lo que permite realizar una restauración integral de las zonas de actuación, donde generalmente se incluyen varias acciones de conservación propuestas en el LIFE+ TV. La redacción de los proyectos es compleja desde el punto de vista técnico, administrativo y social, especialmente los que afectan a la inundabilidad, lo que conlleva un proceso largo y complejo de estudios previos, toma de decisiones. acuerdos entre los organismos implicados y obtención de autorizaciones

Por ser acciones que se desarrollan en los ecosistemas fluviales y que en ocasiones modifican los sistemas de defensa y las estructuras existentes en los ríos, los proyectos afectan a diferentes ámbitos y disciplinas, y es necesario integrar aspectos hidrológicos, geomorfológicos, de conservación de la biodiversidad, fauna, flora, ingeniería, seguridad y protección civil, propiedad y cesión de terrenos, usos productivos, afecciones, etc. Para ello se requiere la creación y coordinación de un equipo multidisciplinar. Los proyectos del LIFE+ TV se han realizado en ocasiones con medios propios y para determinados estudios previos o proyectos ha sido necesario contar con asistencias técnicas especializadas.

Por otro lado, a pesar de que en el proyecto LIFE+TV participan el MAGRAMA, la CHE y el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, y que cuenta con órganos de gestión para la coordinación, ha sido complicado obtener los correspondientes permisos con agilidad, sometiéndose a varios procesos administrativos para obtención de diferentes autorizaciones en cada uno de los proyec-

Las autorizaciones que ha sido necesario obtener para cada uno de los proyectos son:

- Autorización ambiental del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra
- Autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Autorización de ayuntamiento (aprobado en Pleno)
- Desafectación de los terrenos comunales para la cesión de los terrenos comunales, aprobada en Pleno por el ayuntamiento correspondiente y autorizada por acuerdo de Gobierno del Gobierno de Navarra

- Permisos de corta de choperas por la sección de Gestión Forestal del GN
- Otros permisos y autorizaciones ambientales (Servicio de Calidad Ambiental).

En el LIFE+ TV se ha desarrollado un proceso para la redacción de los proyectos que permita cumplir con los objetivos de restauración e integrar los requerimientos de todos los organismos y administraciones implicadas. Los pasos seguidos se describen a continuación:

- 1. En primer lugar se busca una zona de actuación, que en ocasiones va viene predeterminada en base al proyecto y las diferentes propuestas y estudios existentes. Es necesario consensuar con el Servicio del Agua (SAG) y Servicio de Conservación de la Biodiversidad (SCB) del Gobierno de Navarra (GN)
- 2. Posteriormente es preciso definir y consensuar una idea de proyecto con el GN, que cumpla con los objetivos del LIFE
- 3. Paralelamente es necesario obtener la autorización y cesión de los terrenos por parte del ayuntamiento, como propietario de los terrenos. En ocasiones, esta cesión y autorización por parte del ayuntamiento no se obtienen hasta que no se realiza la fase siguiente, de estudio de alternativas, ya que el ayuntamiento requiere conocer las afecciones que se producen, o se establecen condiciones que es necesario incluir en la idea inicial.
- 4. Con la idea acordada en muchos casos se requiere un análisis de alternativas que en ocasiones conllevan estudios hidrológicos (o de otro tipo) para conocer las afecciones que conllevan desde el punto de vista de la inundabilidad, y poder valorar y presentar a los ayuntamientos la idoneidad de las propuestas.
- **5.** A partir de una alternativa, acordada y validada ambientalmente por el SAG y SCB y aceptada por el ayuntamiento, se comienza la redacción del proyecto.
- 6. Previo a su aprobación definitiva, se traslada a la CHE para obtener el permiso de la Confederación Hidrográfica.
- 7. Una vez definida la idea de proyecto se comienza el proceso de participación, implicando a los diferentes agentes lo-
- 8. Con las diferentes aportaciones se redacta el proyecto definitivo.

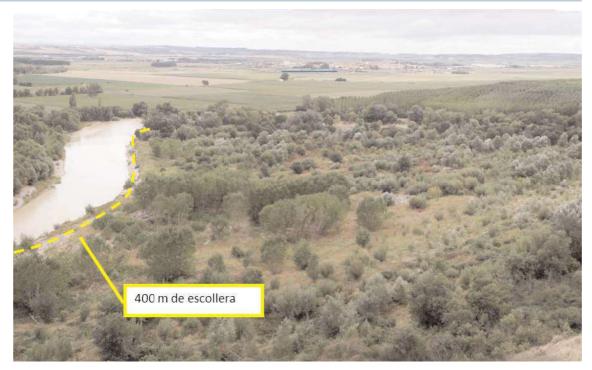
•Retranqueo o eliminación de motas y aumento del Territorio Fluvial

Esta acción conlleva actuaciones directas sobre el cauce o eliminación y retrangueo de defensas con el objetivo de favorecer la dinámica fluvial, recuperar llanuras de inundación

y favorecer la restauración de ecosistemas naturales para la conservación.

Se trata de actuaciones complejas. Por un lado implica un cambio en los modelos de gestión fluvial empleados hasta ahora, de acuerdo a la Directiva Marco del Agua (2000/60) y la Directiva de Inundaciones (2007/60). Por otro lado, socialmente supone cambiar la mentalidad de la población local, que teme que las actuaciones afecten a su seguridad y a sus terrenos productivos. Por ello las actuaciones se han centrado en eliminar las primeras líneas de defensa en zonas de menor productividad y restituyendo una segunda línea de defensa para mantener el grado de protección en las zonas productivas. Ello requiere estudios hidrológicos que garanticen la efectividad de las acciones y determinen cómo deben ejecutarse. Esto es importante para favorecer la credibilidad y aceptación de los nuevos modelos de gestión fluvial. También conlleva importantes procesos de participación, pero gracias a ellos, la población local y los ayuntamientos se familiarizan, se sensibilizan y comprenden la necesidad de un cambio en los modelos de gestión de los ríos, de forma que pueden ser compatibles los objetivos de producción, protección y conservación. Con esta estrategia, se han podido incrementar notablemente las previsiones iniciales de eliminación de motas.

Figura 1. Ejemplo de actuación planteada en el marco del proyecto LIFE Territorio Visón (LIFE09 NAT/ES/531). Se trata de la eliminación de 400 metros lineales de escollera en Soto Montecillo (términos municipales de Funes y Villafranca, en el río Aragón). Una vez adquirida la parcela, se pretende facilitar el movimiento lateral del río, permitiendo la recreación de hábitats de interés (humedales anexos al cauce principal, taludes terrosos erosivos, etc..).



Las actuaciones realizadas son de diferentes tipos y magnitud. Entre las más importantes destaca el proyecto de Sotocontiendas en Marcilla, que es un proyecto novedoso y pionero en gestión fluvial, especialmente en lo referente a la devolución de sedimentos al río, como una experiencia para minimizar los procesos de incisión que se ha demostrado afectan al río Aragón, y que a medio plazo puede ocasionar el descenso del nivel freático de las vegas de los ríos, y convertirse en un gravísimo problema agronómico y ambiental. En el ámbito de este proyecto se han eliminado motas (1.342 m) y escolleras (943 m), se ha realizado un ensanchamiento del cauce para recuperar el

carácter sedimentario de los tramos, a la vez que se procede al retorno de acúmulos de sedimentos fluviales (105.000 m³ de gravas y limos) dragados en el pasado. Las medidas parten de análisis geomorfológicos y ecológicos, y del desarrollo de modelos morfodinámicos (trasporte de sedimento) e hidrodinámicos (análisis de inundabilidad), para validar la idoneidad ecológica e hidráulica de las actuaciones propuestas y garantizar la seguridad. Este proyecto comporta sin duda una experiencia de interés para el que será uno de los principales retos en la planificación ecohidrológica de las grandes cuencas: la incisión fluvial a escala territorial.







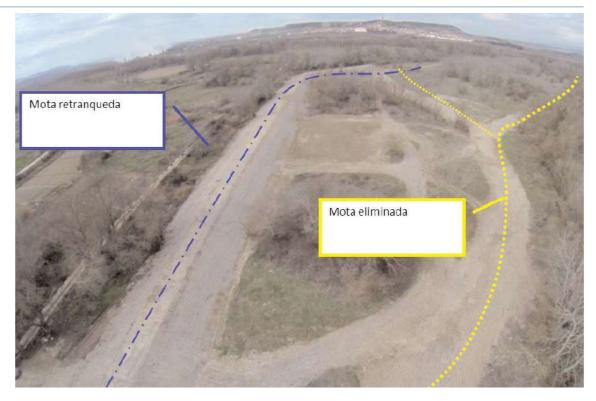
Figura 2. Dos aspectos del proyecto de Sotocontiendas (Marcilla). En la imagen superior pueden observarse los dos kilómetros de plataformas construidas con las gravas retiradas de las orillas y dispuestas para ser devueltas al río Aragón en aguas altas. En la imagen inferior, aspecto del área en la que se puede contemplar el espacio recuperado para el río, tras el retranqueo de motas y reperfilado de orillas.



En los proyectos de Mélida (582 m) y Sotocontiendas en Villafranca (1425 m), se han eliminado motas de primera línea del río y se han retranqueado a una segunda línea, mediante la reconstrucción o recrecimiento de estruc-

turas existentes y garantizando mediante los correspondientes modelos, que se mantiene el mismo grado de protección, sin incrementarlo, ni disminuirlo.

Figura 3. Retranqueo de mota en Soto Seguero (Mélida), ganando 11.62 hectáreas de espacio fluvial para el río Aragón y devolviendo así parté de la dinámica fluvial a un soto con carencias en este sentido.



También se han realizado otras actuaciones sencillas que no requieren estudios hidrogeológicos, ya que mediante la adquisición de los terrenos para la restauración se elimina la necesidad de protección de los mismos, De esta forma, mediante la cesión o compra de terrenos para la conservación y restauración de hábitats, se favorece la creación de llanuras de inundación y se contribuye a la mejora de la inundabilidad en otras zonas aguas abajo. Esta acción se ha realizado en proyectos como Caparroso (800 m de mota eliminados), Carcastillo (1450 m de mota eliminados) y Soto Montecillo (400 m de escollera eliminada).

Finalmente, se han eliminado antiguas motas, que están en las zonas exteriores a las protecciones actuales, y que no tienen ninguna función, como en el caso de Falces, donde se han eliminado 300 m de una mota transversal situada en el antiquo cauce, y otras motas en cultivos que actualmente forman parte del cauce.

La reconstrucción de las motas se ha visto favorecida por la necesidad de gestionar las tierras procedentes de las excavaciones para la creación de humedales para mejora del hábitat del visón, lo que ha permitido reconstruir motas de mejor calidad y dimensiones que las anteriores, lo que contribuye a la aceptación por parte de los responsables de las entidades locales y la población local de las actuaciones del proyecto. Aunque en el momento actual el proyecto se encuentra sin finalizar, y se pueden producir modificaciones, las previsiones actuales es que se va a proceder a eliminar un total de 7250 m.l. de motas y escolleras con una influencia de aumento de territorio fluvial en más de 80 ha.

·Reconexión hidráulica y mejora ecológica de meandros abandonados

En el proyecto se procede a la reconexión hidráulica y mejora ecológica de meandros abandonados por la canalización del río Arga en los años 80 y que sufren un lento proceso de deterioro derivado de la falta de renovación de sus aguas que provoca desecación de los bosques de ribera asociados y colmatación del antiguo cauce por sedimentación de finos.

Los meandros abandonados son espacios singulares y de gran importancia para la conservación del visón europeo (Mustela lutreola). Además, hay poblaciones de nutria (Lutra lutra), galápago europeo (Emys orbicularis), garza imperial (Ardea purpurea) o martinete (Nycticorax nycticorax) que utilizan estos hábitats de forma regular y que se verán beneficiados con las actuaciones de renaturalización de estos entornos singulares.











Figura 4. Evolución del trazado del río Arga. Se observa en 1957 el aislamiento natural del cauce del meandro de Santa Eulalia. En la fotografía de 2012 puede constatarse "La corta", que consistió en el trazado en los años ochenta de un encauzamiento artificial. En el tramo de la imagen el río Arga pasó de tener en 1957 un trazado meandriforme de 5 kilómetros a uno rectilíneo de 3,6.



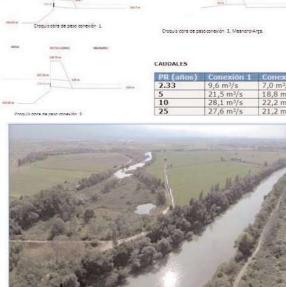


Figura 5. Actuaciones de reconexión de meandros abandonados, Soto de la Muga y Soto Santa Eulalia en Peralta, actualmente desconectados del cauce del río Arga. Se pretende facilitar la entrada del río en crecidas moderadas, así como permitir la circulación del agua a través de los meandros, favoreciendo el hábitat para visón europeo. El objetivo es incluir este espacio en la dinámica fluvial y evitar fenómenos acelerados de colmatación y desaparición de aguas libres.

Los meandros objeto de esta actuación son Soto la Muga y Soto Santa Eulalia (Peralta). El resto de las posibles actuaciones en el tramo se han desechado por motivos técnicos, políticos y/o económicos (además de los expuestos en Funes).

Debido a los procesos de incisión, existe una importante diferencia de cota entre el cauce actual y los meandros abandonados. Por tanto la recuperación del flujo solo será posible en situaciones de avenidas ordinarias (2-3 veces al año). La reconexión hidráulica de los meandros en avenidas permitirá limpiar de finos el antiguo cauce al tiempo que inundará los hábitats objetivo, asegurando su conservación y regeneración natural.

El proyecto se ha realizado a partir de un estudio de alternativas, teniendo en cuenta una serie de condicionantes físicos, de infraestructuras (como la conducción de aguas de Falces, caminos de concentración y acequias de regadío), protección y uso público, que han sido incorporados al proyecto tras un proceso de participación con el ayuntamiento de Peralta siempre teniendo en cuenta que las actuaciones no deberán modificar las condiciones de actuales de inundabilidad en las zonas exteriores del ámbito de actuación..

A partir de dicho estudio se han diseñado unas aberturas, de dimensiones determinadas por lo que la reconexión del meandro se realiza a través de obras de paso de la mota, de dimensiones 5 x 2, 2 de entrada y una de salida de 2 x10 m

La reconexión del meandro de Santa Eulalia se realiza a partir del meandro del Soto de la Muga, mediante obras de paso de 2,5 x 2 m y el rebaje de una mota- camino existente.

• Recuperación de hábitats específicos de visón europeo (Mustela lutreola)

La homogenización a la que se han visto sometidos los ecosistemas fluviales en las últimas décadas, ha conllevado la desaparición de una serie de hábitats que son de vital importancia para la supervivencia del visón europeo (Mustela lutreola) como son los brazos secundarios y los humedales anejos al cauce principal. La invasión de las llanuras inundables por parte de la agricultura y los cultivos forestales y la construcción de motas y escolleras para la defensa de estos, han acabado por eliminar del paisaje fluvial estos humedales que son habitualmente utilizados por el visón europeo para la reproducción, ya que en ellos encuentra zonas tranquilas donde poder cazar y criar a la prole. Lo mismo sucede con los pequeños barrancos que desembocan en los ríos Arga y Aragón. El proyecto propone la recuperación de estos hábitats de vital importancia en el ciclo reproductivo del visón europeo.

Figura 6. Creación de un nuevo humedal anexo al río Aragón en SotoManolo (Caparroso). En este proyecto se ha eliminado una chopera de producción, creando en su lugar un vaso irregular en el que se aporta agua sobrante de regadío. Se ha conseguido una alta diversidad de hábitats acuáticos someros y semi-inundados muy aptos para el visón europeo.

















Se propone la construcción de humedales, de características similares, de acuerdo a las Directrices Y Recomendaciones Técnicas para la Conservación del Visón Europeo y sus Hábitats: a partir de la excavación irregular del terreno, buscando crear ambientes diversos y lo más naturales posible, generando zonas poco profundas en las que sea sencilla la colonización por parte de los helófitos y otras más profundas, de hasta 2 m, para garantizar que parte de los humedales gueden como una lámina de agua libre, y favoreciendo además la presencia de otras especies como el galápago europeo (Emys orbicularis) o la nutria (Lutra lutra). Los márgenes son lobulados e irregulares, buscando crear un máximo de orilla, con pendientes muy suaves, lo que permitirá la revegetación de las orillas utilizando técnicas de ingeniería naturalística (o bioingeniería). En la zona central se deja sin excavar una isla que sirve de refugio para la fauna de interés. Para disminuir la permeabilidad de las gravas de los terrenos aluviales, donde se excavan las balsas, se aportan limos y arcillas al fondo, para disminuir la infiltración del agua.

De acuerdo a estas directrices se están ejecutando diferentes tipos de humedales en 14 zonas con una superficie total prevista de 13,61 ha. En unos casos los humedales se ejecutan a partir de retornos de regadío tradicional, aprovechando un recurso valioso que de otra forma se vierte directamente a los ríos, si bien, la gestión del agua, realizada por los sindicatos de regantes y de acuerdo a los intereses y necesidades de los agricultores, no permite un control de los niveles y en ocasiones puede presentar problemas para garantizar una lámina de agua estable y constante a lo largo del año. Este tipo de humedales se construyen en Caparroso, Milagro, Mélida, Marcilla y Murillo el Fruto. En otros casos, se excavan los humedales hasta alcanzar el nivel freático. Estos se han ejecutado en Milagro, Mélida, Marcilla y Santa Eulalia. En Villafranca Sotocontiendas el proyecto propone la ex-

cavación y recuperación directa de un brazo secundario, de aguas lentas, directamente asociado y conectado con el cauce principal del río Aragón. Igualmente, el proyecto de Marcilla Sotocontiendas, ha favorecido la creación de zonas de aguas lentas y profundas a partir del ensanchamiento del cauce.

Para la mejora del hábitat del visón, se mejoran asimismo los escorrederos, y se crean corredores vegetales espinosos, que son muy utilizados por la especie.

Figura 8. Humedal anexo al río Aragón creado en Soto Sequero (Mélida). Este humedal se ha creado sobre una antiqua chopera y se alimenta del nivel freático, además de estar sometido al régimen fluvial tras retranquear una mota defensiva existente.



También se crean refugios para el visón, mediante la construcción de plataformas de tierra elevadas (para que queden a salvo de las inundaciones frecuentes), sobre la que se colocan tocones, tierra suelta y coberturas de ramas. Por último, en el proyecto de reconexión de meandros de Soto de la Muga, se procede a la creación de orillas en el antiguo cauce, que presenta márgenes abruptos, con objeto de mejorar la movilidad de este mamífero semiacuático.

• Restauración de otros hábitats fluviales de interés para la conservación

El objetivo de esta acción es la restauración de hábitats fluviales presentes en la Directiva Hábitats y por tanto hábitats de interés para la conservación (HIC) y que en la actualidad se encuentran ocupados por otros usos como son las choperas.

Los hábitats de interés objeto de la restauración son principalmente el 92A0 (bosques en galería de Populus nigra y Populus alba) ó 92D0 (bosques de Tamarix gallica) 3270 (vegetación nitrófila colonizadora de graveras) o 3280 (formaciones herbáceas nitrófilas anuales y perennes).

La restauración de estos hábitats se lleva a cabo de formas muy diversas, mediante una restauración activa o pasiva. La restauración pasiva está asociada a las acciones de aumento del territorio fluvial y consiste en la eliminación de los factores limitantes para la restauración espontánea de la vegetación como es la eliminación de motas, el pastoreo y la vegetación competidora como son los clones de chopo. Mediante estas acciones se espera que el aumento en la periodicidad e intensidad de las avenidas favorezca una mayor humedad en el suelo (al menos temporal), heterogeneidad de nichos ecológicos para las especies (zonas de acumulación de diferentes materiales que provocan diferentes grados de encharcamiento, cambios en la microtopografía, etc.) y también una mayor tasa de reclutamiento de especies cuyas







Figura 9. Proyecto de Milagro, en el que se ha creado un pequeño curso de agua lobulado en la parcela de una antigua chopera.



