

**CONAMA 2024**

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

# Confluencia de los arroyos del Cubo y Viñuelas. (Illescas – Toledo)

Proyecto de renaturalización y retos en  
la ejecución de las obras.



# CONAMA 2024

CONFLUENCIA DE LOS ARROYOS DEL CUBO Y VIÑUELAS. (ILLESCAS – TOLEDO)

**Autor Principal:** Puy Alonso (Fundadora – irati / COBCM – Colegio oficial de biólogos de la Comunidad de Madrid)

**Otros autores:** Caroline Heredia Abernethy (Directora de Proyectos – irati).; Guillermo Tardío (Doctor Ingeniero de Montes); Luis Montenegro Lafont (Director General – irati).

# CONAMA 2024

CONFLUENCIA DE LOS ARROYOS DEL CUBO Y VIÑUELAS. (ILLESCAS – TOLEDO)

## ÍNDICE

1. Título
2. Resumen
3. Contexto y ámbito de trabajo
4. Problemática
5. Proyecto
6. Ejecución de las obras
7. Limitaciones y oportunidades
8. Bibliografía

# CONAMA 2024

CONFLUENCIA DE LOS ARROYOS DEL CUBO Y VIÑUELAS. (ILLESCAS – TOLEDO)

## RESUMEN

A través de la experiencia en la redacción y ejecución del proyecto de renaturalización y rehabilitación del ámbito donde se inscribe la confluencia de dos arroyos, localizado en el entorno urbano de la localidad de Illescas – Toledo, compartimos una mirada sobre los retos y oportunidades que existen en el recorrido entre la labor técnica proyectada y la realidad de la ejecución en un ámbito tan sensible, cambiante y vivo como son los arroyos.

Un proceso que se inicia con la redacción del proyecto, nuestra participación como dirección facultativa en la ejecución de las obras y el seguimiento de la evolución de dichos trabajos. Experiencia que hemos obtenido durante más de 2 años, destacando los retos que vemos más relevantes a la hora de abordar proyectos de renaturalización y transformación: Actores no siempre conscientes de las potencialidades y riesgos, el valor de una ejecución especializada, así como los contrastes entre lo proyectado y la realidad de trabajar con elementos vivos. Experiencias de las cuales tenemos pocos referentes y creemos que este proyecto puede contribuir a iniciar un diálogo que nos permita difundir, mejorar y consolidar el valor de este tipo de intervenciones en nuestras ciudades.

## CONTEXTO Y ÁMBITO DE TRABAJO

### Localización

La obra de rehabilitación de los arroyos tiene lugar en el entorno urbano de la localidad de Illescas – Toledo, a escasos 500m. al sur del centro histórico, y cuenta con una superficie de 17.485 m<sup>2</sup>.

Coordenadas localización (geográficas/UTM): 30T 427365 E 4441350 N



Ámbito de actuación.

### Información del ámbito fluvial

Nombre de arroyo: Arroyo el Cubo  
Longitud del tramo intervenido: 188m  
Pendiente longitudinal (media): 1,5%

Nombre de arroyo: Arroyo Viñuelas  
Longitud del tramo intervenido: 328m  
Pendiente longitudinal (media): 0,7%

### Datos de proyecto y obra

Promotor: Ayuntamiento de Illescas, Toledo.

Proyectista y Dirección facultativa: Irati Proyectos S.L.

Fecha realización del proyecto: Julio 2022

Fecha realización de la obra y su duración: Octubre 2023 – Septiembre 2024 (11 meses) \*

*\*80% ejecutado.*

Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) - Programa Operativo de Crecimiento Sostenible 2014-2020.

# CONAMA 2024

CONFLUENCIA DE LOS ARROYOS DEL CUBO Y VIÑUELAS. (ILLESCAS – TOLEDO)

## PROBLEMÁTICA



Arroyo el Cubo – 2007 (Foto: Ayto. Illescas)

Arroyo el Cubo – 2022 (Foto: Puy Alonso)

### Situación de partida

El Ayuntamiento de Illescas tiene la intención de promover la rehabilitación de un parque existente con signos de deterioro, pero sobre todo con un funcionamiento desvinculado a los arroyos que se encuentran presentes.

