

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

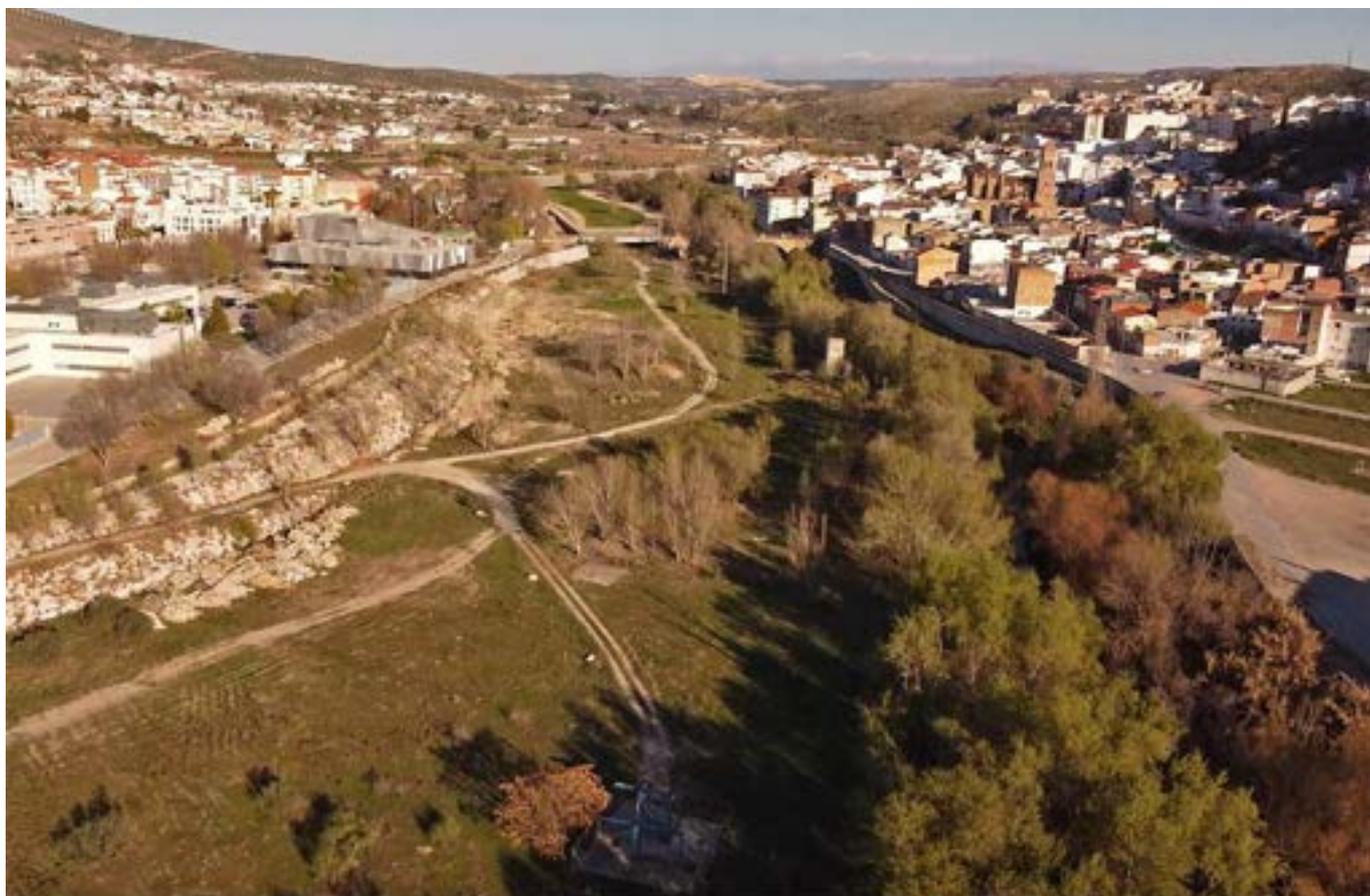
### FICHA ACCIONES B

Implementación en el territorio (artículo 3.2.b de la convocatoria)

