2025 | 16·20
GIJÓN | JUNIO
9º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

9CFE-1821

Actas del Noveno Congreso Forestal Español
Edita: **Sociedad Española de Ciencias Forestales. 2025**.
ISBN: **978-84-941695-7-1**

Organiza

ACTUACIONES DE PERMEABILIZACION DE BARRERAS PARA RECUPERAR EL TRANSITO DE LA ICTIOFAUNA EN RÍOS DE LA CUENCA DEL RÍO ALAGÓN Y ERJAS. PROYECTO LIFE ALNUS TAEJO

GARCÍA DÍAZ, R. (1), ROBREDO SÁNCHEZ, JC. (1), GARCÍA RODRÍGUEZ, JL.(1), BOROWIECKA KOPACKA, S. (1), GÓMEZ FERNÁNDEZ, L. (1), GIMÉNEZ SUAREZ, M. (1), CORDÓN TRUJILLO, C. (1), JULIÁN FUENTES, F. (2), SÁNCHEZ ALCON, JJ. (2), BAENA SÁNCHEZ, J. (2), GALLEGO GARCÍA, R. (3), PALOMO SEPÚLVEDA, M. (3), RIBEIRO, S.(4), FERNANDES, JP. (4), M. OLIVEIRA, A. (5).

(1) C/ José Antonio Novais 10, 28040 Madrid. Dpto. Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental. UPM.
(2) Plaza Constitución 2,10810 Montehermoso (Cáceres) AMBIENTA Ingeniería y Servicios Agrarios y Forestales
(3) Pol Industrial las Casas, calle c, parc 4 42005 Soria. CESEFOR
(4) Largo dos Colegiais 2, 7004-516 Évora, Dpto. de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Escola de Ciência e Tecnologia,Portugal. Universidad de Évora.
(5) Rua D Lote 83, Zona Industrial Casal dos Frades 2435-661 Seiça Ourém, Portugal. Ecosalix
(1) Departamento de Marketing. Fundación Centro de Servicios y Promoción Forestal y de su Industria de Castilla y León.
(2) Sociedad Española de Ciencias Forestales.

Resumen

El proyecto LIFE “ALNUS TAEJO”, comprende la permeabilización de barreras en la cuenca de los ríos Alagón y Erjas de la cuenca del río Tajo. El número de barreras a permeabilizar es de cinco, en tres de ellas se realizarán demoliciones totales y en dos se realizarán pasos de peces. Las demoliciones serán totales y se llevarán a cabo en barreras sin uso ni concesión, una de ellas en la garganta de los Papúos afluente del rio Jerte y dos de ellas en el río Erjas, rio fronterizo de España y Portugal. En las dos barreras restantes se realizarán pasos de peces porque las concesionesdel uso de agua del embalse se van a mantener y actualizar, estas barreras son azudes rústicos de pequeñas alturas, donde se diseñarán pasos naturalizados con el menor impacto ecológico y buscando la mayor integración paisajística, uno de ellos se ubica en la garganta Bohornal, afluente del río Jerte y el segundo en el río Cuerpo de Hombre. En este caso la barrera es un azud para la captación de agua para una industria maderera en activo, donde para la renovación de la concesión, se exige la permeabilización con un paso de peces.

Palabras clave.

Migración de peces. Recuperación de riberas. Escalas de peces.

1. **Introducción.** Los ríos sustentan parte de la biodiversidad más rica de la Tierra, proporcionan ecosistemas esenciales y servicios a la sociedad. Se