El ámbito de actuación está caracterizado por dos arroyos, el Cubo y Viñuelas, que confluyen en su zona central, encauzados con encachado de hormigón y lajas de piedra, sobre el cual se acumulan sedimentos, restos de basura y una gran cantidad de vegetación exótica invasora (*Arundo donax*). Un contexto que reúne las condiciones para posibles eventos de desbordamiento en situación de avenidas, afectando la zona residencial en uno de los márgenes.

## PROYECTO



Croquis propuesta Irati Proyectos S.L. (Imagen: Caroline Heredia)

## Objetivo

El objetivo de nuestra propuesta busca re-orientar la mirada hacia los arroyos, potenciar su valor pedagógico y la conectividad entre lo urbano-periurbano, favoreciendo el carácter de corredor y conector ecológico que estos dos arroyos tienen en el sistema de Infraestructura verde municipal. Se propone recuperar su funcionalidad hidráulica y ecológica, mejorar las condiciones ambientales de sus cauces, la calidad de sus aguas, sus características organolépticas, y permitir el acercamiento de la comunidad de forma segura a sus márgenes, integrando un criterio de usos del espacio público más permeable, multi-generacional y multi-funcional.

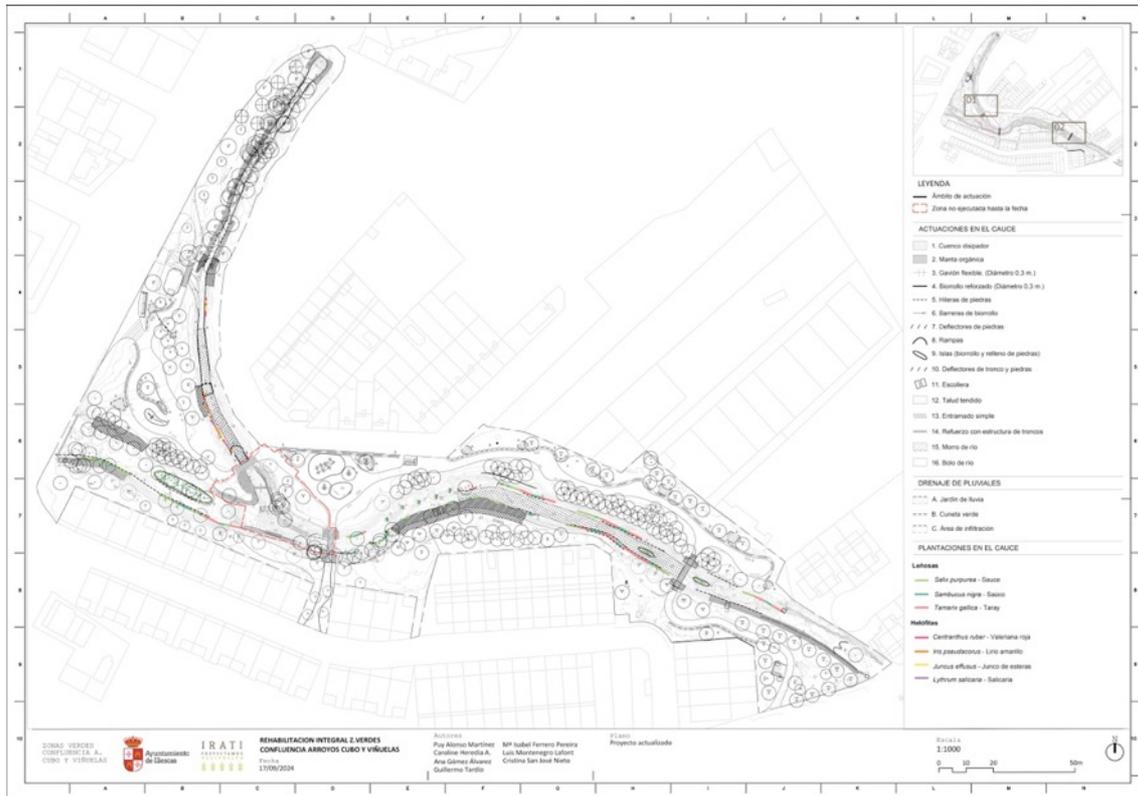
## Estrategia

La estrategia de actuación se plantea desde la recuperación de los cauces naturales hacia afuera.