#### LISTADO DE ACCIONES PROPUESTAS:

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>B1. PROYECTO DE EJECUCIÓN</li> <li>B2. RETIRADA DE MOTAS</li> <li>B3. RETIRADA DE ESCOMBRO</li> <li>B4. RETIRADA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA</li> <li>B5. USO DE REMANENTES DE AGUA</li> <li>B6. CONTROL DE FLORA INVASORA</li> <li>B7. NATURALIZACIÓN DE ESCOLLERA</li> <li>B8. ENTRAMADO SIMPLE DE MADERA</li> <li>B9. ENTRAMADO DOBLE DE MADERA</li> <li>B10. ENREJADO VIVO DE MADERA</li> <li>B11. EMPALIZADA VIVA DE MADERA</li> <li>B12. PELDAÑEADO DE LEÑA</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>B13. RAUBAME O ÁRBOL TIRADO</li> <li>B14. FAJINA DE RAMAS</li> <li>B15. TRENZADO DE MIMBRE</li> <li>B16. ESTERAS DE RAMAJE</li> <li>B17. LECHO DE RAMAJE CON MANTA</li> <li>B18. CEPILLO VIVO</li> <li>B19. ESTRATO VIVO</li> <li>B20. ESTAQUILLADO</li> <li>B21. MANTA ORGÁNICA</li> <li>B22. SIEMBRA</li> <li>B23. PLANTACIÓN</li> <li>B24. CERRAMIENTO PROVISIONAL</li> <li>B25. MEJORA DE HÁBITATS PARA LA FAUNA</li> </ul> |
|--|--|

IMAGEN GENERAL DE LA ZONA (extraído del vuelo con dron del proyecto):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B1</b>	<b>Proyecto de Ejecución</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>ANTECEDENTES.</b> Entre los años 2009 y 2012 la Agencia Andaluza del Agua de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, ante el evidente riesgo de inundabilidad existente por las crecidas del río Genil a su paso por Loja, decidió ejecutar muros y escolleras en ambas márgenes del río con el objeto de encauzar el río a su paso por el casco urbano. En la margen izquierda se optó por ejecutar muros de hormigón armado, en la margen derecha se optó por realizar una escollera, y en el puente del Gran Capitán (en donde se produjo el derrumbe de uno de sus estribos a causa de una avenida durante las obras -enero de 2009-) se optó por construir una gran plataforma adosada al mismo que permitiera construir un “cuarto ojo”. Aunque la Consejería de Medio Ambiente tenía previsto llevar a cabo la renaturalización de las márgenes del río y las escolleras, finalmente estos trabajos no se llevaron a cabo. Durante los años siguientes el Ayuntamiento de Loja realizó trabajos para la renovación de las redes de saneamiento y la canalización de las aguas pluviales. La idea del Ecoparque Fluvial fue presentada y discutida en las jornadas de EcoLoja de junio de 2012, presentándose posteriormente varias veces a la ciudadanía para recoger propuestas. Sin embargo, la prometida -y tantas veces demandada- renaturalización fluvial del río Genil a su paso por Loja, que tanto se ansiaba, no fue posible hasta el año 2017, momento en el que se inician los trámites para encargar un Proyecto Básico de Renaturalización Fluvial que vería la luz en 2019, obteniendo a lo largo de 2020 las necesarias autorizaciones y licencias por parte de los distintos organismos competentes: Ayuntamiento de Loja, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. En el año 2021, el Ayuntamiento de Loja, gracias a los fondos del PFEA, llevó a cabo una primera fase de renaturalización de la margen derecha del río, en el tramo de 500 metros correspondiente al espacio existente entre los puentes del Gran Capitán y el de Aliatar. Esta intervención ha logrado un amplio consenso social.</p> <p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Asistencia Técnica de equipo multidisciplinar para la:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyecto de Ejecución</li> <li>- Dirección de Obra</li> </ul> <p>El anteproyecto ya cuenta con las AUTORIZACIONES y LICENCIAS de los siguientes Organismos Públicos competentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ayuntamiento de Loja (año autorización: 2020)</li> <li>- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (año autorización: 2020)</li> <li>- Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía (año autorización: 2020)</li> </ul> <p><b>WEB DEL PROYECTO.</b> La web ofrece, entre otra información, un VUELO de DRON sobre la lámina de agua del río a lo largo de TODO EL TRAMO FLUVIAL objeto de proyecto. Puede verse en la página web: <a href="https://paseodelgenil.es/">https://paseodelgenil.es/</a></p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> La zona de actuación es el cauce y margen del río Genil a su paso por Loja, en el tramo situado entre el Monumento Natural de los Infiernos de Loja y el Puente Quebrado (y que atraviesa el BIC del puente de Loja).</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Encargo de Proyecto de Ejecución a un equipo multidisciplinar compuesto por: Arquitecto/a, Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero/a de Montes, Experto/a (Certificación) en Bioingeniería, Paisajista, Licenciado/a en Ciencias Biológicas, Topógrafo/a, Arqueólogo/a, Licenciado/a en Comunicación Audiovisual.</p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos

R1. Asistencia Técnica		FV1.1. Proyecto de Ejecución y Dirección de Obra		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B1R1	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)

### Presupuesto de la acción

### Justificación del presupuesto

Los honorarios estimados para proyecto de ejecución y dirección de obra ascienden a la cantidad de 132.800,00 €

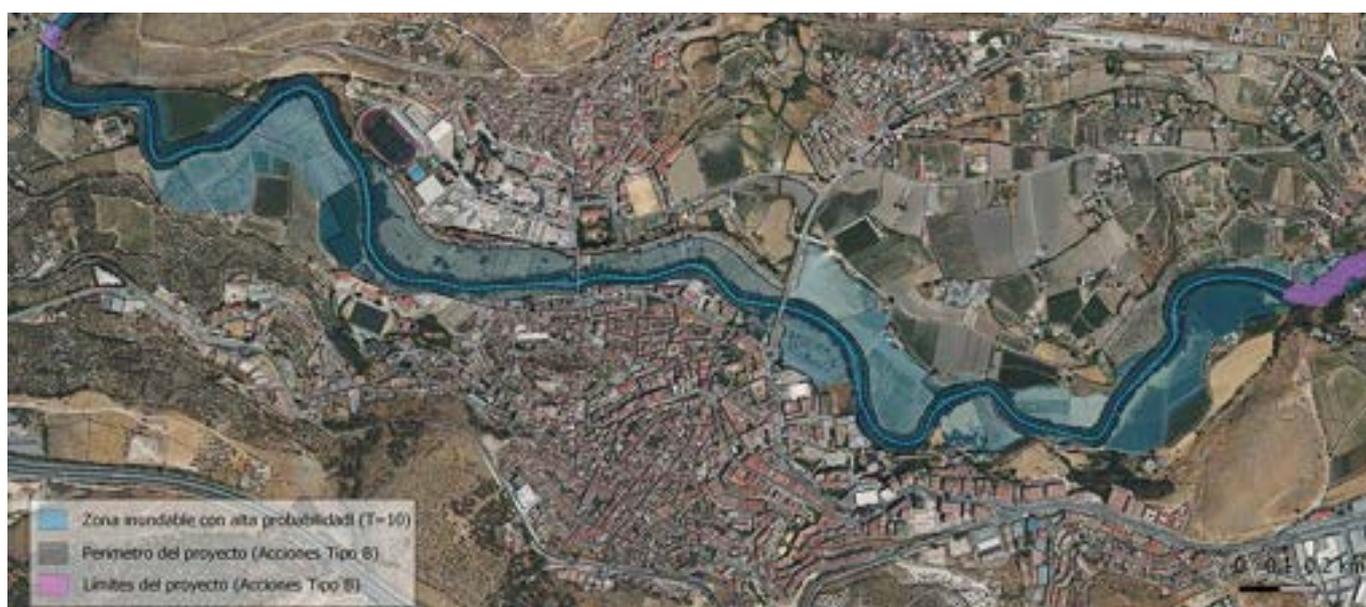
### Obstáculos previstos

Las obras de restauración fluvial tienen, como principal obstáculo, las posibles avenidas que puedan ocasionarse durante el desarrollo de los trabajos -o al poco después- de haber llevado a cabo acciones basadas en la Bioingeniería.

A continuación se muestra un plano donde se recoge la zona inundable de alta probabilidad (T=10 años) así como el perímetro y los límites del proyecto para acciones tipo B.

Fuente: SIG del Proyecto.