Figura 10. Construcción de refugios de visón europeo en la fase de obras. Se trata de acúmulos de troncos y ramas dispuestos en puntos relativamente elevados.

semillas o propágulos transporte el río. Esta acción se ha realizado en diferentes proyectos como Carcastillo, Santacara, Caparroso, Marcilla y Falces, donde se realizan labores de corta de choperas y destoconado para eliminar la competencia.

La actuación de eliminación de choperas se realiza en 116 ha, fruto del acuerdo con los ayuntamientos propietarios y mediante el pago de un lucro cesante. Esta superficie es sensiblemente menor que las 206 ha previstas inicialmente.

En cuanto a las labores de destoconado, además de los tradicionales métodos mecánicos, en el proyecto se han ensayado otros métodos experimentales en Milagro (5500 Uds) y en Marcilla (1450 Uds), como el destoconado biológico mediante la inoculación de los tocones con micelio de hongos saprófitos y comestibles (Pleurotus ostreatus o seta de chopo). Se considera que este método experimental supone una mejora ambiental respecto a otros métodos mecánicos o químicos. Los primeros resultados han sido alentadores, a pesar de que una parte de la superficie donde se ha practicado, resultó afectada por una avenida en junio de 2013.

Figura 11. De izquierda a derecha y de arriba abaio. evolución del paisaje y recuperación de hábitat de interés comunitario en Soto de la Higuerilla (Milagro), a través de la eliminación de choperas y plantación en más de 2 hectáreas, consiguiendo una banda de bosque de ribera con anchura de hasta 100 metros.









La recuperación de los hábitats fluviales se favorece y acelera mediante la plantación directa de especies propias de los bosques de ribera de ríos mediterráneos de los hábiats de interés comunitario 92A0 Y 92D0: Fraxinus angustifolia, Populus alba, P. nigra y Tamarix gallica. Las plantaciones se especies arbóreas se han realizado principalemnte a raíz profunda, para disminuir las necesidades de mantenimiento. Además se han realizado plantaciones de bosquetes y orla espinosa para favorecer corredores espinosos y bordes de masa con especies arbustivas como Cornus sanguínea, Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare, Rubus ulmifolius, Prunus spinosa, Rosa sempervirens.

En algunos escorrederos y límites de balsas se han realizado actuaciones de bioingeniería como la cobertura con ramas de sauce (Salix neotricha, S. eleagnos y S. purpurea) y también se han utilizado varetas de sauces y estaquillas para favorecer la revegetación y la estabilidad de los taludes. Finalmente en las balsas se instalan biorrollos y mantas con especies helófitas.

El proyecto LIFE+ TV tiene entre sus objetivos asegurar que la planta utilizada en las actuaciones de restauración sea de especies y variedades de origen autóctono y procedencias locales, ya que se considera de vital importancia para la consecución del objetivo de mejora de la biodiversidad.







Figura 12. Proceso de destoconamiento de choperas mediante el uso de hongos (Pleurotus ostreatus). Se trata de asegurar la infección del tocón con el micelio del hongo y del recubrimiento posterior del mismo para crear condiciones óptimas para el hongo. que posteriormente puede incluso recolectarse para consumo.

Para ello, se ha procedido a la recogida de semillas y propágulos en las zonas de actuación y posteriormente se han producido en los viveros propios de Gestión Ambiental de Navarra.

Otras actuaciones complementarias para la restauración de los bosques de ribera y los hábitats de interés son reperfilados de orillas, eliminación de caballones y correcciones topográficas del terreno, y eliminación de infraestructuras de riego, caminos, etc abandonadas.

Finalmente como actuaciones complementarias, para la mejora del hábitat y favorecer la presencia de otras especies de fauna, se han realizado el anillado de pies de chopo o enterramiento de árboles tótem o "snags" para favorecer la presencia de pícidos y la instalación de cajas para

Debido a la menor disponibilidad de terrenos obtenida en las negociaciones con los ayuntamientos, la superficie a restaurar va a ser notablemente inferior a la prevista (quizá por haberse planteado un objetivo excesivamente ambicioso) pero no así el nº de zonas en las que se llevará a cabo. Aunque los proyectos no han finalizado todavía, y pueden existir modificaciones, la superficie de recuperación de otros hábitats de interés es de 128 ha en 25 zonas.

• Eliminación de especies alóctonas e invasoras

La proliferación de especies exóticas e invasoras es un problema ambiental creciente en los ecosistemas fluviales. El impacto que las especies vegetales alóctonas causan en el ecosistema fluvial es principalmente debido a la competencia por los recursos (luz, aqua, nutrientes), por el espacio (alterando incluso el hábitat) o por hibridación con las especies autóctonas, como está sucediendo con el chopo negro (Populus nigra). Entre las especies animales, las especies alóctonas también provocan impactos por depredación (tal es el

Figura 13. Diferentes técnicas de plantación utilizadas en el proyecto Territorio Visón. Plantación a raíz desnuda, estaquillado con Salix en orillas y utilización de biorollos con especies de helófitas en orillas.







caso del galápago de Florida, Trachemys scripta, y su impacto sobre las poblaciones de galápago europeo o introducción de enfermedades que pueden llevar a la desaparición de especies autóctonas.

La eliminación de estas especies de los lugares incluidos en la Red Natura 2000 y la prevención de su reintroducción,

son dos asuntos prioritarios a la hora de gestionar correctamente la conservación de la biodiversidad, debido a que afectan a hábitats y especies presentes en la directiva Hábitats, como 92A0 (bosques en galería de Populus nigra y Populus alba) ó 92D0 (bosques de Tamarix gallica) o el galápago europeo (Emys orbicularis).

Figura 14. Producción propia de helófitos en viveros propios (Marcilla) a partir de material vegetal recolectado en la zona. De esta manera se garantiza la adecuación genética de la planta utilizada y se minimizan gastos.













Figura 15. Actuaciones complementarias realizadas en los proyectos: De izquierda a derecha, refugios de visón, anillado de chopos para provocar su muerte progresiva e instalación de cajasrefugio para quirópteros para paliar la escasez de arbolado maduro y oquedades.

En primer lugar se ha realizado un diagnóstico sobre la presencia de especies alóctonas e invasoras en el ámbito del proyecto para su posterior eliminación. Para la flora, se ha realizado un inventario cartográfico de las zonas en las que se distribuyen las especies de flora exóticas e invasoras que se desea eliminar: caña (Arundo donax), acacias (Robinia pseudoacacia), ailanto (Ailanthus altissima) y clones de chopos (Populus sp.) y la metodología para su eliminación. Para la fauna, se ha redactando un protocolo para la eliminación de los ejemplares de galápago de Florida (Trachemys scripta), evitando su impacto sobre las poblaciones de galápago europeo. Posteriormente se realizan acciones demostrativas de erradicación en el ámbito de actuación de los proyectos, empleando diferentes métodos para la eliminación de las especies.

Conclusión

A modo de conclusión, se puede decir que el proyecto LIFE TERRITORIO VISÓN es un proyecto ambicioso, con actuaciones importantes a escala de tramo, que además de mejorar significativamente el hábitat del visón europeo para la conservación de esta importante especie contribuye a la recuperación del territorio fluvial, mediante actuaciones que puedan servir de ejemplo para la gestión de otros ríos mediterráneos.

Además, cabe destacar la importante apuesta de las administraciones implicadas en un proyecto que conlleva un cambio de filosofía en cuanto a la gestión de los ríos, en consonancia con las nuevas directivas de la Unión Europea y diferente a la que se ha aplicado en los últimos años y que se ha demostrado ineficaz en muchos casos para la prevención de inundaciones y tan perjudicial ha sido para el medioambiente.





CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD EN PROYECTOS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL

GARBIÑE TELLETXEA GALDUROTZ, DAVID CAMPIÓN VENTURA, CAMINO JASO LEÓN, GUILLERMO GARCÍA PÉREZ, ROGER PASCUAL GARSABALL, ODA CADIACH RICOMÀ, JAUME SOLÉ HERCE / Ecología Aplicada y Territorio.

FERMÍN URRA MAYA, ASUN BERASTEGI GARZIANDIA / Gestión Ambiental de Navarra. gtelletxea@mnconsultors.com

Resumen:

Se exponen las experiencias adquiridas y derivadas de los trabajos de asistencia Técnica en materia de biodiversidad realizada para la consecución de los objetivos del Proyecto LIFE Territorio Visón (09/NAT/ES/000531) para la conservación del visón europeo (*Mustela lutreola*) en el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) 'Tramos bajos del Aragón y del Aragó [ES2200035] de Navarra.

Se describen las diferentes fases del trabajo desarrollado durante el diseño, ejecución y tras la finalización de los proyectos de restauración llevados a cabo en el marco del proyecto LIFE.

Se presentan las dos principales estrategias de actuación seguidas (recreación de hábitats semiartificiales versus restauración estructural y funcional del ecosistema) y se resumen las técnicas concretas ensayadas en materia de conservación de la biodiversidad para favorecer a diferentes especies o grupos biológicos.

Palabras clave:

Biodiversidad, LIFE Territorio Visón, Visón europeo, Restauración fluvial.

1. Introducción

El proyecto LIFE 'Territorio Visón' (LIFE09/NAT/ES/000531) tiene por objetivo principal la recuperación del ecosistema fluvial y del sistema de humedales de origen fluvial del Lugar de Importancia Comunitaria 'Tramos bajos del Aragón y el Arga' [ES2200035], enclave situado en la Comunidad Foral de Navarra que acoge la zona con mayor densidad de población de visón europeo (Mustela lutreola) del sur de Eu-

El visón europeo es una 'Especie Prioritaria' incluida en los Anexos II y IV de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y catalogada "En peligro de extinción" y "Vulnerable" en los Catálogo Nacional (RD 139/2011) y Autonómico (DF 563/1995) respectivamente. El LIC "Tramos bajos del Aragón y el Arga" acoge la mejor población de la Europa meridional de visón europeo, considerado uno de los mamíferos más amenazados del planeta (Schreiber, 1989). Es la especieobjetivo del proyecto, aunque éste persigue también aportar mejoras en la conservación de otras especies (galápago europeo, Emys orbicularis), grupos faunísticos (quirópteros, pícidos o bivalvos), y 'Hábitats de Interés Comunitario' (Código HIC: 92A0, 92D0 y 3240).

En el marco de dicho LIFE han sido concebidos y diseñados un total de 14 proyectos de restauración fluvial para la creación de hábitat de visón europeo, alguno de los cuales se encuentra desdoblado en diversos enclaves de actuación

(Figura 1). La duración del LIFE abarca un periodo amplio (finales 2011-principios 2016), pero muchas de las obras de restauración están siendo ejecutadas de manera simultánea sobre tramos de río muy próximos, si no continuos, y en zonas de alto valor para la población navarra de la especie. El alcance de algunas de las intervenciones de restauración es de gran entidad, y constituyen en su conjunto un proyecto de alcance territorial, siendo uno de los más importantes a escala ibérica y el primero de tal envergadura desarrollado en Navarra.

Para garantizar la consecución de los objetivos del LIFE se está realizando una asistencia técnica continuada en materia de biodiversidad y ecología fluvial por parte de un equipo multidisciplinar. La función de dicho equipo es la de dar soporte a aquellos aspectos relacionados con la interpretación y concepción del modelo ecológico de restauración, así como en el desarrollo de una estrategia de conservación de los hábitats, la flora y la fauna de cada proyecto, tanto en fase proyectual como en fase ejecutiva.

A continuación se expone la metodología de integración de los criterios ambientales llevada a cabo por dicho equipo técnico para el diagnóstico, conservación, mejora y seguimiento de la biodiversidad durante las fases de concepción y ejecución de los proyectos de restauración. Iqualmente, se incluyen una serie de técnicas específicas ensayadas con carácter experimental.

2. ÁREA DE ESTUDIO

Las medidas de restauración del ecosistema fluvial se desarrollan en su totalidad en el seno del LIC 'Tramos bajos del Aragón y el Arga' [ES2200035]. Quedan agrupadas en 14 sectores o proyectos que se encuentran distribuidos en diversos municipios: Falces, Peralta y Funes en el río Arga, y Murillo El Fruto, Carcastillo, Santacara, Mélida, Caparroso, Marcilla, Villafranca y Milagro en el río Aragón. Algunos de dichos proyectos son desarrollados en más de un enclave, por lo que el número de sectores en los que se interviene asciende a 23 (Figura 1).

3. METODOLOGÍA

• 3.1 Análisis previos para la selección de enclaves

En primer lugar existe un proceso de diagnóstico y 'análisis de viabilidad' para la selección de aquellos enclaves objeto de restauración que albergan Especies y/o Hábitats de Interés Comunitario. Comprende un estudio de la configuración espacial y ecológica del LIC en cada una de las zonas potenciales de actuación (sus características geográficas, geomorfológicas, hidrológicas, hidráulicas, biológicas y paisajísticas), así como de los condicionantes identificados (usos, aprovechamientos, régimen de propiedad, estructuras, etc.). Tras esta primera fase, unas zonas son seleccionadas y otras deben ser descartadas.

• 3.2 Establecimiento de objetivos y acciones de proyecto

En cada uno de los sectores escogidos se identifican los valores ecológicos y biológicos y se diagnostica la problemática ambiental. Son frecuentes, entre otros, la falta de hábitat para las especies-objetivo, la existencia de flora exótica que condiciona el desarrollo de la vegetación propia del lugar o las estructuras de contención que limitan la dinámica fluvial.

En base a los resultados obtenidos en el diagnostico anterior, y teniendo en cuenta los objetivos finales del Proyecto LIFE, se establecen los objetivos generales y concretos que



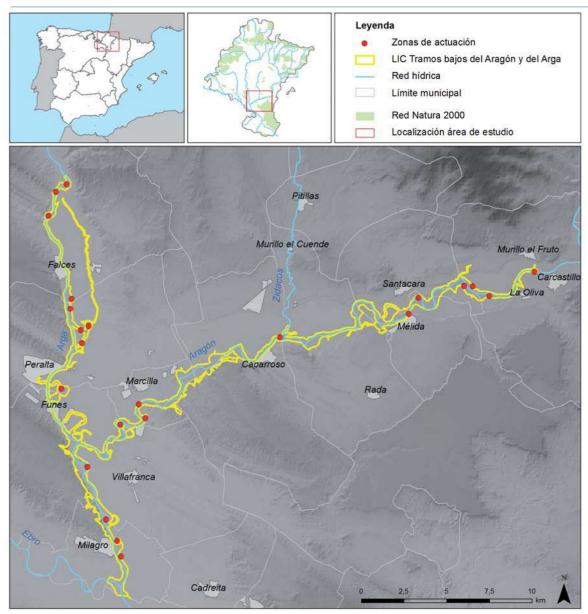


Figura 1. Los proyectos de restauración se desarrollan en su totalidad dentro el ámbito geográfico del LIC Trabos bajos del Aragón y del Árga (Navarrá). En la imagen inferior de la figura se encuentra delimitado dicho ámbito (en amarillo), y se señalan los 23 enclaves en los que se han llevado a cabo actuaciones de restauración fluvial (puntos rojos), las cuales han sido agrupadas en 14 proyectos ejecutivos.

se considera necesario perseguir a nivel de proyecto ejecutivo.

En esta misma fase tiene lugar un análisis de alternativas y la concepción y diseño de las medidas a adoptar para la restauración y mejora ecosistémica del lugar.

Con todo ello se redacta un informe inicial que es entregado a los equipos proyectistas para integrar en el proyecto ejecutivo los aspectos relacionados con la conservación y mejora de la biodiversidad.

Es labor de la asistencia garantizar que dichos objetivos queden debidamente recogidos en el proyecto final, así como participar en el proceso de redacción del mismo, proporcionando la información y soluciones técnicas necesarias.

• 3.3 Fase de obras: Planificación. replanteo v seguimiento

Tras la redacción del proyecto, las obras son planificadas junto con la dirección de obra, principalmente de acuerdo a la fenología de las especies y en el caso concreto del LIFE Territorio Visón, también en base al régimen de avenidas previsible. Una correcta organización de las fases de obra no sólo garantiza el cumplimiento de los requerimientos ambientales exigidos en las correspondientes autorizaciones ambientales, sino que facilita la mínima afección a las especies y hábitats presentes en las zonas de actuación. En el replanteo de las obras se balizan y revisan junto con los responsables de obra las zonas de actuación, pero especialmente las de no actuación o preservación, como pueden ser los rodales de vegetación de interés o hábitats de especies a preservar. Todos ellos han sido previamente inventariados en la identificación de valores biológicos y ecológicos del lugar.

Durante la ejecución se realizan las visitas de seguimiento

requeridas por cada tipo de actuaciones y fase de ejecución. En ellas se verifica la correcta materialización de los contenidos del proyecto relacionados con la conservación de la biodiversidad, tanto en tiempos como métodos empleados.

3.4 Valoración final de las obras

Tras la ejecución, se valora el estado de la obra en su conjunto, la correcta adecuación de los trabajos realizados al proyecto y el grado de consecución de los objetivos ambientales. Se calculan los indicadores aportados por cada una de las actuaciones realizadas.

El trabajo anterior queda reflejado en un informe final, que junto con el resto de informes de replanteo y seguimiento, así como las fichas resumen disponibles en la web del proyecto, sirven como consulta de la información relevante generada durante todas las fases del proyecto de restauración: concepción, planificación, replanteo, desarrollo y finalización.

4. Principales estrategias de actuación

Las acciones de mejora en el hábitat potencial para el visón europeo quedan enmarcadas en dos estrategias complementarias entre sí:

• 4.1 Creación de humedales artificiales

La primera de ellas consiste en la creación de hábitat que puede ser considerado artificial, en el sentido que no responde a la recuperación de formaciones y ambientes que habían preexistido con anterioridad, si bien se trata de biotopos con características físicas y ecológicas altamente adaptadas a los requerimientos del visón europeo.

Se trata de excavar humedales en terrazas fluviales marginales, dotándolos de aquellas características que ofrezcan unas condiciones de habitabilidad propicias para la especie. Su objetivo es el de garantizar el mantenimiento de poblaciones reproductoras a corto plazo.

Dada la situación actual y el grado de amenaza de la especie, este tipo de ambientes han resultado ser claves para la conservación de la población navarra de visón europeo. La realización de trampeos continuos desde el año 2004 en una unidad de muestreo estándar y por medio de una metodología sistemática (Ceña et al., 2005) reporta una selección positiva de estas formaciones, tanto en fase reproductora como fuera de ésta.

Son actuaciones a priori menos costosas, más directas y controlables. Por el contrario, no pueden ser consideradas propiamente una "restauración del ecosistema fluvial".

4.2 Creación de hábitat mediante acciones de restauración o renaturalización fluvial

Consiste en el diseño y ejecución de medidas tendentes a restaurar el ecosistema fluvial o a mejorar su estado ecológico desde el punto de vista estructural y funcional, restituyendo situaciones anteriores de mayor naturalidad. Implican habitualmente: a) eliminar estructuras de contención de las márgenes, b) aumentar la sección del cauce y renaturalizar su morfología, c) recuperar antiguos brazos laterales del cauce principal o d) reconectar meandros desconectados artificialmente. Estas medidas comportan actuar desde la escala ecosistémica a la de microhábitat, por medio de proyectos más ambiciosos y costosos desde el punto de vista económico. Sus resultados no son tan inmediatos ni tan controlables, pero favorecen la recuperación de las estructuras y dinámicas naturales y, por lo tanto, de zonas húmedas más naturales y de mayor perdurabilidad.



5. TÉCNICAS SINGULARES ENSAYADAS

En ambos casos se han ensayado una serie de soluciones técnicas, de manera puntual o de modo sistemático, para la restauración de los hábitats y la recuperación de grupos biológicos o taxones concretos.

• 5.1 Galápago europeo (Emys orbicularis)

Incorporación de estructuras, como troncos o ramas de madera muerta de cierta entidad que floten y puedan ser utilizadas como puntos de asoleamiento en el interior de las masas de agua de los humedales aptos para la especie. Se sitúan en puntos de buena insolación en los que la efectividad de la medida ensavada no pueda verse limitada por la proliferación de los densos carrizales que suelen ocupar las orillas de estos sistemas. Imitan a la madera muerta que de forma natural suele observase flotando en zonas de remanso y antiguos meandros, constituyendo puntos desde los que la especie puede sumergirse con facilidad ante la detección de cualquier peligro.