Se aborda la retirada de todo el enchado de hormigón y lajas de piedra, eliminando la vegetación exótica invasora (*Arundo donax*), recuperando las secciones naturales, así como la funcionalidad ecológica de los arroyos, sus márgenes y su capacidad auto-depurativa, empleando diferentes técnicas de intervención natural de bioingeniería del paisaje, siendo un criterio de actuación poco convencional en la zona centro peninsular, integrando la recuperación de la vegetación de ribera a través de la implantación de vegetación nativa o adaptada a las condiciones edafoclimáticas, que pueda a su vez ser refugio y atraer a otros grupos de fauna de interés.

## CONFLUENCIA DE LOS ARROYOS DEL CUBO Y VIÑUELAS. (ILLESCAS – TOLEDO)

Fuera del cauce, se plantea la mejora y extensión del trazado de caminos garantizando itinerarios accesibles, generando nuevas zonas de estar para la comunidad y nuevos usos que buscarán generar situaciones de relación con los arroyos. Un ejemplo de ello es la instalación de una nueva pasarela que salva una distancia de más de 12m entre márgenes, permitiendo conectar dos zonas que logran la continuidad entre el entorno urbano y su progresión a lo periurbano.



Plano general de proyecto (Imagen: Irati Proyectos S.L.)

### Actuaciones en el cauce

Si bien se ha proyectado una amplia variedad de intervenciones de bioingeniería para ambos arroyos, hemos incorporado soluciones adicionales durante la dirección facultativa atendiendo a diversas situaciones inesperadas durante la ejecución de las obras. Algunas de estas intervenciones están relacionadas con la protección de tuberías de saneamiento que atraviesan el cauce de forma somera, siendo imposible su eliminación o soterramiento a mayor profundidad, y otras a la estabilización y protección de taludes afectados por erosión a causa de varios episodios de lluvia y la incorrecta gestión en la retirada de escombros de los cauces.

# CONAMA 2024

CONFLUENCIA DE LOS ARROYOS DEL CUBO Y VIÑUELAS. (ILLESCAS – TOLEDO)

## Técnicas de bioingeniería empleadas

- Protección de pie de talud con biorrollo reforzado.
- Protección de pie de talud con gavión flexible.
- Hilera de piedra.
- Laminación mediante barrera de gavión flexible e hilera de piedra.
- Deflectores de piedra.
- Deflectores de troncos recuperados en obra y piedra.
- Rampas centradoras de piedra.
- Protección de taludes con tendido de manta orgánica + hidrosiembra.
- Conformación de islas empleando biorrollo, troncos y piedra.
- Plantaciones en cauce (ver cuadro)

### Plantaciones en cauce

Leñosas	Unidades
Salix purpurea	220
Sambucus nigra	124
Tamarix gallica	93
Helófitas	Unidades
Iris pseudacorus	44
Lythrum salicaria	19
Juncus efusus	22
Centranthus ruber	21

Fuente: Irati Proyectos S.L.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras en general, y las actuaciones de bioingeniería en particular, sufrieron importantes inconvenientes debido a la insuficiente capacidad de la empresa contratista para asumir técnicamente los alcances reflejados en el proyecto de ejecución. Esta condición se manifestó de forma transversal en la obra, siendo una de ellas la afección y modificación morfológica en varios tramos de los arroyos debido a una gestión deficiente de los trabajos de retirada de hormigón, obstáculos encontrados en los cauces y la logística relacionada al empleo de maquinaria pesada en un ámbito tan frágil, todo ello repercutiendo en retrasos importantes en la dinámica de la obra, poniendo en riesgo la actuación de renaturalización y la integridad del ámbito fluvial de cara a las épocas de lluvia.



Inicio trabajos demolición en arroyo el Cubo.

Erosión significativa del lecho a causa de obstáculos sin retirar en arroyo el Cubo. (Fotos: Luis Montenegro Lafont)