WMS [https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/directorio\\_datos\\_servicios/agua/wms-inspire-agua.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/directorio_datos_servicios/agua/wms-inspire-agua.aspx)



Por lo demás, los posibles obstáculos relacionados directamente con la redacción del proyecto de Ejecución podrán encontrarse en los plazos de licitación y redacción, así como en la viabilidad y el acierto sobre lo proyectado.

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO FLUVIAL OBJETO DE PROYECTO:

Superficie de la cuenca: 4.210 km<sup>2</sup>  
Altitud sobre el nivel del mar (m): 445 m  
Rango del curso de agua: 3

#### Datos climáticos

Tipo de clima. Meso-Mediterráneo  
Precipitación media anual: 508,7 mm  
Temperatura media anual: 17 °C  
Evapotranspiración potencial: 600 a 1000mm

#### Geología

Suelos aluviales de gravas y arenas  
En la base de las laderas, suelos coluviales (cantos).  
En las hoces, calizas y travertinos  
En la llanura de inundación, suelos antropizados, de textura limoso-arcilloso

#### Edafología y geotecnia

Tipo de suelos: de naturaleza franca, presencia de arenas y limos  
Ángulo de rozamiento interno del suelo de las márgenes: 33,72 °  
Cohesión del suelo de las márgenes: 0,15 Kpa

#### Breve caracterización hidromorfológica del cauce

Tipo de tramo longitudinal: medio-bajo  
Configuración del lecho: aluvial  
Anchura cauce / Longitud tramo: 30 m / 4.400 m  
Tipo de río: tramo sinuoso

Sedimento dominante: limos, arenas y gravas  
Lima: 0.002/0.0625 mm  
Arena: 0.0625/2 mm  
Grava/canto: 2/64 mm

Dimensión sección flujo dominante: 106,26

Continuidad longitudinal en el tramo: total  
Continuidad transversal en el tramo: limitada

Geometría de la sección:  
Pendiente de los márgenes: 25-35°  
Pendiente longitudinal del cauce: 0-15 %

Tiempo de concentración (horas): 28,9 h

#### Caudales:

Q medio anual: 12,5 m<sup>3</sup>/s  
Q de proyecto Q<sub>5</sub>: 175,1 m<sup>3</sup>/s  
Q de proyecto Q<sub>10</sub>: 475,9 m<sup>3</sup>/s  
Q de proyecto Q<sub>100</sub>: 1.176 m<sup>3</sup>/s

#### Breve caracterizac. hidráulica del tramo (T=10 años)

Tensión tangencial en las márgenes: 51,36 N/m<sup>2</sup>  
Velocidad media: 2,1 m/s  
Calado: 7,64 m

#### Breve caracterización botánica del tramo fluvial

Vegetación potencial edafohigrófila:  
Mesomediterránea (mediterráneo-iberolevantina y bética oriental basófila. Aparece en niveles medios y bajos de ríos que surcan materiales carbonatados bajo termotipo mesomediterráneo, con caudal permanente aunque con fuertes estiajes.

Vegetación existente: La primera banda de vegetación es una saucedada de escasa altura dominada por *Salix neotricha*, y la segunda banda está encabezada por las choperas blancas de *Populus alba*. Existe una tercera banda, que se encuentra destruida casi en su totalidad por la actividad agrícola, correspondiente a las olmedas de *Ulmus minor*.

Anchura de la franja de ribera: 5-10 m

Continuidad de la vegetación de ribera: 30-90 %

#### Breve caracterización de la fauna del tramo fluvial

Existe una fauna diversa en el tramo objeto de proyecto, cuyo censo indica la presencia de: 7 especies de Peces, 3 especies de Anfibios, 12 especies de Reptiles, 69 especies de Aves y 20 especies de Mamíferos.

#### Observaciones

El tramo fluvial parte de una hoz o encajonamiento del río Genil, que es el Monumento Natural de los Infiernos de Loja. El río atraviesa el Bien de Interés Cultural del Puente de Loja, junto a un hermoso Árbol singular de la antigua Alameda de Narváez. Aguas abajo encuentra la Estación Depuradora Aguas Residuales de Loja. Cierra el tramo un encajonamiento rocoso donde se encuentran la Estación de Aforo de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y el Puente del Tren de Alta Velocidad. Aguas abajo, ya fuera del tramo están: los Infiernos Bajos y los Jardines Históricas de Narváez.