Se trata de una medida que no sólo mejora el hábitat disponible, sino que de manera complementaria aumenta la detectabilidad de la especie y por tanto el grado de conocimiento de su distribución, así como de especies exóticas invasoras como el galápago de Florida (Trachemys scripta).

• 5.2 Avión zapador (Riparia riparia) v otras especies riparias

Los taludes, congostos y otros escarpes fluviales constituyen un tipo de biotopo clave para la conservación de las comunidades orníticas fluviorupícolas, que en el tramo de estudio estarían compuestas por especies como el avión zapador, el abejaruco (Merops apiaster) o el martín pescador (Alcedo atthis), entre otras. Los pequeños taludes fluviales sobre materiales sedimentarios poco consolidados (Heneberg, 2001: 2003), característicos de ríos, rieras y torrentes, configuran un recurso especialmente valioso en valles v llanuras aluviales donde escasean las formaciones verticales características de los frentes erosivos de los relieves positivos (sistemas montañosos) (Solé, J & García, G., 2013). Son un hábitat habitualmente poco considerado en las estrategias de conservación territoriales y de cuya abundancia, distribución y tendencias evolutivas poco se sabe (Solé. J. et al. 2013).

Por otro lado, el avión zapador sufrió descensos demográficos generalizados en toda Europa en las décadas de 1960 y 1980 (Cramp, 1988). Recientemente ha sido constatado un cierto incremento de su área de distribución ibérica pero también un nuevo descenso de la especie en algunas áreas de la península (Seo/BirdLife, 2007). En este contexto algunos autores apuntan el aumento de algunas colonias, habitualmente de menor tamaño, en taludes artificiales, mientras que las colonias mayores, características de los taludes de origen natural, estarían disminuyendo (Heneberg, 2007).

En el caso de los ríos Arga y Aragón, la escasa presencia de la especie como reproductora podría relacionarse con la escasez de taludes fluviales aptos para el asentamiento de colonias, lo cual es consecuencia de la práctica habitual de defender las márgenes fluviales (curvas erosivas) con escolleras, muros u otras estructuras de protección.

Se ha ensayado la creación de hábitat de reproducción para la especie, que consiste en excavar, en enclaves adecuados, taludes areno-limosos verticales que imitan los originados por la actividad erosiva de los ríos. Se trata de una medida experimental de creación de hábitat artificial para la especie, el éxito de la cual será seguido y evaluado en el futuro, dado que podría existir alguna experiencia previa similar desarrollada en el pasado (Jiménez, J. 1992) pero cuyos resultados no habrían sido reportados.

• 5.3 Pícidos y quirópteros arborícolas

La vegetación arbórea de ribera en estas zonas muy humanizadas a menudo es limitada en madurez y extensión y se encuentra en un estado de conservación muy precario. Frecuentemente ha sido sustituida por plantaciones de chopo híbrido que a su vez han sido eliminadas en el marco de acciones del proyecto para favorecer la recuperación de hábitats naturales. Por todo ello se ha diagnosticado como un posible factor limitante la disponibilidad de hábitat adecuado para especies de habitantes primarios y secundarios de oquedades (pícidos y quirópteros arborícolas principalmente). Estas especies se asocian a arbolado maduro que solo a largo plazo va a desarrollarse en la zona.

Por ello se ha procedido a la colocación de 150 snags. o troncos muertos y desramados puestos en pie y provenientes de las labores de eliminación de choperas Se trata de fustes de unos 9 metros de largo que son clavados en tierra dos metros. Es una medida ensayada de forma piloto en un LIFE anterior y que ha demostrado ser bien aceptada por pícidos (D. major y P. viridis), que utilizan estos snags para nidificar y alimentarse. También ha demostrado su perdurabilidad, va que estos snags perviven en pie en su mayoría 8 años después de instalados, al contrario que los árboles anillados, que son derribados por el viento en los dos primeros años en un alto porcentaje de las ocasiones. Hasta donde sabemos está medida es novedosa y no ha sido probada en otros lugares. Se prevé un seguimiento del éxito de la medida.



Figura 2. LIFE Territorio Visón, Proyecto de mejora y creación de hábitat para el visón europeo (Mustela lutreola) y de restauración del río Aragón en Sotocontiendas (término municipal de Marcilla) -Navarra. Línea de snags colocados entre la vegetación natural, junto a la orilla del humedal excavado.



Se ha llevado a cabo la conversión de una antigua cabaña ganadera en desuso en un refugio para colonias de quirópteros. Así se proporciona hábitat de refugio de calidad a especies de quirópteros que van a ver aumentada la oferta trófica en una zona con gran escasez de refugios naturales. También se ha dispuesto un número elevado (>150) de cajas-refugio de diferentes tipos, de alta calidad y vida útil >25 años para guirópteros, en función de diferentes especiesobjetivo en cada una de las zonas de trabajo. Recientes trabajos en Navarra han demostrado la utilidad de estos refugios, que han mostrado signos de ocupación en un 60% de los casos sobre una muestra de 405 refugios revisados (con tasas de utilización de entre 0-90% según zonas). Como en el caso de los snags colocados, se trata de una medida que trata de paliar la falta de arbolado hasta que las plantaciones realizadas adquieran madurez suficiente.

• 5.4 Visón europeo

Tomando como base las principales amenazas para la conservación del visón europeo a las que se puede hacer frente en el marco del LIFE Territorio Visón, se han aplicado una serie de medidas de creación y mejora del hábitat, mediante la adecuación de la habitabilidad física y ecológica de las zonas húmedas:

Creación de refugios artificiales de encame y/o cría (>50), que imitan a los grandes acúmulos de restos vegetales depositados tras las crecidas. Consiste en superponer varias capas de tocones y ramaje de diferente sección, de modo que en su interior queden huecos aptos para el resguardo del visón europeo.

Rodeados de una cobertura vegetal muy densa de arbustos y vegetación acuática, se encuentran junto a pequeños arroyos, brazos e islas, madres y zonas húmedas localizadas en las márgenes de los cursos fluviales frecuentados habitualmente por la especie. Situados fuera del área de influencia de las crecidas que acontecen durante el periodo de reproducción, son las zonas preseleccionadas por las hembras de la especie para el parto y la cría de sus cachorros (Gobierno de Navarra y GANASA, 2009).

Plantación de rodales u orlas perimetrales de especies espinosas en torno a los humedales, para proporcionar una mayor grado de cobertura y aislamiento frente a depredadores, incluso posibles transmisores del virus del moguillo canino (Gobierno de Navarra y GANASA, 2014). Creación o recrecimiento de orillas con técnicas de bioingeniería, para favorecer la existencia de corredores de desplazamiento y zonas de caza aptas a lo largo de las orillas de los humedales existentes. Prima la utilización de materiales locales vivos como árboles jóvenes procedentes de trasplantes, fajinas de ramillas jóvenes de sauces (Salix spp.) o brotes de raíz de álamos (Populus alba) y otras salicáceas. También materiales no vivos procedentes de las labores de apeo, tronzado y destoconado de la vegetación existente, como troncos, tocones y ramas. Todos ellos se colocan parcial o totalmente sumergidos, y se añade material inerte de relleno reutilizando el resultante de las excavaciones.

Adecuación de 5 pasos secos en los puntos de intersección de los humedales (o la red de acequias), con caminos agrícolas, para aumentar la continuidad longitudinal del hábitat disponible y disminuir el riesgo de mortalidad no natural (atropellos).

• 5.5 Restauración vegetal de riberas

Ha sido aplicado el principio de mínima intervención en la restauración vegetal de los bosques riparios tras valorar





Figura 3. LIFE Territorio Visón, Provecto de meiora v creación de hábitat para el visón europeo (*Mustela lutreola*) y de restauración del río Aragón en Sotocontiendas (Marcilla) - Navarra. Vista aérea durante una crecida en el invierno de 2015. En la sección central de la imagen se observa el humedal creado para visón europeo, situado en la margen izquierda del río. Las cotas de las islas sobre las que se han construido refugios para visón europeo han sido acertadas, ya que estos no han quedado anegados.

sus ventajas ecológicas y económicas, método que permite ampliar el conocimiento fitosociológico de la potencialidad ecológica y vegetal del ámbito del LIFE en sus distintos tramos.

Para ello se dejan a evolución natural un buen número de sectores donde la resiliencia ecológica pueda conducir de manera natural dicha evolución, y se potencian únicamente con plantaciones de ribera aquellos sectores donde las cotas topográficas de las terrazas fluviales respecto al acuífero aluvial podrían impedir o dificultar la recolonización vegetal del sector. En ellas se seleccionaron una serie de parcelas testigo.

• 5.6 Especies exóticas (flora)

Delimitación de sectores concretos de erradicación de especies exóticas (principalmente Ailanthus altissima, Arundo donax y Robinia pseudoacacia) en enclaves alterados por el hombre.

Se aplica una combinación de métodos físicos manuales o mecánicos (talas o cortas y desbroces reiterados), con métodos que propician la rápida colonización con especies riparias, debido a la capacidad de estas de reducir la expansión y productividad de las especies exóticas invasoras (cubrimiento con ramas fértiles, pacas de paja, mantas y posterior estaquillado o trasplantes directo de zarzas y otras tapizantes).

La actuación en núcleos concretos permite obtener un efecto demostrativo más intenso, y de menor dificultad de mantenimiento, de las actuaciones de erradicación de especies exóticas, en comparación con la aplicación de las técnicas ensayadas a lo largo de todo el ámbito del LIC.

6. RESULTADOS

La mayor parte de los proyectos de restauración fluvial se encuentran actualmente en ejecución o sus obras han sido finalizadas en los últimos meses (segundo semestre año 2014). El éxito de las estrategias desarrolladas y técnicas implementadas no ha podido ser valorado, ya que por ahora no se dispone de resultados representativos.



Referencias

- Alcalde, J. T.; Campión, D.; Fabo, J.; Marín, F.; Artázcoz, A.; Martínez, I.; Antón, I. (2013) Ocupación de cajas-refugio por murciélagos en Navarra. Barbastella 6(1)(34-43).
- Camprodon, J. (2014). Ecologia i conservació dels ocells forestalls. Un manual de gestió de la biodiversitat en boscos catalans. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya / Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya.
- Ceña, J. C.; Bidegain, I.; Itoiz, U.; Alfaro, I.; Berasategui, G.; Ceña, A.; Álvarez, I.; López de Luzuriaga, J.; Cano, M. J.; Diez, N.; Hidalgo, R.; Garcia-Marín, F.; Ferreras, C.; Carvajal, A.; Sánchez-Migallón, D.; Gómez-Moliner, B.; Cabria, M. T.; y Urra, F. (2005). Estimación de la población de Visón Europeo (Mustela lutreola) en Navarra. (2004). Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. & Gobierno de Navarra. Informe Inédito.
- Cramp, S. (ed.). (1988). Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol. V. Oxford University Press. Oxford.
- Gobierno de Navarra; GANASA. (2009). Directrices y recomendaciones técnicas para la conservación del visón europeo y sus hábitats.
- Gobierno de Navarra; GANASA. (2014). Il Taller para la conservación del visón europeo en Navarra: Dossier de trabajo, conclusiones y recomendaciones de gestión.

- Heneberg, P. (2001). Size of sand grains as a significant factor affecting the nesting of Bank Swallows (Riparia riparia). Biologia Bratislava, 56: 205-210.
- Heneberg, P. (2003). Soil particle composition affects the physical characteristics of Sand Martin Riparia riparia holes. Ibis, 145: 392-399.
- Heneberg, P. (2007). Sand Martin (Riparia riparia) in the Czech Republic at the turn of the millenium. Linzer biol. Beitr., 39/1: 293-312.
- Jiménez, J. (1992). La recuperación de áreas degradadas para la avifauna acuática en España. Ardeola, 39(2), 65-71.
- SEO/BirdLife. (2007). Tendencia de las poblaciones de aves comunes en España (1996-2006). Programa SACRE. Informe 2006, SEO/BirdLife, Madrid
- Schreiber, A. (1989). Weasels, civets, mongooses, and their relatives: an action plan for the conservation of mustelids and viverrids (Vol. 3). IUCN.Solé, J.; García, G.; Josa, P.
- Les comunitats rupícoles a Catalunya. Plomes 5: 6-9. Seo-BirdLife. Spain.
- Solé, J.; García, G. (2013). Els ambients rocosos. Plomes 5: 4-5. Seo-BirdLife. Spain.



LECCIONES APRENDIDAS EN PROYECTOS DE RESTAURACIÓN EN EL ÁMBITO FLUVIAL: REFLEXIONES Y EXPERIENCIAS DEL PROYECTO LIFE+ TERRITORIO VISÓN

MIKEL GOIKOETXEA BARRIOS / Coordinador del Proyecto LIFE+ TERRITORIO VISÓN. Gestión Ambiental de Navarra

mgoicoeb@ganasa.es

Resumen:

El proyecto LIFE TERRITORIO VISÓN es un proyecto ambicioso que desarrolla actuaciones de restauración fluvial con el objetivo último de mejorar el hábitat del visón europeo (*Mustela lutreola*). Los procesos y actuaciones del proyecto suponen un conjunto de experiencias y lecciones aprendidas que pueden ser de interés para el desarrollo de proyectos similares. Por afectar a los ríos, los proyectos son complejos desde el punto de vista administrativo, técnico y social. Se ha establecido un proceso para la redacción de proyectos constructivos. En el proyecto participan las diferentes administraciones que tienen competencias para gestionar la conservación de los ecosistemas fluviales. La disponibilidad de los terrenos se obtiene a través de acuerdos y está favorecida por la compensación del lucro cesante. En todo el proceso se incluye la participación pública. Surge el debate de cuándo y cómo iniciar estos procesos para conjugar los objetivos de gestión de los organismos competentes con una participación activa de la población local. El proyecto LIFE+TV no puede aportar una respuesta, pero si experiencias concretas con mejor y peor resultado que contribuyen a reflexionar y progresar en la mejora de los procesos.

Palabras clave:

Proyectos Restauración fluvial, Experiencias, Lecciones aprendidas

1. EXPERIENCIAS Y LECCIONES APRENDIDAS

El proyecto LIFE+ TERRITORIO VISÓN (LIFE+TV) es un provecto ambicioso que desarrolla actuaciones de restauración fluvial que conllevan procesos para la redacción de proyectos, ejecución de obras, participación pública, gestión y coordinación entre administraciones, obtención de terrenos, etc. lo que unido a las dificultades que ha sufrido el provecto, suponen un conjunto de experiencias, reflexiones y lecciones aprendidas que pueden ser de interés para el desarrollo de proyectos similares de restauración de

2. Los Objetivos del Proyecto LIFE+ TERRITORIO VISÓN

El proyecto LIFE+ TV tiene como objetivo último la mejora del estado de conservación de las poblaciones de visón europeo (Mustela lutreola), en el curso bajo de los ríos Aragón

Objetivos LIFE+Territorio Visón



y Arga, en Navarra, donde se localiza el núcleo de mayor densidad de visón europeo de Europa occidental de esta Especie Prioritaria, incluida en los Anexos II y IV de la Directiva de Hábitats y catalogada como "en peligro de extinción" y "vulnerable" en el Catálogo Nacional y Regional respectivamente.

El proyecto está dirigido a la recuperación de los hábitats que utiliza el visón europeo en algunas fases de su ciclo de vida como vía para la mejora del estado de conservación de la especie. Para la mejora de los hábitats específicos se propone la mejora integral de los ecosistemas fluviales, aplicando el concepto de territorio fluvial como una forma de preservar la biodiversidad y alcanzar un buen estado ecológico; todo esto de manera compatible con la mejora de los intereses de las poblaciones locales, de forma que se persigue la recuperación del territorio fluvial como un modelo de gestión sostenible.

3. UN PROYECTO AMBICIOSO. COMPLEJO Y NOVEDOSO

Por los objetivos que plantea, así como la vía para lograrlos el proyecto LIFE+ TV es un proyecto ambicioso y novedoso, ya que se trata de una iniciativa que persigue la recuperación del territorio fluvial con objetivos ambientales. Por afectar a los ríos, los proyectos son complejos desde el punto de vista administrativo, técnico y social.

Es ambicioso porque propone la aplicación coordinada de tres Directivas Europeas de obligado cumplimiento: Directiva Marco del Agua (2000/60), Directiva Hábitats (1992/43) y Directiva Inundaciones (2007/60).

Es ambicioso por la escala a que se realiza, ya que se ejecutan actuaciones a escala de tramo y en dos ríos con cierta entidad a nivel regional, como son el Arga y el Aragón en Navarra. Es ambicioso por el presupuesto porque tiene: más de 6 millones de euros.

Es ambicioso a nivel social. Por un lado, a través de un importante programa de comunicación, se pretende cambios sociales para el desarrollo de actitudes, valores y comportamientos que garanticen el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de los valores naturales, especialmente del visón europeo, que es una especie desconocida para gran parte de la población; así como un cambio de filosofía en cuanto a la gestión de los ríos, en consonancia con las nuevas directivas de la Unión Europea y diferente a la que se ha aplicado en los últimos años, que se ha demostrado ineficaz en muchos casos para la prevención de inundaciones. Por otro lado, el Proyecto LIFE+TV ha desa-rrollado y fomentado un importante proceso de participación activa, tal y como establece la Directiva Marco del

Y es ambicioso a nivel administrativo, ya que en el proyecto participan todas las administraciones que tienen competencias para la gestión medioambiental de los sistemas fluviales: el Ministerio de Agricultura, Alimentación





y Medio Ambiente (MAGRAMA) y la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), el Departamento Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra (DRMAyAL) y cuenta con el apoyo de los ayuntamientos implicados; lo que conlleva un esfuerzo de gestión y coordinación muy importante. De esta forma se pretende solventar un importante problema para gestionar la conservación de la biodiversidad en los ecosistemas fluviales en España, como es la dispersión de competencias, ya que la gestión hidráulica es competencia del estado, a través de las Confederaciones Hidrográficas, la gestión medioambiental es competencia de los gobiernos autonómicos y la propiedad de los terrenos (en el caso del sur de Navarra) es principalmente de los ayuntamientos.

4. EXPERIENCIAS Y DIFICULTADES

Obietivos

Tal y como se ha expuesto anteriormente el proyecto LIFE+ TV, mediante sus acciones, conjuga y permite la consecución de objetivos múltiples en ámbitos diferentes que van desde la conservación de una especie en peligro de extinción hasta la mejora de la gestión de los sistemas fluviales.

Este hecho es deseable a nivel de planteamiento general y muy favorable para obtener financiación. Este tipo de proyectos entra muy bien "en ventanilla". Sin embargo, una vez obtenida la financiación, en fase de ejecución, a la hora de concretar los proyectos y acciones específicos plantea retos y dificultades importantes, ya que puede darse el caso que para el logro de los diferentes objetivos se requieran tipos de acciones contrapuestas. Además, por esta multiplicidad de objetivos los proyectos requieren de equipos multidisciplinares. No obstante, es lógico que los participantes, en función de sus disciplinas tienden a inclinarse por un objetivo frente al resto.

Por ello, es muy importante tener muy presente cuál es el objetivo principal del proyecto. En el proyecto LIFE+TV, aunque hagamos restauración fluvial, realizamos proyectos que inciden sobre la mejora de la gestión de los ríos, la protección de las poblaciones del territorio, etc. no debemos olvidar que Europa tiene miles de kilómetros de ríos, pero en este caso nos ha dado dinero porque visón europeo prácticamente sólo tenemos aquí, y es una especie en peligro de extinción que en última instancia es lo que debemos favorecer. Esto no siempre es fácil de tener presente y recordar en el desarrollo de proyectos concretos, y de esta falta de visión pueden surgir problemas.

• Coyuntura económica y ámbito de actuación

Hay que señalar además, que el proyecto LIFE+ TV, se presentó en 2009 (en otra coyuntura económica) y se concebía como aportación y combinación para el desarrollo de otras actuaciones incluidas por ejemplo en la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos o de política del DRMAyAL. La situación económica de los años posteriores obligó a modificar y adaptar en muchos casos el ámbito de las actuaciones, lo que supuso una readaptación de los procesos de participación y acuerdos con las entidades locales. Inicialmente se había pensado en una escala de proyectos que posteriormente no se podía asumir, lo que en algunos casos ha ocasionado confusión y retrasos.