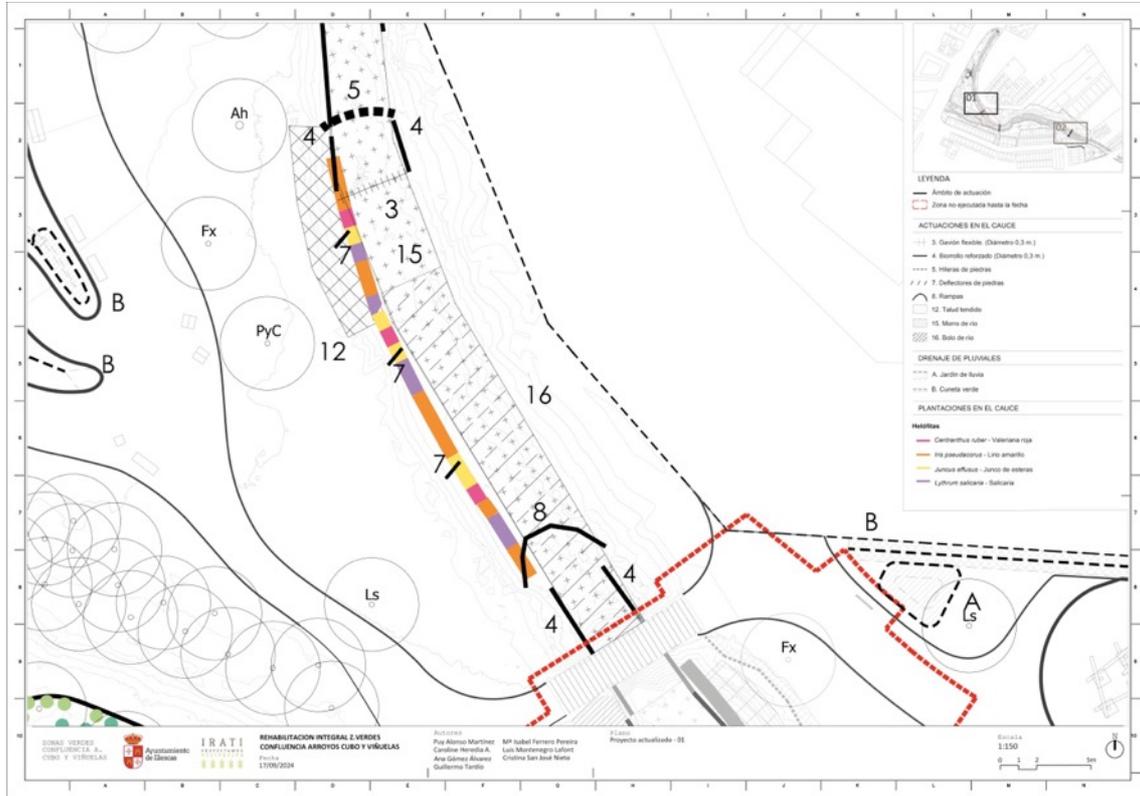
## Función técnica

Bajo esta situación sobrevenida, de forma excepcional, el día 15 de abril de 2024 la DF asumió las labores de función técnica de las actuaciones en los cauces, con el objetivo de salvaguardar la correcta ejecución de los elementos de bioingeniería, la recomposición de secciones y otras afecciones.

Adicional a la función técnica prestada por parte de la DF, ésta impulsó junto con el Ayuntamiento de Illescas la redacción de una “Adenda al proyecto de ejecución”, generando así las herramientas técnicas y administrativas para asumir las actuaciones adicionales con el fin de retirar y/o integrar los elementos encontrados dentro del cauce de los arroyos que no fueron retirados por diferentes motivos.

### Actuaciones destacadas

#### Arroyo el Cubo



Plano actuaciones cauce – detalle el Cubo (Imagen: Irati Proyectos S.L.)

Durante el proceso de retirada de enchado del arroyo del Cubo, se descubrieron una serie de canalizaciones que atravesaban de forma muy somera la sección del cauce, exponiendo el lecho natural a posibles afecciones por erosión y poniendo en riesgo la restauración natural propuesta en el proyecto de ejecución.

La dirección facultativa confirma la aparición, entre otras canalizaciones, de una tubería de fecales que había sido rota durante los trabajos de demolición, planteando como primera opción la retirada y reconducción de dicha tubería fuera del cauce.

Ante la decisión por parte del Ayto. de Illescas de acometer los trabajos que implicaban la retirada de la tubería de saneamiento y su correspondiente reconducción, la DF propone una segunda opción de intervención en la que se plantea la protección del lecho del arroyo mediante técnicas de bioingeniería, generando una zona de laminación y reducción de velocidad del agua, bajo la cual se encontraría el paso de la tubería de fecales  $\varnothing 315\text{mm}$  reparada, resguardando el elemento enterrado de cualquier evento erosivo que pudiera modificar la morfología del nuevo lecho natural.

# CONAMA 2024

CONFLUENCIA DE LOS ARROYOS DEL CUBO Y VIÑUELAS. (ILLESCAS – TOLEDO)



Reparación tubería saneamiento.