puede considerar que las grandes causas que perjudican y deterioran los ecosistemas acuáticos y en particular a los ríos son: alteración del régimen hídrico, contaminación, impermeabilización transversal del río y especies exóticas invasoras; en el presente trabajo se expone las actuaciones en algunas barreras transversales de cursos fluviales de la subcuenca del río Alagón en la cuenca del río Tajo. Las presas, azudes, diques y pasarelas y demás barreras transversales son estructuras que causan un gran impacto a la migración de los peces, de manera más intensa en las cuencas hidrográficas donde existen ríos más caudalosos (O'Hanley, 2011; Birnie-Gauvin et al., 2018), afectando a todos los componentes del ecosistema. La fragmentación de los ríos causada por la presencia de obstáculos está considerada como una de las principales amenazas a la sostenibilidad de las poblaciones de peces, siendo responsable de la disminución e incluso la extinción de poblaciones (Aarts et al. 2003; Nilsson et al. 2005). En Europa se han documentado al menos 1,2 millones de barreras que suponen una discontinuidad fluvial, lo que supone un promedio de 0,74 barreras por kilómetro de río, de las que aproximadamente 200.000 se consideran obsoletas (Belletti et al. 2020). El caso de España es análogo, con más de 171.000 barreras de diferentes tipos, casi una por kilómetro de río según un informe reciente (Amber Consortium, 2020). Algunas de estas barreras estén declaradas como Bien de Interés Cultural (BIC). en este caso presentan normas de protección que impiden su demolición. En otros casos, el mantenimiento de la barrera es debido a la necesidad de mantener el uso para la que fue construida, o porque se mantiene la concesión en vigor, o por otros motivos; como pueden ser causas económicas, paisajísticos etc. En estos casos la permeabilidad de la barrera se deberá conseguir con otras actuaciones distintas a la demolición. Estas actuaciones consisten en la construcción de infraestructuras de pasos para peces.

2. Objetivos.

El objetivo principal es seleccionar cinco barreras transversales en la cuenca del río Alagón.

Desarrollar el método de detección de barreras potenciales en la zona de estudio y la priorización de los criterios para la elección definitiva de las barreras y la actuación más adecuada para llevar a cabo la permeabilización.

3. Metodología

La zona de actuación se encuentra en las provincias de Cáceres de la Comunidad Autónoma de Extremadura, Salamanca de la Comunidad Autónoma de Castilla y León y Portugal. Hidrográficamente están en las cuencas de los ríos Alagón y Erjas, este último, frontera con Portugal. Todas las cuencas de los dos ríos se encuentran en la vertiente sur del sistema central. Las barreras de estudio se localizan en distintas alturas, la más alta se encuentra en un tramo de fuertes pendientes, propia de curso torrencial, el resto de las barreras están ubicadas a menor altura con menores pendientes longitudinales, desde el punto de vista ictícola, los tramos de los ríos son propios de la trucha común y del barbo con otras especies de

ciprínidos.

Detección y Selección de barreras transversales

La detección de las potenciales barreras transversales se ha realizado en una primera fase por medio de fotos PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea). Para ello se tuvo en cuenta además de todas las barreas que se observaban directamente de la foto aérea, aquellas secciones en los ríos donde se observaba un remanso, porque este remanso puede estar originado, entre otras causas por la presencia de una barrera.

Estos puntos se incorporaron al Sistema de Información Geográfico Arc Gis 10.4.1., con el fin de georreferenciarlas y poder gestionarla la información de una manera precisa y relacionando datos.

Este programa genera una hoja de cálculo que permitió crear una base de datos a partir de fichas elaboradas para cada barrera registrada en el inventario de ciertos tramos de la cuenca del río Alagón, lo que facilita la incorporación de toda la información disponible sobre cada una de ellas.

De toda la información recopilada, es de resaltar el inventario de barreras que tiene realizada la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT) en la zona de estudio, siendo destacable la información administrativa y legal de las barreras, y con ella, poder confirmar la disponibilidad de llevar a cabo la demolición o permeabilización de las mismas.

Además de esta base de datos se han añadido información de otras entidades, como son la Junta de Extremadura y APA (Agência Portuguesa do Ambiente).

Para complementar otros datos importantes de la barrera que no han sido obtenidos, ni por detección con fotografía aérea ni por la información aportada por otras fuentes sobre las barrera, tales como: el tipo de barreras, dimensiones: altura. estado de conservación, volumen y altura del reservorio, presencia de acarreos, característica del entorno, fotografías etc., es necesario llevar cabo el trabajo de campo correspondiente con la visita de la barrera.