• El proceso de los proyectos

Para cada una de las zonas de actuación se redactan proyectos técnicos. La preparación de los proyectos de actuaciones, su redacción, aprobación y ejecución conlleva un proceso complejo y lento con un amplio número de trámites técnicos y administrativos para cumplir con los objetivos e integrar los requerimientos de todos los organismos y administraciones implicadas.

- 1. En primer lugar se busca una zona de actuación, que en ocasiones ya viene predeterminada en base al proyecto y las diferentes propuestas y estudios existentes. Es necesario consensuar con el Servicio del Agua (SAG) y Servicio de Conservación de la Biodiversidad (SCB) del Gobierno de Navarra (GN)
- 2. Posteriormente es preciso definir y consensuar una idea de proyecto con el GN, que cumpla con los objetivos del LIFE TV.
- 3. Paralelamente es necesario obtener la autorización y cesión de los terrenos por parte del ayuntamiento, como propietario de los terrenos. En ocasiones, esta cesión y autorización por parte del ayuntamiento no se obtienen hasta que no se realiza la fase siguiente, de estudio de alternativas, ya que el ayuntamiento requiere conocer las afecciones que se producen, o se establecen condiciones que es necesario incluir en la idea inicial.
- 4. Con la idea acordada en muchos casos se requiere un análisis de alternativas que en ocasiones conllevan estudios hidrológicos (o de otro tipo) para conocer las afecciones que conllevan desde el punto de vista de la inundabilidad, y poder valorar y presentar a los ayuntamientos la idoneidad de las propuestas.
- 5. A partir de una alternativa, acordada y validada ambientalmente por el SAG y SCB y aceptada por el ayuntamiento, se comienza la redacción del proyecto.
- 6. Previo a su aprobación definitiva, se traslada a la CHE para obtener su autorización



- 7. Una vez definida la idea de proyecto se comienza el proceso de participación, implicando a los diferentes agentes locales.
- 8. Con las diferentes aportaciones se redacta el proyecto definitivo.

Proceso de redacción de proyectos SELECCIÓN DE ZONAS IDEA DE PROYECTO VALORACION Y TRAMITES CESION TERRENOS ESTUDIO DE ALTERNATIVAS ELECCIÓN DE ALTERNATIVA PROYECTO VERSION INICIAL AUTORIZACIÓN AMBIENTAL PARTICIPACIÓN Y **AUTORIZACIONES** crana (DESAFECTACIÓN COMUNALES PROYECTO DEFINITIVO

> El proceso ha sido lento y ha costado mucho elaborar cada uno de los proyectos de actuaciones. En ocasiones ha sido necesario redefinir nuevamente los proyectos, desde fases muy avanzadas hasta la idea inicial, por motivos que van desde la oposición de un ayuntamiento, la necesidad de adaptarlas actuaciones a los datos que se obtienen en los estudios o diferencia de criterios para el logro de objetivos que se apuntaba anteriormente. En septiembre de 2012, en el ecuador del proyecto antes de obtener la prórroga, únicamente se habían redactado 2 proyectos y no se había comenzado a ejecutar ninguna actuación.

• Disponibilidad de los terrenos

La disponibilidad de los terrenos es un factor limitante para el desarrollo de los proyectos, tal y como se ha expuesto anteriormente. Además, es el punto donde las entidades locales pueden ejercer su presión frente al proyecto y hacer valer sus exigencias y requerimientos. Se desea intervenir en un territorio que no te pertenece y sobre un elemento muy sensible para la población local como es el río, que causa daños materiales de forma catastrófica, visible y muy espectacular. El proyecto LIFE+ TV no ha empleado vías de imposición de

las acciones por el interés general, etc, sino que en todo momento se ha actuado buscando el acuerdo con las entidades locales. De los doce ayuntamientos que integran el "Territorio Visón", sólo un alcalde, y en contra de la mayoría del pleno municipal, ha mostrado una oposición total (y muy activa y notoria) a la ejecución de los proyectos. Esto quiere decir que la vía del entendimiento y el acuerdo es factible para proyectos de restauración fluvial.

Para los terrenos comunales el proyecto LIFE+ TV contempla la posibilidad de realizar pagos compensatorios por el cese de cultivos forestales o agrícolas. Sin duda alguna, el dinero es un instrumento que facilita mucho las cosas para lograr los acuerdos.

De acuerdo con las disposiciones del programa LIFE el pago se realiza mediante el arrendamiento de los derechos de uso por un periodo de 20 años. La pregunta es obligada y ha sido recurrente en todos los ayuntamientos ¿qué pasa luego, a los 20 años, si se ha transformado una zona productiva en una zona con hábitats de interés para la conservación? Hay que ser claros y explicar que con la legislación actual es difícil revertir estas zonas nuevamente a zonas productivas. Este abandono de los terrenos productivos supone un hándicap a la hora de incorporar al provecto terrenos agrícolas y las choperas más productivas, pero no ha sido limitante.

El proyecto LIFE+TV ha actuado únicamente en terrenos comunales de choperas, pero no en zonas de cultivos agrícolas. La cantidad ofrecida para el arrendamiento de los terrenos ha sido la misma para todos los ayuntamientos: 5.400 €/ha para los 20 años. El precio se estableció calculando lo que una empresa maderera pagaría por el arrendamiento de un terreno con una buena calidad de estación (450 €/ha y año) durante un turno de 12 años El resto (8 años), se consideró como la aportación que realiza el ayuntamiento para la mejora o conservación ambiental de su territorio. Sin embargo, en la valoración de las choperas es necesario valorar también el vuelo ya que en ocasiones es necesario cortar una chopera en producción antes del turno final y es necesario realizar una valoración forestal para compensar la pérdida de las inversiones realizadas y los ingresos que no van a obtenerse por la corta de la chopera antes de su óptimo. Esta valoración no estaba prevista inicialmente y en ocasiones la indemnización resultante no podía ser asumida con las disposiciones presupuestarias iniciales. El proyecto preveía una media de 7.125 €/ ha para compensación de lucro cesante, pero se han realizado valoraciones en choperas de calidad donde la compensación ascendía hasta 20.000 €/ha.

Por todo ello, el proyecto ha tratado de localizar por todo el territorio las zonas de choperas menos productivas o que estuviesen ya cortadas con el objetivo de facilitar los acuerdos y adaptarse a la disponibilidad presupuestaria, siendo necesario en algunos casos adaptar los proyectos a los terrenos disponibles.

De las 206 hectáreas previstas inicialmente se han incorporado al proyecto 116 ha, lo que supone un 56% de la superficie, si bien se considera que el objetivo inicialmente previsto era excesivamente ambicioso.



• Desafectación de los terrenos comunales

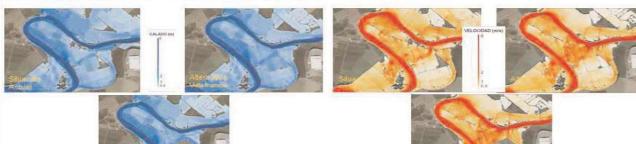
El problema con la disponibilidad de los terrenos no finaliza con el acuerdo económico. De acuerdo con la legislación navarra sobre terrenos comunales, es necesario realizar la Desafectación de los bienes comunales. Esto supone que el acuerdo debe ser adoptado en pleno del ayuntamiento, posteriormente debe realizarse un proceso de exposición pública y finalmente debe ser aprobado por acuerdo de gobierno del Gobierno de Navarra. Este hecho supone un trámite administrativo lento que ha retrasado el inicio de algunos proyectos.

• Terrenos particulares

En cuanto a la compra de terrenos particulares, el proceso se ha tornado más complejo en algunos casos, y se han producido dificultades legales, para el registro de la propiedad con la CHE por tratarse de terrenos incluidos en Dominio Público Hidráulico. Actualmente se da la paradoja de que el proyecto LIFE+ TV pretende adquirir una parcela particular, con usos forestales y que está protegida con una escollera para poder guitar la escollera, aumentar el territorio fluvial, pero no se puede realizar la inscripción en el registro de la propiedad, y por tanto su compra de acuerdo a las disposiciones del LIFE+, porque desde la CHE no permite realizar la inmatriculación de los terrenos por estar en Dominio Público Hidráulico.



Sotocontiendas II. Arriba, ejemplo de simulación de defensa de 1ª línea. Abajo, a la izguierda, simulación hidráulica, comparativa calados T= 2.33 (INCLAM). Derecha, simulación hidráulica, comparativa velocidades T= 2.33 (INCLAM)



Administrativo

A pesar de que en el proyecto LIFE+TV participan el MAGRA-MA, la CHE y el DRMAyAL, y que cuenta con órganos de gestión para la coordinación, ha sido complicado obtener los correspondientes permisos con agilidad, sometiéndose a varios procesos administrativos para obtención de diferentes autorizaciones en cada uno de los proyectos.

Las autorizaciones que ha sido necesario obtener para cada uno de los proyectos son:

- Autorización ambiental del DRMAvAL
- Autorización de la CHE
- Autorización de ayuntamiento (aprobado en Pleno)
- Desafectación de los terrenos comunales para la cesión de los terrenos comunales, aprobada en Pleno por el ayuntamiento correspondiente y autorizada por acuerdo de Go-
- Permisos de corta de choperas por la sección de Gestión Forestal del GN
- Otros permisos y autorizaciones ambientales (Servicio de Calidad Ambiental)

Periodo crítico del visón y otras especies

Por tratarse de un proyecto con objetivos ambientales resulta imprescindible que se respeten escrupulosamente las limitaciones y restricciones impuestas durante los periodos críticos de las especies implicadas, en los que son más vulnerables a las actuaciones y molestias que puedan ocasionarse en el hábitat. En el caso del visón europeo (Mustela lutreola), se considera como periodo crítico para la especie el de reproducción y dispersión de las crías, que comprende desde el 1 abril hasta el 31 de agosto.

Esto ha de tenerse en cuenta en la programación de los proyectos, o en su caso, realizar aquellas acciones preventivas que posibiliten la ejecución de los trabajos en estas zonas sin afectar al desarrollo de las especies. En el LIFE+TV se han realizado desbroces de matorral para evitar que zonas puntuales sobre las que se actúa, sean utilizadas por la especie como zonas de reproducción.

Protección

La protección y seguridad frente a las inundaciones es un asunto fundamental para la población local y los ayuntamientos lo han tenido muy presente al redactar los proyectos. Se han realizado proyectos que incluyen eliminación, permeabilización de motas e incremento de zonas inundables en Caparroso, Mélida, Marcilla, Peralta, Carcastillo, Funes y Villafranca. En todos los casos, recurriendo a los estudios hidrológicos necesarios, se ha garantizado que se mantienen los niveles de protección en las zonas exteriores al proyecto, reconstruyéndose motas en una segunda línea de defensa más alejada de las márgenes del cauce.

Esta garantía es necesaria para trasmitir confianza y seguridad a los ayuntamientos, y de esta forma están dispuestos a avanzar en la redacción de los proyectos y los procesos de participación con su población local.

Participación

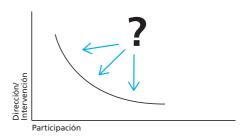
La Directiva Marco del Agua pretende fomentar la participación activa especialmente en la elaboración de los planes hidrológicos. El proyecto LIFE+TV asumió como un reto importante favorecer también la participación pública en la elaboración de los proyectos de actuaciones. La participación pública se establece a tres niveles: información pública, consulta y participación activa, y en el proyecto LIFE+TV se han realizado procesos equiparables a los 3 tipos de participación establecidos por la Directiva Marco del Agua.



A lo largo del proyecto LIFE+TV ha surgido el debate de cuándo y cómo iniciar estos procesos para conjugar los objetivos del proyecto y de gestión de los organismos competentes con una participación activa de la población local. El proyecto LIFE+TV no puede aportar una respuesta, pero si algunas experiencias y consideraciones que contribuyen a reflexionar y progresar en la mejora de estos procesos. Una primera reflexión es que quizá sea necesario adaptar cada uno de los niveles de participación a los diferentes niveles de actuación. No es lo mismo la escala de elaboración de Planes Hidrológicos que la escala de proyecto constructivo.

En este sentido, una experiencia que se ha producido en el proyecto LIFE+ TV es que los proyectos y acuerdos han avanzado más rápidamente cuando se presentan propuestas concretas con actuaciones definidas previamente y acordadas con los organismos competentes (tal y como se ha explicado anteriormente en la descripción del proceso de redacción de proyectos), en lugar de partir de cuestiones más generales sobre el cambio de filosofía que debe producirse en la gestión de los ríos. No obstante, es importante añadir que el "territorio visón" había sido trabajado previamente en otros proyectos, por lo que ya se había realizado una importante labor previa en cuanto a información, sensibilización y participación social.





También hay que señalar que los ayuntamientos ven favorable la incorporación de determinados agentes v asociaciones locales en los procesos de redacción de los provectos. La percepción es que se sienten más seguros con las decisiones adoptadas si cuentan con el apoyo de sectores de la población implicados. Asimismo, en los procesos se ha obtenido información para la elaboración de los proyectos y aportaciones muy importantes, en ocasiones determinantes, para el desarrollo y buen funcionamiento de los provectos.

Como ya se ha indicado anteriormente la protección frente a las inundaciones es un tema fundamental para la población local, que está muy sensibilizada con los fenómenos catastróficos que se producen por las inundaciones. Es curioso ver cómo las personas que tienen mayor contacto con el río, agricultores, regantes o asociaciones ecologistas, tienen cada vez mayores conocimientos técnicos y hacen uso de los medios disponibles para la obtención de datos sobre caudales, periodos de retorno, etc. También es curioso observar que gracias a los procesos de participación, algunos integrantes de los sectores más contrarios a nuevas políticas de gestión en los ríos, como es el caso de los agricultores, se van convenciendo de que muchos aspectos de la gestión actual de los ríos no son adecuadas, y que muchos de los problemas están asociados a la falta de espacio y libertad del río. Por el contrario, la presencia de una especie en peligro de extinción, como en este caso el visón europeo, causa rechazo en sectores como los agricultores y en ocasiones es motivo de escándalo que en los tiempos actuales se esté gastando dinero para la recuperación de una especie.

5. CONCLUSIÓN

El proyecto LIFE+ TV ha sido un proyecto ambicioso y complejo, que ha pasado por experiencias y dificultades algunas de las cuales han sido compartidas por si pueden servir como lecciones aprendidas para otros proyectos de restauración fluvial.





LA SILENCIOSA DESAPARICIÓN DE LOS HUMEDALES FLUVIALES IBÉRICOS. PROGNOSIS EVOLUTIVA DE LOS TRAMOS BAJOS DEL ARAGÓN Y EL ARGA Y RETOS DE CONSERVACIÓN

ASUN BERASTEGI, FERMÍN URRA / Gestión Ambiental de Navarra.

ROGER PASCUAL, GUILLERMO GARCÍA, ODA CADIACH, DAVID CAMPIÓN, GARBIÑE TELLETXEA, CAMINO JASO / MN Consultores en Ciencias de la Conservación.

rpascual@mnconsultors.com

Resumen:

Como en numerosos tramos medios y bajos de los grandes cursos ibéricos, los ríos Arga y Aragón han experimentado en las últimas décadas la simplificación de sus cauces y la reducción del espacio fluvial por causas bien conocidas que actúan a medio-largo plazo. El LIC *Tramos bajos del Aragón y del Arga* constituye un paradigmático caso donde puede analizarse la relación entre dichos impactos y la desaparición de humedales perifluviales, lo que supone aquí una amenaza para la supervivencia de la población de visón europeo (*Mustela lutreola*) más importante del sur del continente. En este trabajo se analiza la evolución de los dos ríos en relación a su capacidad para generar y mantener zonas húmedas y, por primera vez, se extrapola una "fecha de caducidad" para uno de estos sistemas. Los resultados apuntan a la necesidad de devolver al río parte de su libertad fluvial como solución a medio-largo plazo.

Palabras clave:

Mustela lutreola, zonas húmedas, dinámica fluvial, incisión, restauración fluvial

1. Introducción

Las zona húmedas son unidades ecosistémicas funcionales que presentan, en el espacio y en el tiempo, una anomalía hídrica positiva respecto al medio circundante - presencia de una lámina de aguas lénticas-. Son los ecosistemas continentales más ricos y productivos, por lo que, pese a su reducida superficie, albergan una gran proporción de la riqueza biológica conocida (Sala et al., 2000). Son claves en contextos de clima árido o semiárido, donde muchas de las especies que los integran son exclusivas de estos ambientes. Pese a ello han devenido uno de los ecosistemas más amenazados y su reciente pero acusada regresión en los países desarrollados durante las últimas décadas los ha convertido en elementos prioritarios de conservación a escala europea y ha motivado la adopción de compromisos internacionales para su protección, destacando el Convenio internacional de Ramsar para preservar las zonas húmedas más importantes (más de 2000 en todo el mundo), que entró en vigor en 1975 y al cual están hoy adheridos 160 países.

Las zona húmedas de origen fluvial debieron ser tiempo atrás abundantes en los tramos medios y bajos de los grandes ríos ibéricos que, en su movimiento divagante a través de las plataformas sedimentarias y gracias a su movilidad lateral engendraban humedales o masas leníticas laterales anejadas al cauce principal o en brazos abandonados por el río durante su evolución. Se trataba de ambientes de gran plasticidad y rápida evolución con una gran riqueza biológica, constituyendo una tipología fluvial con un funcionamiento y unas comunidades singulares. Configuraban además metasistemas de humedales interconectados por el continuo fluvial, lo que las dotaba de una capacidad única para alojar poblaciones viables de vertebrados acuáticos, especialmente especies de comportamiento territorial que requieren de grandes superficies de hábitat, como es el caso del visón europeo (Mustela lutreola) o el galápago europeo (Emys orbicularis). A pesar de ello, la lista española de las zonas Ramsar no incluye ningún sistema de humedales fluviales. Configuran una tipología profundamente desconocida y cuya desaparición se ha producido de manera silente.

• Cambios en los ríos

Diversos factores han modificado radicalmente las condiciones de los grandes ríos ibéricos en el lapso de una sola generación: el abandono agrícola en las zonas montañosas y la regulación mediante embalses, entre otras causas, han minorado los caudales sólidos del sistema y su acción hidráulica y morfodinámica; La rigidización y estrechamiento de los cauces ha inducido la simplificación estructural y a neutralizado las dinámicas laterales de ajuste geomorfológico: la desconexión de meandros (cortas) ha inducido la incisión del cauce principal y ha conducido a menudo a la colmatación y desecación de los humedales.

El Lugar de Importancia Comunitaria *Tramos bajos del* Aragón y el Arga (en adelante LIC) acogía uno de los últimos sistemas de humedales perifluviales ibéricos. Las singulares condiciones estructurales y geodinámicas de la zona (subsidencia cárstica sinsedimentaria) (Benito et al. 1998. 2000) favorecieron un elevado dinamismo fluvial (Pérez Martín et al., 2015), con la formación de una gran cuenca sedimentaria por la que ambos ríos han divagado con cambios constantes en su trazado hasta la primera mitad del siglo XX. Fruto de esta dinámica nació un paisaje fluvial complejo con un canal principal y numerosos humedales laterales en diferentes fases de evolución, donde los distintos hábitats que se suceden en el espacio alojan una importante proporción de la biodiversidad a nivel regional. No en vano constituye un enclave estratégico para la conservación de una de las especies más amenazadas a escala internacional, el visón europeo (Mustela lutreola), que mantienen en este territorio la población del carnívoro más importante en la península Ibérica.

Distintos usos del suelo

Los corredores fluviales del LIC habían sido espacios enormemente dinámicos hasta la primera mitad del siglo XX. Este dinamismo fue disminuyendo hasta quedar reducido a la mínima expresión en el Aragón, como consecuencia de los cambios en los usos del suelo. la creación de protecciones, la estabilización de márgenes y la construcción grandes embalses que causaron de forma sinérgica la disminución en la frecuencia e intensidad de las avenidas. así como la disminución de los caudales sólidos, con el consiguiente encajonamiento y rigidización del cauce. En el caso del Arga, la acción hidrogeomorfológica fue simplemente suprimida con la canalización del río y la corta de sus meandros, iniciada hace casi cuatro decenios. Desde entonces funciona como un sistema con un canal principal totalmente rigidizado, sin posibilidades de generar nuevos humedales, ni en el brazo principal ni mediante la avulsión del cauce. Sus antiguos brazos y meandros quedaron desconectados y sufren un proceso de colmatación orgánica, puesto que las avenidas desbordan solo de forma excepcional y, por tanto, la colmatación mineral por decantación sobre ellos es prácticamente nula. (Acín et al., 2011; Martín-Vide 2010, 2012; Ibisate et al. 2013).