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B2</b>	<b>Retirada de las motas</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Las motas son defensas longitudinales que tratan de impedir el desbordamiento y la inundación. Las motas generan diversos problemas: constituyen una barrera ecológica entre el cauce del río y la llanura de inundación, impidiendo intercambios de seres vivos y nutrientes, alteran la distribución de sedimentos, sobre elevan la velocidad del flujo hídrico en crecida aumentando su capacidad de arrastre, reducen la capacidad de laminación en la llanura de inundación, haciendo más difícil a su vez el retorno al cauce menor de las aguas desbordadas. Estos problemas no solo degradan considerablemente la calidad ambiental del río y su estado ecológico, sino que en muchos casos incrementan la peligrosidad de las crecidas o bien la trasladan aguas abajo o a la orilla opuesta, convirtiéndose en un sistema de defensa de escasa utilidad. Es por ello que se propone su retirada al objeto de recuperar la morfología fluvial.</p> <p>Asimismo, se detecta que las llanuras de inundación -intencionadamente para ganar superficie de terreno de vega apta para el cultivo- se han apropiado de parte de la margen -e incluso de la ribera-, creando una nueva margen y ribera artificiales compuestas por un talud de fuerte pendiente. Este hecho se ha producido gracias a la defensa que generaban las motas. Es por ello que, en los tramos en donde se presenta esta situación, la acción no sólo consistirá en la retirada de la mota sino también en la retirada -en lo posible- del talud artificial de la llanura de inundación.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Se actuará en las motas existentes en ambas márgenes.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos serán fundamentalmente mecánicos.</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> Retirada de tierras de las motas y taludes artificiales con retroexcavadora. Carga con retroexcavadora de tierras en camión. Transporte interior en obra. Aporte de tierras para las distintas técnicas de Bioingeniería planteadas en el presente proyecto -fundamentalmente para la naturalización de las escolleras-.</p> <p>Prescripciones técnicas: se llevarán a vertedero autorizado las tierras que contengan rizoma de caña común, así como los escombros y elementos contaminantes que afloren fruto de las excavaciones. Se reservarán las piedras y bolos.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> De forma complementaria, se usarán implementos: cribas, despedregadoras, rippers.</p>	
<b>Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos</b>	
R1. Retirada de las motas	FV1.1. Medición de la longitud de mota retirada.
R2. Retranqueo de defensas longitudinales	FV2.1. Medición del retranqueo entre la mota y la escollera.
R3. Recuperación de la pendiente natural de la margen para la conexión entre el cauce y la llanura de inundac.	FV3.1. Medición de la longitud del cauce que recupera la pendiente natural.
R4. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora del establecimiento vegetal, mejora de hábitats, etc.)	FV4.1. Número de personas que se beneficiarán por el incremento de los Beneficios Ecosistémicos.

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B2R1	Longitud de eliminación de defensas longitudinales (km)	0,5	1,4	1,4
B2R2	Longitud de retranqueo de defensas longitudinales (km)	0	0,12	0,12
B2R3	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0,5	1,4	1,4
B2R4	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)

### Presupuesto de la acción

#### Justificación del presupuesto

U.O.: m<sup>3</sup> de retirada mecanizada de tierras de motas y taludes artificiales de llanuras de inundación

- 15 % mano de obra
- 85 % maquinaria y materiales

Precio unitario: 8 €/m<sup>3</sup>

Medición de la acción: 29.426,88 m<sup>3</sup>

Coste estimado de la acción: 235.415,04 € (Total inc. GGBI: 280.143,90 €)

Fuente: Base de Precios de Paisajismo 2021

#### Obstáculos previstos

Con el paso del tiempo tanto las motas como los taludes artificiales de las llanuras de inundación se han naturalizado.

Su retirada implicará -en muchos casos- la retirada de la vegetación allí asentada. La toma de decisión en cada caso dependerá del valor de la vegetación y hábitats existentes en relación al valor de los beneficios ecosistémicos previstos con la consecución del objetivo perseguido. Se tratará de lograr un equilibrio en las actuaciones y una adecuada programación en diversos años de manera que los pobladores del río puedan ir adaptándose a los cambios.