Con tal fin se desarrolló una ficha de campo para ordenar y clasificar toda la información de manera ordenada y detallada. En la elaboración de esta ficha se tuvo en cuenta el protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos del MITECO.

Tipos de actuaciones de permeabilización de barreras.

Las actuaciones para conseguir la permeabilización de barreras que son susceptibles de aplicar en este trabajo son: la demolición, tanto parcial como total, y la construcción de un dispositivo de paso del tipo escala o paso de peces.

El más recomendable desde el punto ecológico es la demolición, porque con ella se consigue recuperar el estado original del río. La demolición se puede realizar totalmente, es decir, en toda la sección de la barrera, siendo esta la mejor opción, o tan solo en una parte de la sección de la barrera. En el presente trabajo se ha optado por la demolición total. Los acarreos acumulados por encima de la barrera, en todos los casos se pueden dejar después de la demolición, porque no son tóxicos, ni tampoco producirán daños aguas abajo de la barrera cuando sean arrastrados por la corriente del río.

En aquellas barreras que se deban mantener porque la concesión sigue teniendo vigencia y aportando un aprovechamiento, la permeabilización se realizará por medio de una escala o un paso de peces. Dentro de las distintas clases de escalas y de pasos existentes , el tipo seleccionado para las dos barreras son pasos naturalizados.

Del total de las barreras detectadas, inventariadas y visitadas al campo, la selección de las barreras se llevó a cabo siguiendo los siguientes criterios:

1. Barreras que Confederación Hidrográfica Tajo (CHT) considera que se deben demoler.

b. Distribución en los tres territorios administrativos, Extremadura, Castilla-León y Portugal, en el rio fronterizo Erjas.

c. Economía y facilidad de ejecución.

d. Menor impacto ecológico.

4. Resultados y Discusión.

De las 14 barreras seleccionadas, 10 pertenecían a la provincia de Cáceres (dos de ellas frontera con Portugal) y 4 a la provincia de Salamanca.

Los tipos de barreras fueron: azudes de riego, de antiguos molinos o de otros usos, presas de pequeña altura de minicentrales hidroeléctricas, y drenajes en vías de comunicación.

Del total de las 14 barreras seleccionadas, se realizó una segunda selección para reducir el número de las mismas y ajustarse al presupuesto dispuesto para estas actuaciones.

Los criterios de selección fueron:

- Disponibilidad administrativa para obtener los permisos correspondientes.
- Barreras en cursos de agua fronterizos de España y Portugal.
- Barreras con facilidad de acceso.
- Barreras con bajo coste económico para su permeabilización. La segunda selección concretó a 5 las barreras en las que se van a realizar la permeabilización.**Barrera nº1 en el río Erjas**. El río Erjas es fronterizo entre España y Portugal.*Tabla 1. Información de la barrera nº1 en el río Erjas.*

Atributo	Descripción		
Barrera	1º Barrera		
Río	Río Erjas		
Código	BP 08 1		
Típo	Azud		
Coordenadas (Utm)	X: 672661,193000	Y: 4409328,898540	
Ubicación	Frontera de España y Portugal		
Medidas	Altura: 2,5 m	Ancho del muro: 5 m	Longitud: 50m
Tipo de actuación	Demolición total		

Figura 1. Barrera nº1 situada en el río Erjas. Fuente: Elaboración propia.

Barrera nº2 en el río Erjas.

Tabla 2. Información de la barrera nº2 en el río Erjas.

Atributo	Descripción		
Barrera	2ª Barrera		
Río	Río Erjas		
Código	BP 071		
Típo	Azud		
Coordenadas (Utm)	X: 679154,730067	Y: 4418238,256900	
Ubicación	Frontera de España y Portugal		
Medidas	Altura: 2 m.	Ancho del muro: 5 m.	Longitud: 110 m.
Tipo de actuación	Demolición total		

Figura 2. Barrera nº2 situada en el río Erjas. Fuente: Elaboración propia.

Barrera nº3 en la garganta Bohonal, afluente del río Jerte.

Tabla 3. Información de la barrera nº3 en la garganta Bohonal, afluente del río Jerte.