La regresión de los humedales de la Ribera Navarra, protegidos por el LIC, representa una seria amenaza sobre el principal núcleo de población ibérico del visón europeo. Configura además un caso paradigmático que permite reconstruir y analizar el proceso de degradación de este sistema humedales fluviales. Con dicha finalidad, y en el marco del Proyecto LIFE+ Territorio Visón [09/NAT/ES/000531] se analiza cuantitativamente la evolución de las estructuras fluviales ligadas a este tipo de sistemas mediante la fotointerpretación de las imágenes aéreas georreferenciadas del sector que, en la actualidad, conforman un fondo de datos digitales de gran valor documental.

2. METODOLOGÍA

Las presiones descritas han actuado de forma distinta sobre cada uno de los dos ríos analizados, Arga y Aragón, lo cual ha condicionado la metodología seguida:

La cuenca del Aragón se encuentra fuertemente regulada por tres embalses (Irabia, Itoiz y Yesa). En él existen numerosas estructuras de estabilización y defensa (escolleras, motas, cortas), pero estas no contienen en algunos sectores los desbordamientos, que inundan aún con cierta regularidad sus vegas y activan antiguos brazos, lo cual se ve facilitado por la presencia de estructuras transversales que indudablemente han ejercido (aguas arriba de Marcilla) como limitantes a los procesos de incisión remontante conocidos y descritos (Martín-Vide et al. 2009; 2012), manteniendo una mayor conexión entre cauce y riberas. Los procesos de meandrificación y formación de humedales en brazos secundarios (madres) han sido neutralizados. Sin embargo, el Aragón ha experimentado en las últimas décadas pequeños ajustes en su espacio fluvial -aunque lentos y menores en comparación con los existentes hasta la primera mitad del s. XX-. Por ello, los tramos con posibilidad de mantener o regenerar en el cauce principal -gracias a ajustes laterales-, pequeños humedales a modo de anejos fluviales, son menores y limitados espacialmente, aunque existen. En los antiguos cauces secundarios la desconexión hidráulica no ha sido total y siguen actualmente un proceso de colmatación mixto (mineral v orgánico) más o menos natural.

La capacidad de regulación del Arga es mucho menor (Euqui como único embalse significativo), pero se trata de un río que se canalizó aguas abajo de Falces al tiempo que se ejecutaba la corta de sus meandros. Por lo tanto, a las alteraciones en el régimen hidrológico y en los caudales sólidos se sumó el encauzamiento y acortamiento del cauce, lo que condujo el sistema hacia un encajonamiento extremo (Martin-Vide et al., 2010). En él la formación de nuevos humedales es impensable, ya sea por meandrificación y avulsión, como por formación de islas y masas de aguas laterales en el cauce principal. Tanto las propias obras de desconexión, como el proceso que de manera sincrónica acompañó a las cortas, generaron una desconexión entre cauce y madres, por lo que éstas siguen un proceso de colmatación dominado por fenómenos de acreción orgánica (la colmatación mineral por decantación es cuantitativamente poco relevante). Se trata de humedales relictos y senescentes pero de gran interés ecológico (acogen la mayor densidad de individuos reproductores de visón europeo).

De acuerdo con lo anterior, en el caso del Arga interesa conocer la evolución de los brazos laterales para poder establecer una prognosis a medio plazo. Para ello se ha estudiado detalladamente en el espacio y el tiempo -mediante técnicas de fotointerpretación y trabajo de campo- la evolución del sistema meandriforme de Soto Gil y Ramal Hondo en la margen izquierda del río -Peralta-. Se han utilizado, por una parte, imágenes aéreas de 1966 (previa a la corta), 1982 (primeras posteriores a la corta, realizada en 1979) y 1992, que se han georreferenciado con una precisión de 0,5-1 m. Por otra, se ha empleado ortoimágenes georreferenciadas correspondientes a los años 1998-00, 2003, 2006, 2009, 2012 v 2014. La imagen de 1966, previa a la corta, no se ha introducido en los cálculos de la evolución (se ha constatado que sufrió una evolución significativa entre esta fecha y la corta, trece años después). Sin embargo constituye una referencia del estado del sistema en condiciones "naturales". La fotointerpretación ha permitido la diferenciación de las cubiertas del suelo relacionadas seguidamente:

Bosques y matorrales de ribera: incluye todo tipo de formaciones forestales y subforestales asociadas a los espacios ribereños (choperas, alamedas, fresnedas, tamarizales, olmedas, saucedas y bosques mixtos).

Comunidades de helófitos y pastos higrófilos: reúne las formaciones de herbáceas y fistulosas de los bordes de ríos y laqunas (prados de grama de aqua, herbazales higronitrófilos, carrizales, espadañales, cañaverales,...), así como también los zarzales y espinares.

Usos agropecuarios, construcciones y red viaria: cubierta heterogénea que agrupa todos los usos antrópicos que eliminan la vegetación original, tanto los urbanos, como los agrícolas o ganaderos.



LA SILENCIOSA DESAPARICIÓN DE LOS HUMEDALES FLUVIALES IBÉRICOS. PROGNOSIS EVOLUTIVA DE LOS TRAMOS BAJOS DEL ARAGÓN Y EL ARGA Y RETOS DE CONSERVACIÓN

Herbazales mesoxerófilos: incluye comunidades herbáceas sobre suelos sometidos a una fuerte sequía estival, desde fenalares con Brachypodium phoenicoides y/o Elymus spp. hasta las formaciones de ruderales subsiguientes al abandono de los cultivos o al pastoreo.

Lámina de agua libre: Superficie de aqua visible en la ortofotoimagen. Cuando el agua se extiende más allá de esta zona entre los carrizos o las espadañas, se consideran carrizales o espadañales inundados.

Plantaciones de árboles de ribera: se ha querido diferenciar esta cubierta de la correspondiente a cultivos, construcciones y red viaria, por la importancia que suele tener en el ámbito ripario (no obstante, este no es el caso de Soto Gil). Se refieren tanto a los cultivos forestales de chopos híbridos como a las repoblaciones ambientales.

Para el estudio de la evolución del Aragón se ha realizado el análisis de la evolución de una serie de estructuras relacionadas con la abundancia de humedales a lo largo de los 54 km del tramo incluido en el LIC, entre Carcastillo y la desembocadura al Ebro en dos puntos temporales: 1956 y 2012 (antes de que se ejecutaran la mayoría de proyectos del Life Territorio Visón). Dada la extensión a fotointerpretar y la diferencia de calidad de las imágenes comparadas, se ha digitalizado aquellas estructuras fluviales que denotan la libertad fluvial necesaria para la creación de zonas húmedas. No se trata, por tanto, de una evaluación directa de los humedales sino la de un conjunto de estructuras correlacionadas con su abundancia. Se ha diferenciado y delimitado los elementos siguientes, además del curso principal:

Islas: zonas emergidas y estabilizadas (no barras) rodeadas completamente por el curso fluvial.

Brazos secundarios: las islas dividen el curso fluvial y, en general, puede distinguirse el recorrido del curso principal y el de un brazo secundario.

Madres, galachos y remansos: se trata de brazos laterales desconectados por uno de sus extremos del curso principal, generalmente provenientes de la colmatación de un brazo secundario, a veces reducidos a concavidades de la orilla con aguas lénticas.

Masas de agua desconectadas: suponen el último estadio de las láminas de agua antes de su completa colmatación y suelen provenir de madres y galachos que han quedado desconectados del curso principal por ambos extremos.

A pesar de que las barras fluviales también constituyen buenos indicadores del dinamismo fluvial y, por tanto, de la capacidad del sistema para generar nuevas zonas húmedas, no se ha acometido aquí su interpretación por ser estructuras dinámicas que no pueden asociarse a la presencia de humedales, y a causa de la dificultad que supone establecer sus límites (especialmente en la imagen de 1956 para la que, además, no se dispone de ningún modelo digital de elevaciones que ayude a

esta tarea). Para ambas ortoimágenes -1956 y 2014- la digitalización ha considerado un polígono mínimo de 100 m². La fotointerpretación de los espacios fluviales del LIC se ha basado en la colección de ortofotoimágenes del Geoportal de Navarra (SITNA, http://sitna.navarra.es/geoportal/), disponible en línea a través de un visor propio (http://sitna.navarra.es/navegar/) y de un web map service (URL del servicio: http://idena.navarra.es/ogc/wms).

3. RESULTADOS

• 3.1 Evolución de las zonas húmedas asociadas a los sistemas meandriformes del Arga: el modelo de Soto Gil y Ramal Hondo.

El análisis se ha realizado sobre los espacios incluidos en el LIC (no se ha considerado el canal actual del Arga) entre 1982 y 2014, de forma que refleja exclusivamente la evolución del sistema de meandros desconectado. Se ha añadido también los datos de las cubiertas de 1966 como imagen

de referencia previa a la corta.

La primera consecuencia de la corta y la desconexión del sistema meandriforme, que puede analizarse comparando los datos de 1966 y de 1982, es el importante incremento de las comunidades helofíticas a expensas de las barras e islas fluviales y de la lámina de agua. No obstante, hay que interpretar estos datos con precaución ya que la situación del espacio fluvial en 1966 se encuentra algo desplazada



respecto a la que resultó tras la corta, hecho por el cual se aprecia una disminución de los cultivos. A partir de la corta, se aprecia, como tendencias principales, la disminución progresiva de la lámina de agua libre, que en el período estudiado ha disminuido de 10,45 ha a 2,76 ha (-73,6%), y el progreso de los bosques y matorrales de ribera que han pasado de 12,0 ha a 22,2 ha (+85,4%). Las oscilaciones en la cobertura de plantaciones de árboles riparios se deben a la combinación de los ciclos de corta, las marras, el tamaño de los árboles y los límites de la fotointerpretación. En buena parte, la variación de la superficie de las plantaciones forestales es complementaria a la de los herbazales mesoxerófilos. El déficit no cubierto por estos últimos es debido, una vez más, a la proliferación del bosque ripario. Las comunidades helofíticas y herbáceas higrófilas mantienen una cobertura prácticamente constante gracias a su desplazamiento espacial resultado del equilibrio entre la proliferación de esas formaciones a expensas de las zonas de agua libre que van colmatándose y su desaparición por el progreso del bosque de ribera en el borde opuesto. Finalmente, las cubiertas antrópicas (usos agropecuarios, construcciones y red viaria), ubicadas en el centro de uno de los meandros y en los bordes de éstos, no exhiben variaciones significativas. En la tabla 1 y en los gráfico siguientes (1, 2 y 3) se aportan e ilustran los datos derivados de este análisis.

Cubierta	Año								
	1966	1982	1992	1998-00	2003	2006	2009	2012	2014
Barras e islas fluviales	7.60	0.04							
Bosques y matorrales de ribera	11.87	11.97	17.63	15.73	16.70	17.36	19.63	20.64	22.19
Comunidades helófitos/pastos higrófilos*		17.95	14.86	18.52	19.51	19.45	18.27	18.26	17.79
Comunidades herbáceas y helofíticas*	5.49								
Cultivos, construcciones y red viaria	24.68	17.74	17.19	17.04	17.12	17.13	17.31	17.27	17.22
Herbazales mesoxerófilos*		4.92	7.60	4.32	6.14	6.07	5.74	5.00	4.26
Lámina de agua libre	13.55	10.45	7.28	6.91	4.98	4.43	3.73	2.99	2.76
Plantaciones de árboles de ribera	2.17	2.29	0.80	2.83	0.92	0.92	0.67	1.20	1.13
TOTAL	65.36	65.36	65.36	65.36	65.36	65.36	65.36	65.36	65.36

Tabla I. Evolución de las cubiertas en Soto Gil y Ramal Hondo (ámbito del LIC), valores absolutos (ha).

^{*} En la cartografía de 1966 las categorías "Comunidades de helófitos y pastos higrófilos" y "herbazales mesoxerófilos" se reúnen en "Comunidades herbáceas y helofíticas"

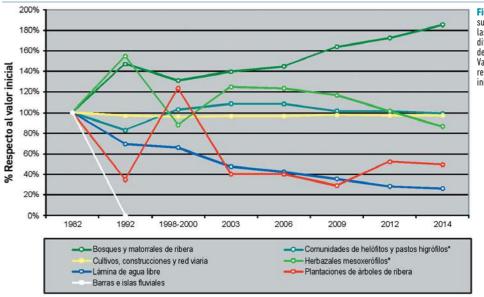


Figura 1. Evolución de la superficie de cada una de las cubiertas diferenciadas a lo largo del período 1982-2014. Valores porcentuales relativos a la situación inicial.

Entre las cubiertas cuantificadas, la extensión de la lámina de agua es un indicador directo de la evolución del humedal. Se ha analizado, desde este punto de vista, la regresión de la superficie de agua libre en el período considerado, la cual se hace evidente de forma gráfica en la figura 3. Al representar este parámetro frente a la escala

temporal, se observa una fuerte correlación ($r^2 = 0.979$). Los datos obtenidos en el presente estudio indican que en el año 2025, de seguir la tendencia actual, el sistema de meandriforme de Soto Gil y Ramal Hondo presentará una superficie despreciable de lámina de agua libre (figura 3).

Figura 2. Evolución del sistema meandriforme desconectado de Soto Gil y Ramal Hondo durante los últimos 32 años.

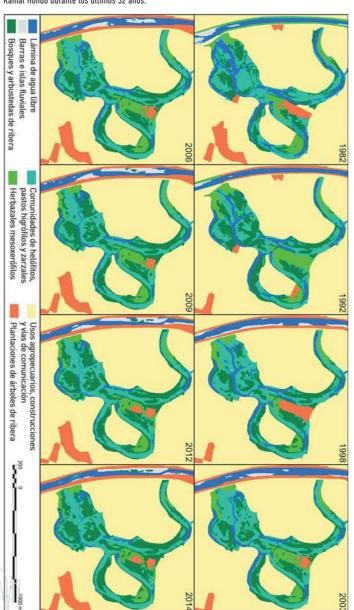
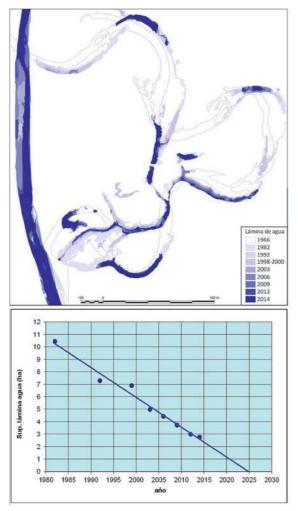


Figura 3. Arriba, representación de la superficie ocupada por la lámina de agua libre el sistema de Soto Gil y Ramal Hondo en el período 1982-2014. La situación del meandro previa a la corta corresponde a la delimitación de 1966. Debajo, ritmo de disminución de la lámina de agua libre el sistema de Soto Gil y Ramal Hondo en el período 1982-2014.



• 3.2 Evolución de las zonas húmedas asociadas a

Como se describió en la metodología, se ha digitalizado las principales estructuras asociadas a la libertad fluvial (islas, brazos secundarios, galachos, madres,...) que con-

stituyen indicadores indirectos de la capacidad de generación de zonas húmeda a lo largo de todo el tramo del Aragón incluido en el LIC (Carcastillo - desembocadura al Ebro). Los datos obtenidos se presentan en la tabla siguiente:

NÚMERO DE ESTRUCTURAS ASOCIADAS A LOS HUMEDALES

los sistemas meandriformes del Aragón.

Estructura	Nº polígonos		diferencia 2012-1956		
	1956	2012	abs	%	
Cauce principal	1	1	0	0.0%	
Islas	71	48	-23	-32.4%	
Brazos secundarios	67	48	-19	-28.4%	
Madres, remansos y galachos	105	74	-31	-29.5%	
Masas de agua desconectadas	4	14	10	250.0%	
TOTAL	248	185	-63	-25.4%	

SUPERFICIE DE ESTRUCTURAS ASOCIADAS A LOS HUMEDALES

Estructura	Superfic	ie (ha)	diferencia 2012-1956		
	1956	2012	abs	%	
Cauce principal	329.56	205.43	0	0.0%	
Islas	48.67	16.35	-23	-32.4%	
Brazos secundarios	24.32	12.85	-19	-28.4%	
Madres, remansos y galachos	19.04	8.53	-31	-29.5%	
Masas de agua desconectadas	0.61	3.60	10	250.0%	
TOTAL	422.20	246.76	-63	-25.4%	

Tabla 2. Evolución de las formas fluviales en el río Aragón, entre Carcastillo y la desembocadura al Ebro, entre 1956 y 2012

PROPORCIÓN DE ESTRUCTURAS ASOCIADAS A LOS HUMEDALES

Estructura	Superfic	cie (%)	diferencia 2012-1956		
	1956	2012	abs	%	
Cauce principal	78.1%	83.3%	5.2%	6.7%	
Islas	11.5%	6.6%	-4.9%	-42.5%	
Brazos secundarios	5.8%	5.2%	-0.6%	-9.6%	
Madres, remansos y galachos	4.5%	3.5%	-1.1%	-23.3%	
Masas de agua desconectadas	0.1%	1.5%	1.3%	908.5%	
TOTAL	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	

En este período la movilidad del río ha sido más bien discreta. Sin embargo, los cambios en la abundancia y extensión de las formas fluviales son muy importantes. Si bien el cauce principal prácticamente no varía su longitud (de 55,1 a 53,9 km), su superficie decrece en un 38% y su anchura media disminuye de 60 a 38 metros. Al mismo tiempo, también decrece la sinuosidad o irregularidad de las orillas, medida como la relación entre su longitud y la del eje fluvial. Prácticamente todas las estructuras fluviales analizadas reducen su número y superficie total, no solamente en números absolutos sino también en relación al cauce principal, excepto las masas de agua desconectadas, claramente más abundantes en la actualidad. En la figura 4 se representa un tramo de Aragón, entre Soto Contiendas y el Soto Nuevo, donde los cambios descritos son muy evidentes

DATOS GLOBALES DEL TRAMO

Parámetro	Superficie	(%)	diferencia 2012-1956		
	1956	2012	abs	%	
L: longitud del eje del cauce principal (m)	55142.7	53936.7	-1206.0	-2.2%	
W: anchura media del cauce principal (m)	59.8	38.1	-21.7	-36.3%	
P: perímetro del cauce principal (m)	113123.7	109637.2	-3486.5	-3.1%	
S: Sinuosidad de la orilla del cauce principal*	0.0257	0.0164	-0.0094	-36.5%	

*S = (P/2L) - 1

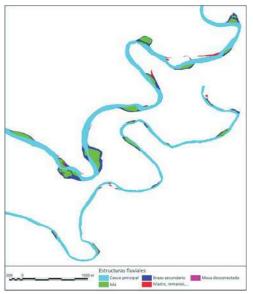


Figura 4. Evolución de las formas fluviales en el río Aragón entre 1956 y 2014, tramo de Soto Contiendas a Soto Nuevo.



4. Discusión

La regulación hidrológica y la simplificación de las formas fluviales características es un fenómeno frecuente en los tramos medios y bajos de los grandes ríos ibéricos, que resultan de causas diversas (enumeradas anteriormente) y que comportan una pérdida importante de dinámica fluvial y acción geomorfológica. En el ámbito del LIC Tramos Bajos del Aragón y del Arga diversos trabajos relacionados con el LIFE+ Territorio Visón (LTV) han abordado ese aspecto, como el proyecto de Marcilla-Soto Contiendas (Pérez-Martín et al., 2015) o el documento Estudio de alternativas de actuación de restauración de ríos y defensa frente a inundaciones en la zona de confluencia de los ríos Arga y Aragón: Estudio geomorfológico (Ibisate et al., 2010).