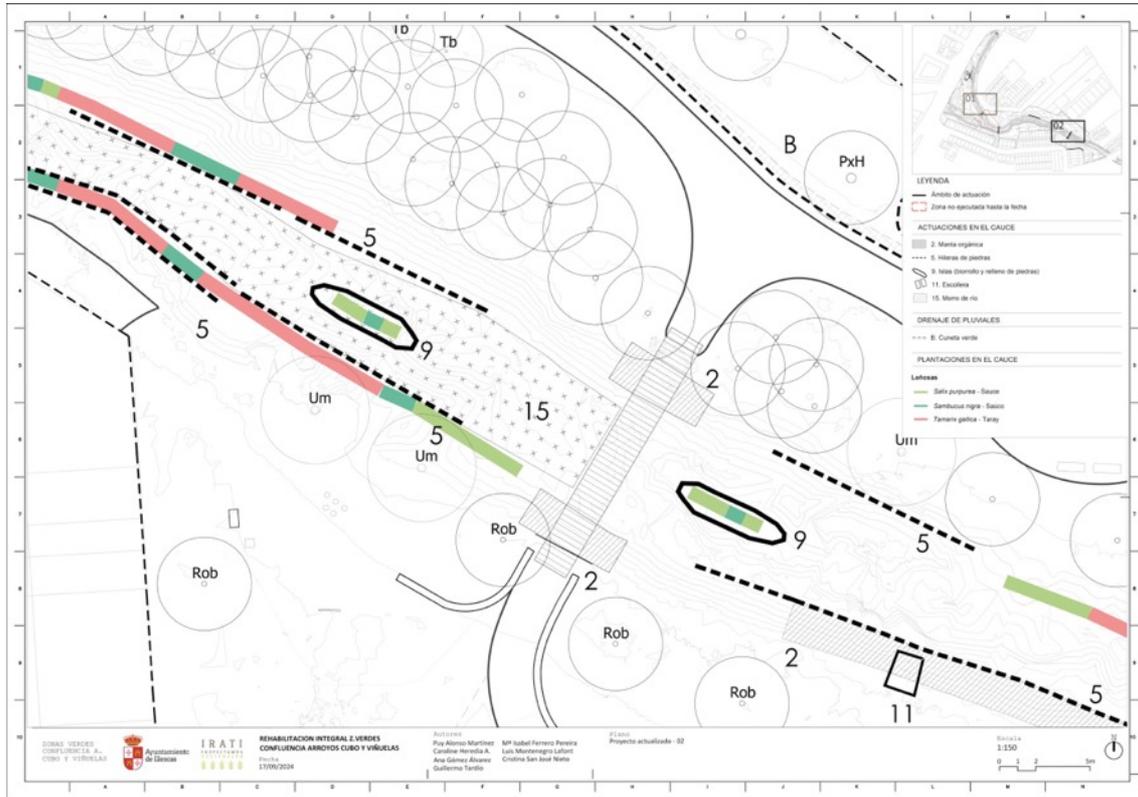
Instalación de gaviones flexibles.  
(Foto: Caroline Heredia)

Estado post-operacional  
(Foto: Luis Montenegro Lafont)

Las labores de función técnica asumidas por la DF permitieron la ejecución de las soluciones de bioingeniería previstas, incorporando gran parte de las plantaciones proyectadas.

El estado post-operacional, a 3 meses de la intervención, se observa en buen estado de evolución y presenta el comportamiento esperado, se observa una buena laminación de agua y movimientos naturales de sedimento producto de los diferentes episodios de lluvias, así como un buen crecimiento vegetal en pie de taludes.

### Arroyo Viñuelas



Plano actuaciones cauce – detalle Viñuelas (Imagen: Irati Proyectos S.L.)

Durante el proceso de ejecución de las islas centrales en el arroyo Viñuelas, la DF incorporó la recuperación de troncos de  $\varnothing 25$  a 30cm, procedente de chopos que se decidieron remover del cauce aguas arriba, como material vegetal a combinar con rocas de gran tamaño para generar cavidades y espacios de refugio para la fauna, empleando biorrollos y estacas de madera para definir el perímetro de cada una de las islas.

Ambas islas contaron con plantaciones de especies leñosas dentro de los espacios entre el lecho natural y las cavidades entre piedras y troncos.



Inicio de trabajos demolición.