Atributo	Descripción	
Barrera	3ª Barrera	
Río	Garganta Bohonal (Afluente del rio Jerte	
Código	BP 021	
Tipo	Azud	
Coordenadas (Utm)	X: 763421,100283	Y: 4446837,661290
Ubicación	España (Cáceres)	
Medidas	Altura: 1m	Longitud: 45-50m
Tipo de actuación	Demolición total	

Figura 3. Barrera nº3 situada en la garganta Bohonal (Afluente del rio Jerte). Fuente: Elaboración propia

Barrera nº4 en la garganta Los Papúos, afluente del río Jerte.

Tabla 4. Información de la barrera nº4 en la garganta Los Papúos, afluente del río Jerte.

Atributo	Descripción	
4ª Barrera		
Garganta Los Papúos (Afluente del rio Jerte)		
BP 0501		
Azud		
X: 76641,185972	Y: 4458128,352560	
España (Cáceres)		
Altura: 1.3m	Longitud: 12-14m	Espesor del muro: 0.4m
Paso naturalizado consistente en crear una canalización por medio de piedras enclavadas en el fondo aprovechando una rotura del azud		

Figura 4. Barrera nº4 situada en la garganta Los Papúos ((Afluente del rio Jerte). Fuente: Elaboración propia.

Barrera nº5 en el río Cuerpo de hombre.

Tabla 5. Información de la barrera nº5 en el río Cuerpo de hombre.

Atributo	Descripción
X: 763487,101742	Y: 4470911,256420
Altura: 1.2m	Longitud: 48m

Figura 5. Barrera nº5 Azud de Montemayor Río Cuerpo de Hombre Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

- Se ha llevado a cabo un inventario de barreras en tramos de la cuenca del río Alagón. Este inventario ha sido complementado con los datos aportados por la Confederación Hidrográfica del Tajo y la Junta de Extremadura.

- Se realizó una primera preselección de 14 barreras para el estudio de su posible permeabilización.

- Las barreras definitivas en las que se llevará a cabo la permeabilización serán 5.

- Cuatro de estas barreras están la provincia de Cáceres, dos de las cuales son fronterizas con Portugal. De estas cuatro, tres de ellas se demolerán en su totalidad

y en la cuarta se construirá un paso rústico naturalizado consistente en realizar una canalización por medio del anclaje de piedras.

- La quinta barrera ubicada en la provincia de Salamanca se permeabilizará con una rampa con incorporación de piedras.

6. Agradecimientos.

Los autores de esta comunicación agradecen a la Confederación del Tajo y a la Junta de Extremadura y la APA (Agência Portuguesa do Ambiente) por la aportación de datos de barreras y de la ictiofauna al proyecto LIFE Alnus Taejo.

7. Bibliografía.

AARTS BG, VAN DEN BRINK FW, NIENHUIS PH. 2003. Habitat loss as the main cause of the slow recovery of fish faunas of regulated large rivers in Europe: the transversal floodplain gradient. *Regulated Rivers* 20:3–23. doi:10.1002/ rra.720.

AMBER CONSORTIUM; 2020. The AMBER Barrier Atlas. A Pan-European database of artificial instream barriers. Version 1.0 June 29th 2020.

BELLETTI, B.; GARCIA DE LEANIZ, C.; JONES, J.; BIZZI, S.; BÖRGER, L.; SEGURA, G.; CASTELLETTI, A.; VAN DE BUND, W.; AARESTRUP, K.; BARRY, J.; BELKA, K.; 2020. More than one million barriers fragment Europe's rivers. *Nature*, 588(7838) 436-441

BIRNIE-GAUBEN K. (2018) River connectivity reestablished: Effects and implications of six weir removals on brown trout smolt migration. *River Research and Applications*. Vol 34: 538-554. https://doi.org/10.1002/rra.3271

NILSSON C, REIDY CA, DYNESIUS M, REVENGA C. 2005. Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems. *Science* 308:405–408. doi:10.1126/science.1107887

O'HANLEY, J. R. (2020). Open rivers: Barrier removal planning and the restoration of free-flowing rivers. *Nature*, Vol 588.