El presente trabajo aborda el estudio de la evolución de la complejidad fluvial de forma específica para cada uno de los dos principales sistemas fluviales que integran el LIC: el río Arga, canalizado y con una serie de sistemas meandriformes laterales desconectados del cauce principal, y el río Aragón que, a pesar de estar sometido a una fuerte regulación todavía mantiene una cierta naturalidad geomorfológica en ciertos tramos.

Río Arga

El río Arga es incapaz de generar nuevas zonas húmedas y las prexistentes siguen su camino hacia su senescencia y desaparición. Por ello se ha abordado por primera vez un estudio en profundidad de uno de sus sistemas meandriformes desconectados, concretamente el de Soto Gil y Ramal Hondo, uno de los enclaves más favorables para el visón europeo. En análisis de la evolución de las cubiertas del suelo en los últimos 36 años, tras la canalización del cauce principal, pone de manifiesto una reducción sostenida de la lámina de agua y una progresión equivalente del bosque ripario. Las tendencias observadas anuncian una situación terminal de la lámina de agua libre en un período de solo 10 años. Ciertamente, esta prognosis puede verse alterada por detalles que no se han podido incluir en el análisis, como la importancia de los retornos de riego que alimentan el sistema, y que podrían establecer un valor mínimo no nulo para la lámina de agua, o por aspectos metodológicos como la precisión en la digitalización de imágenes de calidad desigual. Pero la tendencia parece sólida y la situación esperable es la de una degradación progresiva de las condiciones de hábitat para el visón. Sería interesante la realización de análisis similares en el resto de sistemas meandriformes de cierta importancia puesto que cada uno de ellos puede evolucionar a diferente ritmo. En todo caso, el análisis ha permitido obtener datos preli-minares sobre las tasas de

colmatación en meandros sometidos a una situación muy concreta, pero que comparten al mayoría de los meandros aislados del LIC, en el río Arga: sistemas desconectados morfodinámica e hidráulicamente del cauce principal y de su aluvial, tanto lateralmente (cortas) como verticalmente (incisión), y en los que la colmatación es eminentemente orgánica (solo se alimentan de caudales "limpios" de sedimentos provenientes de retornos agrícolas).

Río Aragón

El río Aragón mantiene un cierto dinamismo y naturalidad geomorfológica en algunos tramos. Por dicha razón se realiza -también por primera vez- un análisis de la evolución de las formas fluviales relacionadas con la generación de humedales en la totalidad del tramo del río incluido en el LIC, si bien en este caso, dada la extensión a cartografiar, se ha reducido a las situaciones existentes en 1956 (primera imagen aérea de calidad suficiente que cubre todo el ámbito) y en 2012 (última ortoimagen previa a la ejecución del LTV). Los datos ponen cifras concretas a la variación en el número y superficie de islas, brazos secundarios, madres, galachos, remansos y masas desconectadas. Los resultados indican, por una parte, el adelgazamiento del cauce principal y la simplificación de sus orillas y, por la otra, una clara disminución de las formas fluviales estudiadas, que constituyen indicadores indirectos del dinamismo del río y de su capacidad para generar zonas húmedas asociadas al cauce. La excepción son las masas de agua desconectadas del curso principal, más abundantes en la actualidad (si bien suponen una proporción menor del conjunto de formas): este hecho indica un equilibrio del sistema, más desplazado hacia la senescencia, ya que estas estructuras representan la fase terminal de evolución de las madres. Es decir, que la velocidad a la que desaparecen estas formas es superior a la velocidad de su generación, que en ningún caso comportará la creación de nuevas madres.

Hasta el momento, a partir de diversos de los proyectos del LTV, se han construido balsas laterales excavadas en terrazas fluviales y alimentadas por retornos de riego para recrear hábitats propicios para el visón europeo, medida que a tenido cierto éxito a juzgar por el seguimiento que se está realizando de esta especie. Sin embargo, estas pequeñas actuaciones deben estar sometidas a un continuo mantenimiento, por su rápida tendencia a la colmatación orgánica o por la insuficiente impermeabilidad del vaso. No son acciones de restauración que aproximen al sistema hacia un escenario de mayor naturalidad. Por lo tanto, pueden



ser actuaciones válidas a corto plazo pero que no varían la tendencia del sistema fluvial a la pérdida de hábitats naturales aptos, además de para Mustela lutreola, para otras especies de atención prioritaria como el galápago europeo (Emys orbicularis), la nutrial paleartica (Lutra lutra), o las aves acuáticas.

• Degradación funcional y estructural

Desde hace tiempo, especialistas de diferentes disciplinas vienen subrayado las causas de la actual situación de degradación funcional y estructural de los ríos ibéricos, especialmente en lo que se refiere a los tramos medios y bajos de los grandes ejes, y apuntan que las actuaciones deben dirigirse sobretodo a medidas que aumenten la libertad fluvial. Si bien la regulación de la cuenca mediante embalses y los cambios en los usos de suelo en las zonas montañosas de cabecera son procesos sobre los que es muy difícil actuar, para otras de las causas, como las canalizaciones, las obras de defensa (motas y escolleras) y los dragados existen maneras de disminuir su efecto sobre el sistema que tienden a devolver al río un espacio que le fue sustraído tiempo atrás. Así, muchos de los proyectos del LTV contemplan la eliminación de motas y escolleras o su retrangueo como uno de los métodos de regeneración del sistema fluvial. Sin embargo, en el caso del Arga y Aragón la incisión que ha sufrido el cauce principal dificulta la efectividad de esas medidas. El proyecto de SotoContiendas (Pérez-Martín et al., 2015) configura una experiencia piloto que debe sentar las bases para afrontar la restauración fluvial ante dichas situaciones de singular complejidad. En él no sólo se han eliminado estas estructuras, sino que además se ha recons- truido la geomorfología del tramo reconectando topográficamente las orillas con las vegas y devolviendo al río los sedimentos extraídos (muchos de los cuales provenientes de antiguas deposiciones de material dragado) y ofreciéndole espacios susceptibles de generar nuevos humedales.

En el caso del Arga la situación es mucho más compleja; el curso principal canalizado se sitúa a una cota notablemente más baja que las vegas y solo excepcionalmente las avenidas pueden llegar a superar las obras de defensa. En este caso la única opción viable para mantener un cierto dinamismo en los sistemas meandriformes desconectados y revertir su tendencia a la senescencia es la reconexión hidráulica al cauce principal. Las cotas de los labios de conexión y desagüe (caudales de activación, y pendiente) y su sección transversal determinarán la frecuencia e intensidad de las avenida esperables en el futuro. Esta idea se ha puesto en práctica en el LTV, concretamente en el sistema de meandros de la Muga - Santa Eulalia. La cuidadosa selección de las cotas de entrada y salida del agua debe posibilitar mantener un ritmo de entradas de agua en el meandro que produzca una cierta acción morfodinámica pero manteniendo la estabilidad del sistema fuera de crecidas. Se espera que, para algunos de los sotos desconectados del río, esta pueda ser una solución para mantener un ecosistema fluvial en equilibrio y frenar la pérdida de hábitats aptos para el visón europeo.

Referencias

- Acín. V., Díaz. E., Granado, D., Ibisate, A., & Ollero, A. (2011). Cambios recientes en el cauce y la llanura de inundación del área de confluencia Aragón-Arga (Navarra). Geographicalia. (59), 11-26.
- Benito, G., Pérez-González, A., Gutiérrez, F., & Machado, M. J. (1998). River response to Quaternary subsidence due to evaporite solution (Gállego River, Ebro Basin, Spain). Geomorphology, 22(3), 243-263.
- Benito, G., Gutiérrez, F., Pérez-González, A. y Machado, M. J. (2000). Geomorphological and sedimentological features in Quaternary fluvial systems affected by solution-induced subsidence in the Ebro Basin, NE-Spain. Geomorphology, 33. 209-224.
- Ibisate, A. (Coord.) et al. (2010). Estudio de alternativas de actuación de restauración de ríos y defensa frente a inundaciones en la zona de confluencia de los ríos Arga y Aragón. Estudio Geomorfológico. [Informe inédito].
- Ibisate, A., Díaz, E., Ollero, A., Acín, V., & Granado, D. (2013). Channel response to multiple damming in a meandering river, middle and lower Aragón River (Spain). Hydrobiologia. 712(1), 5-23.
- Martín-Vide, J. P. (coord.) et al. (2009): Estudio de dinámica fluvial del río Aragón en Caparroso. Dpto. IHMA, UPC. Barcelona.



LA SILENCIOSA DESAPARICIÓN DE LOS HUMEDALES FLUVIALES IBÉRICOS. PROGNOSIS EVOLUTIVA DE LOS TRAMOS BAJOS DEL ARAGÓN Y EL ARGA Y RETOS DE CONSERVACIÓN

- Martín-Vide, J. P. (coord.) et al. (2010). Estudio morfodinámico del río Arga como consecuencia de su canalización. Dpto. IHMA, UPC. Barcelona.
- Martín-Vide, J. P. (coord..) et al. (2012). Estudio de la incisión del río Aragón en Marcilla. En: Estudios de base del proyecto experimental de restauración morfofuncional del Río Aragón en Sotocontiendas. Dpto. IHMA, UPC. Barcelona.
- Pérez, C; Manzano, M; Jaso, C.; Pascual, R; García, G.; Martín-Vide, J. P. (2015). El control de la incisión a escala
- territorial y sus efectos sobre el ecosistema fluvial: Bases conceptuales y metodológicas y resultados preliminares del proyecto piloto de restauración morfofuncional y de creación de hábitat para el visón europeo (Mustela lutreola) en el río Aragón (Marcilla, Navarra, Spain). Il Congreso Ibérico de Restauración Fluvial. Junio, 2015. Pamplona, Spain.
- Sala, O. E., Chapin, F. S., et al. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. Science, 287(5459), 1770-1774.



PROPUESTA DE MONITORIZACIÓN TEMPRANA Y ERRADICACIÓN DEL GALÁPAGO DE FLORIDA (TRACHEMYS SCRIPTA SPP.) Y OTROS GALÁPAGOS INVASORES EN EL ÁMBITO DEL LIFE TERRITORIO VISON

DAVID CAMPIÓN, GARBIÑETELLETXEA, FÈLIX AMAT, JUAN MANUEL ROIG, ODA CADIACH, JAUME SOLÉ / MN Consultores en Ciencias de la Conservación http://www.mnconsultors.com/

FERMÍN URRA / Gestión Ambiental de Navarra.

dcampion@mnconsultors.com

Resumen:

Se presentan los resultados de monitorización y erradicación del galápago de Florida (*Trachemys scripta*) enmarcados en el proyecto *LIFE+'Territorio Visón'* (LIFE09/NAT/ES/000531).

Tras análisis mediante SIG se identificaron 339 enclaves con potencialidad para acoger galápagos, de entre los que se seleccionaron 65 puntos de seguimiento, en los que se invirtió un total de 40 horas de observación directa. Tras este esfuerzo se detectaron cuatro ejemplares exóticos en tres localidades diferentes, dos de ellas nuevas, y cinco galápagos europeos. Además se dispusieron diez trampas flotantes con un esfuerzo total de 808 días-trampa y once nasas que acumularon 102 días-trampa. No se capturó ningún ejemplar exótico aunque sí dos galápagos europeos. Los resultados indican que *Trachemys scripta spp.* se encuentra en muy baja densidad y en una fase inicial de colonización de los humedales del área. La dificultad de captura de los individuos en bajas densidades y la necesaria eficiencia del esfuerzo, recomiendan una estrategia de gestión que combine la detección temprana y la posterior eliminación selectiva de los individuos detectados mediante tiradores expertos. También se propone una campaña de sensibilización dirigida a la población local.

Palabras clave:

Trachemys scripta, galápagos exóticos, especies invasoras, LIC

1. Antecedentes

Los trabajos descritos en este artículo se han desarrollado en el marco de la asistencia técnica "Protocolo metodológico de control y manejo del Galápago de Florida (Trachemys scripta, Schoepff, 1792) y aplicación experimental en el LIC Tramos Bajos del Aragón y del Arga (LIFE+

"Territorio Visón" - NAT/ES/00053. En concreto el presente trabajo se enmarca dentro de la acción C5: Diagnóstico sobre la presencia de especies alóctonas e invasoras en el ámbito del proyecto para su posterior eliminación.

2. Introducción

La introducción de especies alóctonas invasoras es, según la IUCN, la segunda causa de extinción mundial de especies, sólo por detrás de la destrucción directa de hábitats (Lowe et al., 2004). En el ámbito de este LIFE se localizan al menos cinco especies de fauna acuática incluidas entre las cien más peligrosas del mundo por su capacidad de afección a los ecosistemas y/o a los intereses económicos humanos (Lowe et al., 2004). Se trata de la almeja asiática (Corbicula fluminea, Müller, 1774), el black-bass (Micropterus salmoides, Lacepede, 1802), la gambusia (Gambusia holbrooki, Agassiz, 1895), la carpa (Cyprinus carpio, Lynnaeus, 1758) y el propio galápago de Florida (*Trachemys scripta*).

Este trabajo se ha centrado en esclarecer el status poblacional de una de ellas, el Galápago de Florida, o tortuga de orejas rojas, en los 50 kilómetros de longitud de cauce incluidos en el LIC de Tramos Bajos del Aragón y del Arga. Trachemys scripta presenta una amplia valencia ecológica, habiéndose detectado como reproductora en el norte de Europa (Alemania y Austria), aunque es especialmente abundante en latitudes más bajas, como Francia, España y Portugal (Lowe et al., 2004; Bringsøe, 2006; Martínez-Silvestre et al., 2011; Vamberger et al., 2012).

En la actualidad esta especie no es el único galápago exótico presente en Europa ya que existe una amplia variedad de taxones que responden a la oferta comercial de estos animales, regulada por una normativa cambiante, que progresivamente va restringiendo el número de especies permitidas para la importación. El número de estas especies americanas y asiáticas es elevado, de varias decenas, a las que habría que sumar las diferentes variedades conocidas e incluso híbridos -ver por ejemplo (LIFETrachemys, 2012b) para una muestra de las conocidas en la Península ibérica-. En todo caso, una especie en concreto, *Trachemys scripta* es la especie que ha sido introducida en mayor número y que ha conseguido reproducirse y formar poblaciones importantes en algunas zonas, especialmente en masas de agua del levante ibérico, donde se han extraído en programas específicos de eliminación más de 20.000 ejemplares desde 2003 (LIFETrachemys, 2013b).

La problemática concreta de conservación planteada por estas especies se relaciona con diferentes factores como la competencia por lugares de asoleamiento (Cadi y Joly, 2003; Franch i Quintana et al., 2007) o por el alimento con los galápagos autóctonos. Algunos estudios prevén un escenario futuro de desplazamiento de los galápagos europeos frente a los exóticos, debido a una conformación más exitosa de éstos en termorregulación, etología, hábitos tróficos e incluso por la incapacidad de determinadas presas potenciales, de detectarlos como predadores (Polo, 2009). Por último, los parámetros reproductores de Trachemys scripta en la Península ibérica son similares o incluso superiores a los que presentan en sus lugares de origen, y claramente superiores a los de los quelonios autóctonos (Perez-Santigosa et al., 2008), va que alcanzan la madurez de forma más temprana y producen más huevos y más fértiles.

Por otro lado, las tortugas exóticas son un vector de nuevos patógenos y se ha demostrado como se asocian a casos clínicos de Salmonella en humanos. Un trabajo reciente muestra como la prevalencia de esta bacteria es muy alta en ejemplares de Trachemys scripta liberados en el medio natural, y que los humedales en los que estas tortugas están presentes presentan de forma significativa mayor prevalencia de Salmonella (Vega et al., 2010).

En todo caso, la expansión de estas tortugas acuáticas exóticas es innegable en Europa y como tal constituye un problema en sí mismo, independientemente de que se pueda cuantificar en estos momentos iniciales un impacto concreto sobre determinadas especies.

•2.1 Estado previo de los conocimientos respecto a Trachemys scripta en Navarra

Según la única revisión existente (Valdeón et al., 2010a) que recoge información de diversas fuentes, en el periodo 2005-2010 se recopilan 25 registros (que pueden englobar diferentes individuos) de Trachemys scripta en Navarra, concentrados en los alrededores de grandes localidades (Pamplona, Tudela, Estella) y lagunas y embalses del sur de Navarra.



Hasta la realización del presente trabajo en la zona de estudio (LIC tramos bajos Arga y Aragón) se habían detectado tortugas exóticas sólo en un enclave en los alrededores de Funes, en la zona del Arga conocida como "Soto Sardilla".

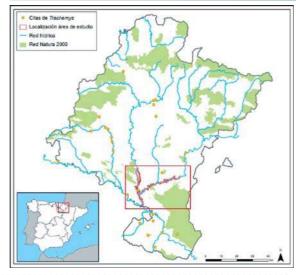


Figura 1. Citas de Trachemys scripta spp. en Navarra hasta el presente trabaio. . Elaborado en base a (Valdeón et al., 2010a).

3. OBJETIVOS

El objetivo general de los trabajos ha sido diagnosticar la situación de los galápagos exóticos en la zona y elaborar y aplicar un protocolo de erradicación de los mismos. Este objetivo general se ha desarrollado en los siguientes objetivos específicos:

- a) Determinar y cuantificar las poblaciones y/o individuos de galápagos exóticos existentes en el área de trabajo.
- b) Recopilar y testar diferentes sistemas de trampeo.
- c) Cartografiar y caracterizar los recintos susceptibles de ser ocupados por los galápagos exóticos para priorizar el seguimiento de los mismos.
- d) Elaborar un protocolo de localización y extracción de galápagos exóticos del área de estudio.

4. METODOLOGÍA

4.1 Localización de individuos

Para la detección de individuos se optó por una doble estrategia de establecimiento de puntos de observación e instalación de plataformas de asoleamiento. La hipótesis inicial con la que se planteó el trabajo presumía una baja densidad de galápagos exóticos, motivo por el cual se realizó un estudio multivariante previo mediante sistemas de información geográfica (SIG) que determinó 339 recintos con potencialidad para la presencia de galápagos (tanto autóctonos como exóticos). Posteriormente se realizó una priorización de muestreo de estos recintos en base a diferentes variables, como la cercanía a núcleos urbanos y/o zonas de esparcimiento (Perez-Santigosa et al., 2008).

Finalmente se establecieron 65 puntos de observación en recintos con una aptitud elevada para los galápagos y en los que hubiera una detectabilidad visual apreciable. Se descartaron también recintos aptos para los galápagos pero cubiertos de carrizales espesos que impidieran la vigilancia de los mismos, aunque se conociera la existencia de galápago europeo en ellos (Valdeón et al., 2010b). En estos recintos la localización de galápagos es más eficaz mediante trampeos que mediante la observación directa (Martínez et al., 2012). El tiempo de observación era de aproximadamente quince minutos por punto y visita, dependiendo de la complejidad del entorno y del área y puntos de asoleamiento a monitorizar. En 51 de estos puntos de avistamiento se realizó una sola visita de quince minutos, mientras que 14 puntos con mayor potencialidad o riesgo estimado acumularon el 68% del tiempo de observación (1.665 minutos). El observador disponía de óptica adecuada para prospectar detenidamente los posibles puntos de asoleamiento (rocas, troncos, orillas, carrizal, etc.). El esfuerzo final o tiempo de vigilancia efectiva total empleado ha sido de 2.445 minutos (aproximadamente 40 horas).



Tabla 1. Número de puntos de observación establecidos en los entornos de los ríos Arga y Aragón y zonas de influencia. Se indica el tiempo de observación invertido en cada uno de ellos.

	Arga	Aragón
Nº total puntos observación	24(1680)	38(765)
Nº puntos con riesgo alto <i>Trachemys scripta</i>	12(1500)	2(165)

Para incrementar la efectividad de los puntos de observación en la detección de galápagos, se instalaron 10 plataformas flotantes en lugares donde se estimaba una baia oferta de lugares de asoleamiento. La combinación de estas plataformas con las trampas flotantes está considerada una estrategia cruzada óptima para afrontar el problema de las tortugas exóticas en humedales (Pérez Santigosa et al.,

Las plataformas de asoleamiento consistían en láminas grises de poliestireno expandido de alta densidad (Porexpan), de un metro cuadrado y situadas en zonas soleadas visibles desde la orilla. Estas láminas se sujetaban con dos varas o cañas verticales clavadas en el fondo que permitían el movimiento vertical de la plataforma en función de las oscilaciones del nivel del agua.