Instalación de isla central (Foto: Caroline Heredia)



# CONAMA 2024

CONFLUENCIA DE LOS ARROYOS DEL CUBO Y VIÑUELAS. (ILLESCAS – TOLEDO)



Estado post-operacional a 3 meses de intervención  
(Foto: Luis Montenegro Lafont)

## Paralización de trabajos en cauces

### Zona de confluencia arroyos el Cubo y Viñuelas



Rotura tubería hormigón (Foto: Caroline Heredia)

Desafortunadamente, con cerca del 80% de las actuaciones de bioingeniería y plantaciones previstas en proyecto ejecutadas, la DF tuvo que paralizar los trabajos en el cauce, como consecuencia de la rotura de un colector de hormigón de  $\varnothing 80\text{cm}$  que atraviesa el lecho del cauce de uno de los arroyos y la falta de garantías por parte de la contrata de su correcta reparación.

En estas condiciones la DF se retiró de la función técnica el mes de mayo de 2024 y paralizó las obras previstas a la espera de la reparación con garantías de dicho colector.

## LIMITACIONES Y OPORTUNIDADES

### Actores clave

Un promotor con poca experiencia en este tipo de actuaciones, sumado a una contratista con escasas nociones del medio natural, han sido aspectos determinantes para el devenir de la ejecución de las actuaciones proyectadas.

La experiencia de esta obra y sus limitaciones, ponen de manifiesto la importancia y responsabilidad de los actores clave para ejecutar una obra de esta naturaleza. Administración, promotor, dirección facultativa y empresa contratista, todos juegan un papel fundamental. En este caso, destacamos la importancia de poder contar con empresas contratistas especializadas y con experiencia documentada y demostrable, aspectos de gran relevancia para los procesos de adjudicación y sobretodo de cara a conseguir buenas ejecuciones de obra de este tipo de intervenciones, clave para el sector de la bioingeniería, restauración y renaturalización.



Función técnica – Irati Proyectos S.L. (Foto: Caroline Heredia)

### Oportunidades

A pesar de haber sido una obra muy compleja, con una contratista con limitadas capacidades para acometer este tipo de trabajos, la experiencia de asumir la función técnica nos permitió conectar directamente con la realidad de los trabajadores, operarios y maquinistas con quienes tuvimos que coordinar y trabajar mano a mano. Personal con muy poca formación para el trabajo en entornos naturales y sin experiencia en actuaciones de bioingeniería, pero tras varias jornadas de formación no planificada, se interesaban y motivaban por el resultado visible de su trabajo.

Despertar el interés, participar y constatar los primeros efectos de la renaturalización y su pertinencia en los tiempos que vivimos, es el primer paso para formar a los nuevos actores que estos proyectos requieren.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] American Rivers (2016) *Daylighting Streams: Breathing Life Into Urban Streams And Communities*.  
[https://www.americanrivers.org/wp-content/uploads/2016/05/AmericanRivers\\_daylighting-streams-report.pdf](https://www.americanrivers.org/wp-content/uploads/2016/05/AmericanRivers_daylighting-streams-report.pdf)
- [2] COMISIÓN EUROPEA (2012) *COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa Bruselas, 14.11.2012 COM - 673 final*  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0673>
- [3] Meyer, J.L., L.A. Kaplan, D. Newbold, D.L. Strayer, C.J. Woltemade, J.B. Zedler, R. Beilfuss, Q. Carpenter, R. Semlitsch, M.C. Watzin and P.H. Zedler. (2007) *Where Rivers Are Born: The Scientific Imperative for Defending Small Streams and Wetlands*; Journal of the American Water Resources Association. 2007 1-133.
- [4] Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021). *Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Arundo donax ARUDON/EEI/FL010*  
[https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/arundo\\_donax\\_2013\\_tcm30-69809.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/arundo_donax_2013_tcm30-69809.pdf)
- [5] Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2017) *Bases científico-técnicas para la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*  
[https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/basescientifico-tecnicasseeivcre\\_tcm30-479558.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/basescientifico-tecnicasseeivcre_tcm30-479558.pdf)
- [6] Tardío, G. (2024) *Manual teórico-práctico de cálculo, dimensionado y justificación en el corto y el largo plazo de las obras de bioingeniería del paisaje. La metodología Tardío&Mickovski*. Asociación Española de Bioingeniería del Paisaje (AEIP).  
DOI: 10.13140/RG.2.2.31713.11360