•4.2 Trampeo de individuos. Dispositivos de captura

Existen diversos proyectos en Europa que tienen por objetivo la captura de galápagos exóticos con el fin de limitar sus poblaciones y/o estudiar diferentes aspectos de su biología. La metodología de trampeo se basa en la revisión de los diferentes sistemas de trampeo utilizados y testados en trabajos realizados en diversas zonas de Europa. La presencia en la zona de especies de fauna amenazada como Galápago europeo (Emys orbicularis, Linnaeus, 1758), Nutria paleártica (Lutra lutra, Linnaeus, 1758) y visón europeo (Mustela lutreola, Linnaeus, 1761) hizo descartar el uso de métodos de trampeo que, aunque eficaces, pudieran ocasionar riesgos a estas especies. Algunos trabajos, especialmente los realizados en el marco del provecto LIFE Trachemys en la Comunidad Valenciana, señalan a las nasas como el método más eficaz para la captura de galápagos exóticos (LIFE-Trachemys, 2011; LIFETrachemys, 2012c). En nuestro caso sólo fueron utilizadas en el enclave de Soto Sardilla (Funes) y bajo doble supervisión diaria de las mismas.

Se utilizaron 10 trampas especialmente diseñadas para la captura de galápagos y con algunas variantes constructivas respecto las referenciadas en diferentes trabajos (Pérez Santigosa et al., 2006; Valdeón et al., 2010a; LIFETrachemys, 2012c). Como en el caso de las plataformas de asoleamiento, se basan en el principio de que los galápagos buscan activamente lugares flotantes donde asolearse. Se trata de estructuras flotantes de un metro cuadrado a las que los animales pueden trepar. En la parte inferior de la trampa, que queda sumergida, se dispone una red de tal forma que los galápagos que trepan a la estructura y saltan al interior de la trampa no pueden salir. Para aumentar la atracción se dispusieron en todas las unidades cebos de sardina enlatada y también peces frescos, ya que el pescado se considera el cebo más atrayente para los galápagos (LIFETrachemys, 2013a)

4.3 Caracterización de recintos

Mediante fotointerpretación y análisis SIG se individualizaron 322 recintos con potencialidad para las diferentes especies de galápagos. Estos recintos se correspondían con lagunas, remansos, brazos muertos, madres viejas y en general con hábitats aparentemente aptos para los galápagos exóticos y autóctonos. El trabajo de campo permitió individualizar 19 nuevos recintos, por lo que el total de recintos discriminados fue de 341.

Posteriormente se visitaron éstos para realizar una ficha "in situ" y catalogarlos como zonas aptas o no para estas especies. Esta ficha de campo incluye diferentes variables descriptoras del hábitat disponible en cada recinto, así como las posibilidades de monitorización de éstos, las facilidades de acceso, etc. Se ha priorizado la caracterización de recintos con alta potencialidad para galápagos y con riesgo de aparición de Trachemys scripta (zonas urbanas y/o de esparcimiento) y con el objetivo final de establecer una red de puntos de seguimiento en el Protocolo de control de la especie en el LIC.

5. RESULTADOS

•5.1 Localización de individuos

Los resultados obtenidos mediante el establecimiento de puntos de observación en lugares adecuados pueden observarse en la tabla 2. El tiempo total de observación efectiva ha sido de 40.7 horas, de las cuales el 68% se han centrado en zonas de alto riesgo de introducción de *Trachemys scripta*. En total han sido detectados nueve individuos diferentes en el trabajo, cinco de los cuales eran galápagos autóctonos y cuatro eran exóticos. Todos los galápagos exóticos se encuentran en humedales relacionados con el río Arga y con



un importante uso público. El índice de detección ha sido de 0,12 ejemplares autóctonos/hora y de 0,09 ejemplares exóticos/ hora.

Se han localizado dos ejemplares de *Trachemys scripta* en la localización ya conocida de Soto Sardilla. De forma añadida también se han localizado sendos ejemplares en una de las lagunas de la Muga (*Trachemys scripta*) y en el Soto de Santa Eulalia (probablemente un híbrido de *Trachemys* scripta scripta x Trachemys scripta elegans), ampliándose la distribución conocida de estas especies en el LIC de los tramos bajos del Arga y Aragón (Figura 2).

A pesar del esfuerzo invertido en la colocación de trampas de soleamiento, en ningún caso han sido observados galápagos en las mismas. La mayor parte de estas plataformas no ha soportado bien las inclemencias del tiempo y, o bien han desaparecido, o bien se han encontrado en posiciones inadecuadas que impedían su uso por parte de los galápagos. Aparentemente y a diferencia de otras zonas. no serían aptas para el área de estudio, con frecuentes tormentas veraniegas y días de viento muy fuerte.

•5.2 Trampeo de ejemplares

La colocación de las primeras trampas flotantes comenzó el 19 de mayo y se retiraron las últimas el día 29 de septiembre. En total se han utilizado un máximo de diez trampas flotantes simultáneas en la cada jornada, que han sido desplazadas entre distintos recintos en función de la detección de ejemplares y de otras circunstancias, como crecidas, vandalismo, etc. El total de días-trampa empleados con este método ha sido de 808, centrados especialmente en los lugares con avistamientos de Trachemys scripta. No se obtuvo ninguna captura de galápagos exóticos y hubo una sola captura de galápago europeo mediante las trampas flotantes. El éxito de captura es por lo tanto de 0,0012 ejemplares/día trampa).

Se realizó un ensayo de captura con nasas en Soto Sardilla (102 días/trampa), capturando una hembra de Emys orbicularis en Soto Sardilla. El éxito de captura fue de 0,01 ejemplares/días trampa, ocho veces superior al de las trampas flotantes.

•5.3 Caracterización y priorización del seguimiento de recintos

De los 341 recintos con potencialidad para la presencia de galápagos han sido visitados 220 (un 64,5%). Finalmente 13 recintos han sido considerados de riesgo más elevado, debido a su cercanía a núcleos de población, alto uso recreativo y características físicas (10 en el río Arga y 3 en el Aragón). Se han considerado como recintos no óptimos los que no son aptos para estas especies o no son visualmente prospectables.

Especie	Nº	T.M.	Paraje.	Tipo hábitat
Emys Orbicularis	3	Carcastillo	La Biona	Antiguo brazo
Emys Orbicularis	1	Funes	Las Rozas	Antiguo brazo
Emys Orbicularis	1	Funes	Sardilla	Antiguo brazo
Total <i>Emys</i>	5	(0,12 ej/h.)		
Trachemys scripta	2	Funes	Sardilla	Antiguo brazo
Trachemys scripta	1	Peralta	La Muga	Laguna
Trachemys sp.	1	Peralta	Santa Eulalia	Antiguo brazo
Total exóticas	4	(0,09 ej/h.)		

Tabla 2. Localización v hábitat de los Galápagos exóticos y autóctonos ĺocalizados.

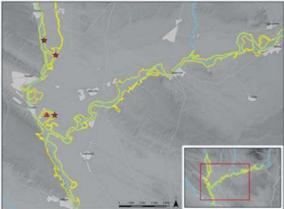


Figura 2. Localizaciones de galápagos exóticos en el área de estudio (LIC tramos bajos Arga y Aragón). Las estrellas indican las citas aportadas en el presente trabaio. El triángulo indica la única cita conocida hasta la realización de este estudio (Valdeón et al., 2010a).



Figura 3. jemplar de Trachemys scripta en el Soto de la Muga (Peralta) en posición típica de asoleamiento.



6. Discusión

•6.1 La población de galápagos exóticos en el área de estudio

Se han detectado cuatro ejemplares de galápagos exóticos en tres localizaciones del área de trabajo durante el periodo de junio a septiembre de 2014.

En nuestra opinión los resultados indican una situación de baja densidad real de galápagos exóticos, que se ha sumado a una temporada de verano de 2014 con mala climatología para la detección de la especie.

Se han detectado soleándose un número similar de galápagos europeos (5 en tres localidades) que exóticos (4 en tres localidades). Los galápagos exóticos son mucho más detectables que los europeos debido a que son menos específicos en la elección de sustratos de soleamiento y más confiados en relación con el ser humano (Martínez et al., 2012). Se considera por ello que el avistamiento de cinco ejemplares autóctonos puede ser un buen indicador de que el muestreo ha sido suficientemente intenso. Los meses de julio y agosto de 2014 han sido catalogados como de climatología desfavorable y atípica, con menos días de sol y temperaturas por debajo de la media en toda Navarra (Gobierno Navarra, 2014). Este hecho ha debido de afectar a la movilidad y detectabilidad de galápagos, dependientes de los baños de sol.

La zona sur de Navarra se sitúa en plena depresión del Ebro y parece a todas luces un lugar apto para la instalación de estas especies invasoras como reproductoras. Ya se ha comentado anteriormente la adaptabilidad de Trachemys scripta a diferentes hábitats. Parece claro que el LIC de los Tramos bajos del Arga y Aragón engloba numerosos humedales con potencial para albergar a las tortugas exóticas. También existen varias potenciales vías de entrada: áreas de alto uso social, escenarios de pesca, merenderos fluviales, parques, etc. Por todo ello, se considera prioritario establecer un sistema de monitorización y erradicación de estas especies. Es en estas fases iniciales de una posible invasión biológica cuando las medidas de control son más eficaces, antes de una explosión de individuos que resultaría muy compleja y costosa de controlar.

•6.2 La eliminación (o erradicación) de individuos de Trachemys scripta

Dada la escasez de lugares aptos, sería positivo establecer lugares de asoleamiento para la monitorización de estas

especies. Sugerimos troncos de cierto tamaño amarrados al fondo con pesos, ya que las plataformas de soleamiento clásicas no son aquí adecuadas. Es también importante tener en cuenta el intenso uso social de la zona, que incluye un uso habitual de pequeñas embarcaciones y el impacto visual en el momento del diseño.

En cuanto a los métodos de trampeo, las trampas flotantes han mostrado una efectividad muy baja en la captura de galápagos. También estas trampas (muy similares) han sido utilizadas en el río Arga en Pamplona, aunque no es posible deducir valores comparables con los datos de la publicación disponible (Valdeón et al., 2010a). Si comparamos el número de capturas con otros trabajos (4), comprobamos que la tasa de capturas obtenida con nasas en este trabajo es seis veces inferior de la obtenida en Valencia, pero en lo que se refiere a las trampas flotantes, esta tasa es veinticinco veces inferior que la tasa mínima de captura en aquel proyecto (LIFE-Trachemys, 2012a), muy probablemente debido al pequeño tamaño de la población de galápagos exóticos del área de trabaio.

Tabla3. Comparativa de la eficacia (capturas/días trampa) de nasas y trampas flotantes en diferentes trabajos. La existencia de varios valores indica la realización de varias tandas de muestreo. Se muestran entre paréntesis los individuos capturados.

	Nasa	Aragón
(LIFETrachemys, 2012a)	0,06-0,09 (34)	0,03-0,17 (13)
(Valdeón <i>et al.</i> , 2010a)		? (7)
(Glanaroli et al., 2001)		0,06-0,198 (88)
(González, 2013)		0
Presente trabajo	0,01 (1)	0,0013 (1)

En todo caso, todos los trabajos revisados apuntan hacia una dirección común: es muy difícil capturar Trachemys scripta en situaciones de baja densidad de sus poblaciones y todos los tipos de trampas presentan una eficacia reducida en éstas. Por ello en varios trabajos se recomienda en estas situaciones el uso combinado de plataformas de soleamiento y el uso de tiradores expertos (Pérez Santigosa et al., 2006; Díaz-Paniagua y Pérez, 2010; LIFE-Trachemys, 2013a).



7. Estrategia propuesta de gestión de los galápagos exóticos en el LIC.

Debido a la evidente causalidad del problema estudiado. relacionado con conductas humanas evitables, es precisa la realización de una campaña de concienciación sobre el efecto que supone la liberación de estas especies en el medio natural. Esta campaña debería considerar incluir paneles informativos en algunas de las mejoras de hábitats realizadas en el marco de los LIFE desarrollados, dado que presentan alto riesgo de introducción de galápagos exóticos. También es preciso incidir sobre sectores clave, como comercios de mascotas, centros veterinarios o población escolar del área de influencia del LIC.

Finalmente se ha propuesto la aplicación de un protocolo de monitorización, control y erradicación, con el objetivo de lograr la detección temprana de galápagos exóticos y su eliminación. Dada la escasa presencia de individuos en el LIC, parece adecuada una presión de observación mediabaja, mantenida a lo largo del tiempo. Para ello se proponen una serie de puntos de observación con diferentes categorías de riesgo para su monitorización mensual en los meses de verano. En caso de observarse galápagos asoleándose, se tomarán fotografías a través de los telescopios, con el fin de determinar la especie o especies que utilicen las plataformas. Una vez identificados los ejemplares y verificada la condición de galápagos exóticos por los técnicos especialistas, se procederá a su eliminación mediante el uso de tiradores expertos.

Referencias

- Bringsøe, H. (2006) NOBANIS- Invasive Alien Species fact Sheet- Trachemys scripta.-. Online Database of the North European and baltic Network on Invasive Alien Species, NOBANIS www.nobanis.org.
- Cadi, A.; P. Joly (2003) Competition for basking places between the endangered European pond turtle (Emys orbicularis galloitalica) and the introduced redeared slider (Trachemys scripta elegans). Canadian Journal of Zoology, 81: 1392-1398.
- Díaz-Paniagua, C.; N. Pérez (2010) Seguimiento de galápagos exóticos en Doñana. EBD Doñana. CSIC. from http://www
 - rbd.ebd.csic.es/mediobiologico/reptiles/galapagos/exoticos/DistribucionGalapagosExoticos.pdf.
- Franch i Quintana, M.: G. LLorente: A. Montori (2007) Primeros datos sobre la biología de Trachemys scripta elegans en sintopía con Mauremys leprosa en el Delta del Llobregat (NE Ibérico). In: Invasiones biológicas: un factor del cambio global. EEI 2006 actualización de conocimientos. GEIB Serie técnica. nº3.
- Glanaroli, M.; A. Lanzi; R. Fontana (2001) Utilizzo di trappole del tipo "bagno di sole artificiale" per la cattura di testuggini palustri. PLANURA, 13: 153-155.
- Gobierno de Navarra (2014) Meteo Agosto 2014. from http://meteo.navarra.es/_data/comentarios_delmes/20 14-08-01.pdf.
- González, N. (2013) Invasores silenciosos: presencia de la tortuga de orejas rojas (Trachemys scripta elegans) en Valdivia y evaluación de trampas para su captura. Tesis Doctoral. Facultad Ciencias forestales y recursos naturales, Universidad Austral de Chile.

- LIFETrachemys (2011) Resultados de la campaña de erradicación de galápagos exóticos. Año 2011. Doc. Nº02. LIFE Trachemys. LIFE09 NAT/E/0000529.
- LIFETrachemys (2012a) Ensayos de efectividad de medios de captura. Año 2012. Doc. Nº11. LIFE Trachemys. LIFE09 NAT/E/0000529.
- LIFETrachemys (2012b) Guía metodológica para la captura y manejo de galápagos. Doc. Nº8 . LIFE Trachemys. LIFE09 NAT/E/0000529.
- LIFETrachemys (2012c) Resultados de la campaña de erradicación de galápagos exóticos. Año 2012. Doc. Nº12. LIFE Trachemys. LIFE09 NAT/E/0000529.
- LIFETrachemys (2013a) Ensayos de tipos de cebos. Año 2013. Doc. N°20. LIFE Trachemys. LIFE09 NAT/E/0000529
- LIFETrachemys (2013b) Project LIFE+Trachemys Layman's Report.
- Lowe, S.; M. Browne; S. Boudjelas; M. De Poorter (2004) 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. A selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12pp.
- Martínez-Silvestre, A.: J. Hidalgo-Vila: N. Pérez-Santigosa: C. Díaz-Paniagua (2011) Galápago de Florida. Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles, A. Salvador and A. Marco, Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- Martínez, A.; C. Flecha; J. Soler (2012) Observaciones de interacciones entre Trachemys scripta elegans y Mauremys leprosa en el pantano del Foix. Barcelona Bol. Asoc. Herpetol. Esp., 23(1).

PROPUESTA DE MONITORIZACIÓN TEMPRANA Y ERRADICACIÓN DEL GALÁPAGO DE FLORIDA (Trachemys scripta spp.) Y OTROS GALÁPAGOS INVASORES EN EL ÁMBITO DEL LIFE TERRITORIO VISON

- Perez-Santigosa, N.; C. Díaz-Paniagua; J. Hidalgo-Vila (2008) The reproductive ecology of exotic *Trachemys* scripta elegans in an invaded area of southern Europe. Aquatic Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst., 18: 1302-1310.
- Pérez Santigosa, N.; C. Díaz-Paniagua; J. Hidalgo-Vila; F. Robles; J. Pérez de Ayala; M. Remedios; J. Barroso; J. Valderrama; N. Coronel; M. Cobo; S. Bañuls (2006) Trampas y plataformas de asoleamiento: la mejor combinación para erradicar galápagos exóticos. Bol. Asoc. Herpetol. Esp., 17(2): 115-120.
- Polo, N. (2009) Factores que afectan a la competencia entre el galápago leproso (Mauremys leprosa) y el introducido galápago de Florida (Trachemys scripta). Tesis Doctoral. Departamento de Biología, Universidad Autonoma de Madrid. Facultad de Ciencias.
- Valdeón, A.; A. Crespo-Diaz; A. Egaña-Callejo; A. Gosá (2010a) Update of the pond slider Trachemys scripta (Schoepff, 1792) records in Navarre (Northern Spain), and presentation of the Aranzadi Turtle Trap for its population control. Aquatic invasions, 5(3): 297-302.
- Valdeón, A.; A. Gosá; X. Rubio (2010b) Muestreos de galápago europeo en el río Arga y la Zona Media de Navarra. Informe inédito. GAVRN.
- Vamberger, M.; G. Lipovsek; M. Gregoric (2012) First reproduction record of Trachemys scripta in Slovenia. Herpetozoa, 25 (1/2): 76.
- Vega, S.; C. Marín; S. González; S. Ingresa (2010) Caracterización epidemiológica de galápagos. Emys y Trachemys. Doc. N°10. LIFE Trachemys. LIFE09 NAT/E/0000529.



LA GESTIÓN DEL VISÓN EUROPEO EN NAVARRA

GLORIA GIRALDA / Servicio de Conservación de la Biodiversidad del Gobierno de Navarra ggiraldc@navarra.es

Resumen:

Se detallan a continuación algunas de las principales medidas de gestión sobre la especie que se llevan a cabo en Navarra. Tras la detección de un núcleo de alta densidad en el LIC "Tramos Bajos del Aragón y del Arga", las principales medidas llevadas a cabo por el Gobierno de Navarra consisten en:

- Aumento de la superficie incluida en la red natura 2000.
- Mejora de hábitats con financiación procedente de fondos LIFE, convenios con la Fundación La Caixa, fondos propios y acuerdos con diversas entidades
- Toma en consideración de la especie en proyectos de transformación agraria.
- Reducción de la mortalidad no natural.

El seguimiento de la especie en la zona consiste principalmente en trampeos sistemáticos post-nupciales anuales. También se aprovechan estos muestreos para la toma de muestras biológicas, así como todos los individuos encontrados muertos. Todo este trabajo ha permitido identificar como principales amenazas a la expansión del visón americano, la pérdida de hábitat y la baja variabilidad genética. Se exponen los últimos trabajos realizados para el control del visón americano.

1. Introducción

El visón europeo (Mustela lutreola) es un mustélido semiacuático de pequeño tamaño, con patas cortas y cuerpo alargado (figura 1). Es, junto con el lince ibérico, el carnívoro más amenazado de Europa y por ello se encuentra catalogado en Peligro de Extinción a nivel nacional. La Unión In-

Figura 1. Visón europeo. Autor: Eduardo Berián



ternacional para la Conservación de la Naturaleza lo considera "En Peligro Crítico" y en la Directiva Hábitats está listado en los Anexos II y IV como una especie que requiere la designación de Zonas Especiales de Conservación así como una protección estricta. También está declarada Especie Prioritaria. Es, por tanto, una de las especies más amenazadas del Paleártico. Pero, ¿cómo ha llegado a esa situación?

En el siglo XIX se distribuía por toda Europa, pero fue desapareciendo a lo largo del siglo XX; así, desapareció de países tan distantes como Finlandia, Hungría o Países Bajos, debido principalmente a la pérdida de hábitat y a la persecución directa para conseguir su piel. En la actualidad solo quedan dos zonas en las que esté presente: una al este de Europa en áreas fragmentadas y aisladas de Rusia occidental, norte de Bielorrusia y Rumanía, y otra al oeste de Europa (1): esta población occidental se encuentra repartida entre Francia y España, y dentro de España en las comunidades de Navarra, País Vasco, Castilla y León. La Rioja y Aragón. En Navarra se concentra el 70% de esta población por lo que la responsabilidad en su conservación es enorme (2).

2. EL VISÓN EUROPEO EN NAVARRA

La población navarra de visón europeo cuenta con unos efectivos de entre 400 y 600 ejemplares (3). En 2004 se realizó un censo completo de la especie y se comenzaron a realizar trampeos sistemáticos en el Lugar de Importancia Comunitaria Tramos Bajos del Aragón y del Arga, descubriéndose allí la densidad conocida de visón europeo más alta del mundo. Desde entonces el Gobierno de Navarra ha tomado importantes medidas para su conservación:

- Se ha incrementado en un 35% la superficie de estos tramos en Red Natura 2000
- Se han realizado muchas actuaciones de restauración y creación de hábitats para visón europeo, financiados con fondos propios del Gobierno de Navarra, de la Unión Europea (primero con el LIFE GERVE y después con el LIFE Territorio Visón), del Ministerio de Agricultura,

- Alimentación y Medio Ambiente y mediante convenios con la Fundación Caixa.
- Se ha tenido en cuenta a esta especie en los proyectos a realizar en la zona, especialmente los de modernización de regadío que pueden afectar a los pequeños cursos fluviales y a las acequias en las que vive; se ha incorporado la temporalización (es decir, no permitir determinadas actuaciones en los tramos de ríos o acequias en los que hay presencia comprobada de la especie del 1 de abril al 31 de agosto para no interferir en la cría) como una norma habitual; se han planificado corredores ambientales y humedales nuevos para compensar la pérdida de hábitat en otras zonas.
- Se han realizado mejoras en sifones y carreteras para evitar muertes por ahogamiento y atropellos, dos de las principales causas de muerte de origen antrópico.



3. SEGUIMIENTO

Desde el 2004 se realiza un seguimiento continuo de la especie en Navarra (4)

- Por un lado se ejecutan todos los años trampeos sistemáticos en el Arga y en el Aragón; el trampeo post-nupcial, en el que es posible ver si la cría ha ido bien, se realiza todos los años, pero en ocasiones también se hace un trampeo pre-nupcial a la salida del invierno. A los animales trampeados se les extraen muestras de sangre y secreciones para valorar su estado. Figura 2.
- Además se realizan otros trampeos, convencionales o de fototrampeo y huellas, en determinadas zonas.
- Por último, todos los visones europeos que se encuentran muertos son quardados y analizados posteriormente. En el análisis se determinan tanto las causas de muerte como el estado bio-sanitario de los mismos, prestando especial atención a posibles señales de la enfermedad

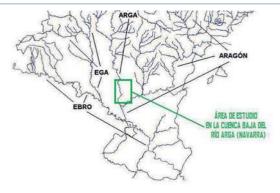


Figura 2. Zona de Navarra donde se realizan los trampeos sistemáticos.

aleutiana (transmitida por el visón americano) y al virus del moguillo, enfermedad responsable de una bajada en el número de efectivos de la población que tuvo lugar en el año 2008.

4. PRINCIPALES PROBLEMAS

Gracias a este seguimiento continuo se han podido identificar los principales problemas a los que se enfrenta la es-

- La expansión del visón americano
- · La pérdida de hábitat
- Baja variabilidad genética

El tercer problema, la baja variabilidad genética, era una sospecha basada en algunos de los datos recogidos, principalmente bajo número de cachorros por hembra, alta prevalencia de algunas enfermedades y alta incidencia de mortalidad accidental. Por ello se encargó un estudio a la UPV, pendiente de publicación, que certificó una baja variabilidad genética en toda la población occidental. La única forma de aumentar esa variabilidad sería un cruce entre ejemplares de la población occidental y la población oriental, ya que la dotación genética de esta última cuenta con una variabilidad más alta.

El segundo problema, la pérdida de hábitat, ha sido una preocupación constante del Servicio de Conservación de la Biodiversidad. A partir de 2004 comenzaron a realizarse numerosas actuaciones de restauración, tanto con fondos de la Unión Europea como fondos propios o con otras fuentes de financiación, como La Caixa. Los estudios realizados nos han permitido saber que machos y hembras tienen distintas necesidades de territorio o que ocupan distintos ambientes de manera que las actuaciones se han podido orientar principalmente hacia la cría y la creación de



Figura 3. Plataforma de visón americano colocada en un río navarro

buenas zonas de alimentación. Existen datos, obtenidos mediante radioseguimiento, de hembras criando en humedales restaurados, lo que nos confirma que nuestras actuaciones obtienen resultados positivos para la especie. Por último el primer problema, la expansión del visón americano, consecuencia de escapes accidentales y liberaciones masivas realizadas por grupos animalistas desde las granjas peleteras, es a corto plazo la amenaza más grande para la conservación del visón europeo. Actualmente se está trabajando mediante jaulas convencionales y plataformas de trampeo (Figura 3), en un intento por mantener las cuencas donde se encuentra el visón europeo libres de esta especie.

En el invierno de 2015 se han colocado plataformas en los ríos Ebro, Ega, Aritzakun, Urritzate y Valcarlos, en el embalse de Las Cañas y en puntos aislados del río Elorz.

9 LA GESTIÓN DEL VISÓN EUROPEO EN NAVARRA

Aunque las fuertes lluvias y las subsiguientes inundaciones no han permitido un trampeo sistemático, el resultado ha sido ausencia de huellas de visón en todos los ríos menos en el Ega, río en el que los primeros positivos en huellas hicieron colocar jaulas donde se han capturado 8 ejemplares de visón americano. La situación, pues, es muy grave e impone la necesidad de realizar un fuerte trampeo en el Ega al menos durante los meses de agosto, septiembre y octubre.

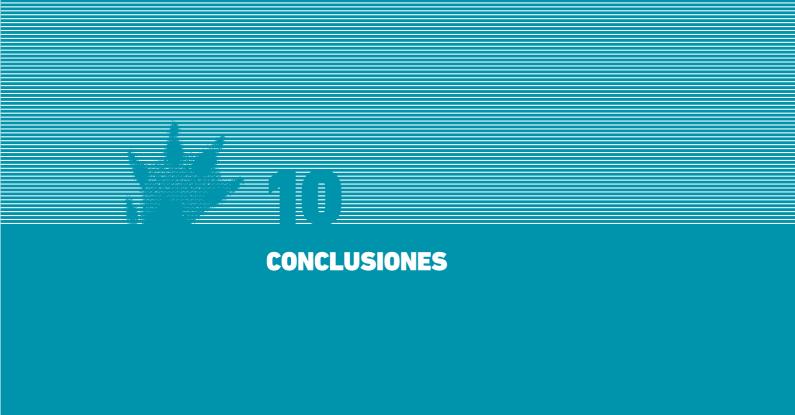
Finalmente, cabe destacar que en el mes de octubre de 2014 se celebró el II Taller de Expertos para la Conservación del Visón Europeo. En el mismo se analizó la situación de la especie y se establecieron diversas recomendaciones, entre las que destaca la necesidad de realizar labores de vigilancia con el fin de controlar la presencia de ejemplares de visón americano, así como realizar el seguimiento biosanitario de la población de visón europeo.

• Bibliografía

2016.

- Maran, T., Skumatov, D., Palazón, S., Gomez, A., Põdra, M., Saveljev, A., Kranz, A., Libois, R. & Aulagnier, S. 2011. Mustela lutreola. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T14018A4382176. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2. RLTS.T14018A4382176.en. Downloaded on 22 January
- Muñoz, P. y Giralda, G. 2016. Conocer, proteger y restaurar; y luchar contra el visón americano. Quercus, pp. 4-7. Número especial enero 2016.
- GAVRN, Directrices y recomendaciones técnicas para la conservación del visón europeo y sus hábitats. Ed. GAVRN. 2009, Pamplona.
- Urra, F.; Telletxea, G. 2013. Situación actual del visón europeo en Navarra. En: Il Taller para la conservación del visón europeo en Navarra: dossier de trabajo, conclusiones y recomendaciones de gestión. GAN y Gobierno de Navarra, LI-FE Territorio Visón (09/NAT/ES/000531). Informe Inédito.





El Seminario final del LIFE+ TERRITORIO VISÓN (LIFE+ TV), se celebra en el marco del II Congreso Ibérico de Restauración fluvial "Restauraríos 2015" en Pamplona, los días 9, 10 y 11 de junio. A continuación se exponen las conclusiones que se han extraído de dicho seminario.

I. LIFE+ TERRITORO VISÓN es un proyecto novedoso, complejo y ambicioso que mejora el estado de conservación del visón europeo (Mustela lutreola) en el LIC Tramos Bajos del Arga Aragón donde se localiza el núcleo de mayor densidad de población de Europa occidental.

Esta mejora se ha realizado mediante la recuperación de los hábitats que utiliza la especie en algunas fases de su ciclo vital. La mejora de estos hábitats se realiza de forma directa, mediante acciones específicas, y de forma indirecta, mediante la mejora integral de los ecosistemas fluviales: todo esto de manera compatible con la mejora de los intereses de las poblaciones locales, de forma que se establece la recuperación del territorio fluvial como un modelo de gestión sostenible.

- II. El visón americano (Neovison vison) es una de las principales amenazas para la especie, por la rápida expansión de esta especie exótica que elimina y ocupa los hábitats del visón europeo, tal y como se demuestra en la comunicación "Intervention addressed to European mink conservation" de Madis Pödra
- III. El proyecto LIFE+ TV ha desarrollado actuaciones de importancia en ámbitos que van desde la restauración hidrogeomorfológica de tramos fluviales, a la restauración de hábitats de interés, la recuperación de hábitat específico de visón v la eliminación de especies exóticas e invasoras. Estas actuaciones tienen un interés científico y técnico, y pueden aportar experiencias para otros proyectos de restauración y conservación.

El seguimiento y monitorización de todos los elementos ecológicos objetivo de conservación es fundamental para la correcta gestión y conservación de los espacios protegidos, especialmente en la Red Natura 2000, donde en cumplimiento del artículo 17 de la Directiva Hábitats la actualización de la información sobre el estado y evolución de los valores naturales se debe llevar a cabo con regularidad. Asimismo, a lo largo del Congreso han sido varios los intervinientes que han resaltado la importancia del seguimiento en los proyectos de restauración.

Por tratarse LIFE+ TV de un proyecto dirigido a la conservación de especies y hábitats incluidos en la Directiva, tanto en las acciones concretas de conservación como la evaluación de los resultados obtenidos, es necesario establecer procesos para el seguimiento de las actuaciones realizadas, formando parte del Plan de Acción Post-LIFE del proyecto LIFE+ TV.

IV. Para el cumplimiento de estos objetivos debe establecerse un programa de seguimiento y monitorización que abarque las acciones realizadas en el proyecto. Los procesos de seguimiento no pueden ser asumidos únicamente a cargo de los presupuestos actuales de la administración. En este sentido será necesario que para el seguimiento de algunas acciones se aprovechen redes de indicadores y censos que ya realiza habitualmente el Gobierno de Navarra; así como buscar otras líneas de financiación y valerse de otros actores (desde planes de voluntariado hasta proyectos de investigación universitarios), a los que puede entregarse un "estado cero" de los proyectos y que con un reducido coste, posibilitan el doble objetivo de monitorizar y dar a conocer el proyecto y los valores naturales de la Red Natura 2000. Asimismo, el protocolo podría integrarse en el Plan de Gestión del LIC correspondiente para garantizar así su continuidad en el tiempo.

Por tanto, se establecerá un Protocolo de Seguimiento de las actuaciones del proyecto LIFE+ TV que permita evaluar su evolución a lo largo del tiempo para comprobar si se han alcanzado los objetivos inicialmente planteados o es necesario intervenir, en caso de que la evolución no sea la deseada

- V. Asimismo, el proyecto LIFE+ TV ha realizado un importante proceso de participación pública y ha contado con la colaboración de las entidades locales implicadas. Se considera necesario continuar con la labor realizada y realizar un seguimiento social. Como conclusiones del Taller que específicamente se ha dedicado a esta temática, pueden destacarse las siguientes:
- Integrar la participación social como una parte más de un proyecto como en su día sucedió con la EIA.
- Fomentar la movilización social para que empuje procesos de abajo a arriba.
- Implicar a la administración en los procesos de participación en el seguimiento. En los resultados y dando continuidad al compromiso.
- Garantizar el retorno a la ciudadanía del trabajo realizado con la participación.
- Fomentar la participación en base a proyectos demostrativos -señuelo.



- Integrar la participación en todo el proceso; incluido diagnóstico, alternativas y obras.
- VI. Por último, se quiere concluir con una idea surgida a lo largo del seminario por la cual, de la misma forma que otras especies en peligro de extinción se han convertido en emblemáticas para los ecosistemas que habitan, como el lince ibérico (Lynx pardinus), que se

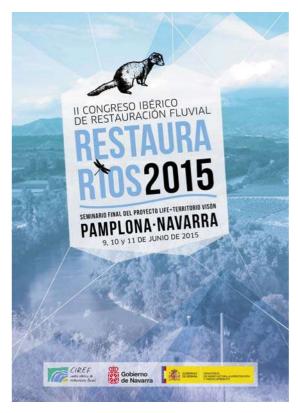
convierte en imagen del bosque mediterráneo, o el quebrantahuesos (Gypaetus barbatus), que es imagen de los Pirineos, debemos buscar que el visón europeo (Mustela lutreola), se convierta en la imagen reconocible por la sociedad, de unos ríos restaurados.

Pamplona 10 de junio de 2015



ANEXO. CONCLUSIONES DEL II CONGRESO IBÉRICO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL, "RESTAURARÍOS" 2015

- · La restauración fluvial está ya consolidada como disciplina científico-técnica y como herramienta para la mejora ambiental y la gestión. Las actuaciones ibéricas de restauración fluvial están a la altura de las del resto de Europa.
- A pesar de la escasez en financiación y normativa para restaurar y del deterioro e intereses económicos que priman sobre nuestros ríos, muchas personas, colectivos y administraciones muestran máximo interés por valorar, conservar y recuperar los ecosistemas fluviales.
- Evitar el deterioro sigue siendo la forma más eficaz y barata de mantener los ríos en buen estado ecológico. Evitar intervenciones como dragados, canalizaciones, eliminaciones de vegetación de ribera, detracciones de agua, construcciones de presas, etc., es la mejor inversión que la sociedad puede hacer para preservar el rico y variado patrimonio fluvial de la Península Ibérica para las generaciones venideras
- El primer ciclo de planificación hidrológica no ha generado el cambio suficiente para una gestión fluvial basada en la Directiva Marco del Agua. En el nuevo proceso de planificación 2015-2021 debe fomentarse la restauración fluvial para lograr las mejoras necesarias.
- Los logros de la DMA en la Península han sido escasos: se ha hecho diagnóstico, pero no se han abordado medidas concretas. El buen estado ecológico no se alcanza a causa de presiones en la hidromorfología y por contaminación.
- Nuestros ríos asisten a procesos de simplificación que reducen su espacio, su disponibilidad hídrica y sedimentaria y su biodiversidad. Lograr espacio fluvial, caudales y riberas y reducir la contaminación deben seguir siendo los objetivos prioritarios de restauración.
- La regulación es origen de muchos procesos negativos y habría que establecer el principio de "quien regula paga". Hay que avanzar en el análisis de alteraciones hidrológicas y en los caudales ecológicos y generadores, a nivel técnico y en su puesta en práctica.
- La delimitación de zonas inundables y la adaptación de los usos del suelo son fundamentales para evitar ocupaciones inadecuadas y lograr desarrollos territoriales sostenibles. No pueden permitirse nuevas situaciones de riesgo hasta ahora toleradas. Hay que fomentar los deslindes, las medidas de retención natural, la recu-



peración funcional de las llanuras de inundación, regular actividades y fomentar seguros.

- No hay que revertir los esfuerzos de restauración con actuaciones de urgencia que deterioran lo que la crecida había auto-restaurado.
- El mantenimiento de cauces ha seguido invirtiendo en "limpiezas", dragados y defensas sin evaluar sus efectos. Sin embargo, debería basarse en la conservación con acciones integradas y es indispensable formar a operarios y técnicos en los principios de la restauración fluvial.
- Hay que seguir difundiendo los peligros de las especies invasoras y luchando para su erradicación.
- Los proyectos de restauración se enmarcan cada vez más en las directivas del Aqua, de Inundaciones y de Hábitats. Los proyectos LIFE son una buena herramienta para actuar. Es necesario encajar la restauración fluvial en las infraestructuras verdes, pero sin caer en proyectos de parques fluviales, demasiado artificializados.



- Es necesario aplicar un enfoque para la restauración más amplio en el espacio, con perspectiva de cuenca, y en el tiempo, observando el pasado para definir objetivos futuros y conociendo la trayectoria para recuperar los procesos. Hay que buscar actuaciones auto-mantenibles.
- · La hidrogeomorfología ha ganado importancia científicotécnica, por su papel clave en la recuperación de procesos y hábitats. También se ha consolidado en la sensibilidad de la administración como elemento clave en tramificación, diagnóstico, con protocolos más sencillos, y seguimiento. Pero son escasas las acciones de restauración hidromorfológica. Los problemas de incisión son graves en muchos ríos y hay que plantear aportes de sedimentos como solución.
- Los ríos temporales y efímeros, de gran importancia en los ambientes mediterráneos, también tienen capacidad de readaptarse a las presiones y a los cambios y cuentan con capacidad de restauración.
- La problemática en la ictiofauna peninsular es muy importante. Las migraciones son necesarias para la conservación de todas las especies de peces ibéricos. Hay que dar prioridad a la eliminación de obstáculos y evaluar la efectividad de los dispositivos de paso. Estas actuaciones que logran la continuidad longitudinal son las acciones de restauración fluvial más numerosas. Hay que trabajar en su mantenimiento y seguimiento.
- Ese necesario trabajar con el río y con la sociedad de forma conjunta, desde la planificación hasta el seguimiento. La participación pública debe ser una parte fundamental de cada provecto y debe incrementarse en el diagnóstico, alternativas y ejecución de la restauración fluvial. La implicación de agentes, propietarios y voluntariado es clave para lograr todos los objetivos. Los acuerdos de custodia son una herramienta fundamental aunque aún escasamente aprovechada.

- Conocer el valor económico y social de los servicios ambientales en un sistema fluvial restaurado puede ser de gran utilidad para priorizar los proyectos. Es recomendable un uso más extendido de los análisis coste-beneficio ya que no conocemos con precisión cuál ha sido el retorno económico o social de las inversiones realizadas. El marco de los servicios ambientales nos puede ayudar a cuantificar algunos de estos beneficios.
- Para todo ello es necesario un mejor conocimiento de los ríos y las funciones y beneficios que reportan. Y hay que fomentar la movilización social desde la identificación de los problemas, construyendo comunidad, implicación y compromiso. Contar con proyectos demostrativos es imprescindible.
- El proyecto LIFE+ Territorio Visón es un ejemplo innovador de las posibilidades que ofrece la restauración fluvial para la recuperación de la biodiversidad y de especies emblemáticas como el visón europeo. Las actuaciones de restauración de hábitats de visón con acciones directas (creación de humedales y refugios) e indirectas (recuperación de la dinámica y el Territorio Fluvial) han permitido recuperar la calidad ecológica de importantes espacios de los ríos Arga y Aragón. Los procesos de participación pública y la implicación de todas las administraciones competentes trabajando de forma conjunta, han posibilitado tanto la meiora de la funcionalidad del río como el cambio de mentalidad de los ribereños, que ahora valoran estos ríos y su fauna y flora como el tesoro ecológico que son.