Se tendrá especialmente en cuenta que la conservación de la vegetación arbórea es incompatible con la excavación -o el aporte de tierras- en su entorno. La modificación de la cota del terreno con relación al cuello de la raíz de los árboles genera un claro desequilibrio en los mismos. Los aportes de tierra provocarán la asfixia radicular -mayor dificultad para obtener el oxígeno-, y las excavaciones la desaparición de gran parte del sistema radicular superficial. Estas situaciones generan un fuerte estrés y numerosas alteraciones en los árboles que, de no resultar resilientes a estos daños, entrarán en decaimientos irreversibles que los convertirán en árboles peligrosos para los pobladores del río.

Se tendrá en cuenta también que el uso de tierras procedentes de las márgenes donde hubiera rizoma de caña común podrían contaminar otras zonas de plantación. Es por ello que, cuando las excavaciones se lleven a cabo en zonas donde exista rizoma de caña común o cualquier otra especie invasora rizomatosa, las tierras serán convenientemente separadas de las restantes y se retirarán a vertedero autorizado. Igual se hará con los escombros que afloran fruto de estas excavaciones, siendo convenientemente retirados por separado a vertederos autorizados. Los bolos o grandes piedras que afloran en las excavaciones se separarán y reservarán para su uso en las técnicas de Bioingeniería que las requieran. Las tierras que se extraigan y que estén formadas por un porcentaje alto de piedras serán igualmente amontonadas por separado para su posterior uso en el relleno de los intersticios de las escolleras.

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B2. Retirada de Motas existentes):

#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



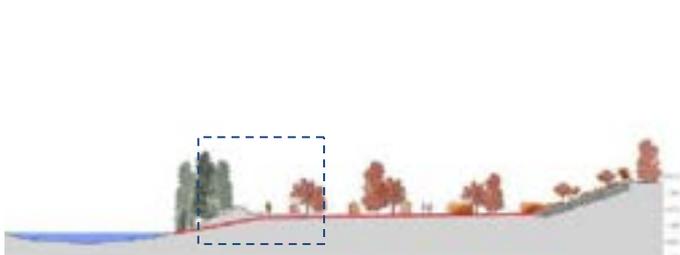
#### Mota existente (Fotografía de Proyecto):



#### Acción propuesta (Fotografía de Obra en Fase I):



#### SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO (Sección de Proyecto):



#### Resultado esperado (Fotografía de Obra en Fase I):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B3</b>	<b>Retirada de escombros</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Retirada de los escombros vistos existentes, principalmente en la llanura de inundación y en las márgenes (son abundantes donde ha sido posible el acceso de vehículos). Subsulado y posterior retirada de los escombros que afloran del subsuelo de la llanura de inundación. Despedregado de las llanuras de inundación y almacenamiento.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Se actuará en las llanuras de inundación y en las márgenes que sean accesibles.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos serán fundamentalmente mecánicos.</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirada con retroexcavadora y camión de escombros vistos en la llanura de inundación y otros márgenes. Separación de RCDs y otros tipos de residuos en obra. Carga y transporte a vertedero autorizado.</li> <li>- Subsulado (con 1 ripper) de la llanura de inundación para: descompactar el suelo y sacar a la superficie los escombros existentes en el subsuelo. Retirada con retroexcavadora y camión de los escombros que afloran a la superficie. Separación de RCDs y otros tipos de residuos en obra. Carga y transporte a vertedero autorizado.</li> <li>- Varios pases de tractor con implemento despedregador para retirar las piedras de la llanura de inundación. Almacenamiento interno en obra (montones) de las piedras para su posterior uso en las diferentes técnicas de Bioingeniería propuestas en el presente proyecto. Carga y transporte interno de piedras en obra para su uso. Nota: las piedras sobrantes se utilizarán para el relleno de los intersticios existentes entre los bolos de la escollera antes de proceder a su naturalización mediante aporte de tierras (cubrición con mantas y plantación).</li> </ul> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> De forma complementaria, se usarán implementos: cribas.</p> <p><i>Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.</i></p>	
<b>Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos</b>	
R1. Limpieza de residuos a lo largo de la ribera y margen del río	FV1.1. Medición de la longitud de ribera y margen limpiados. Certificados de residuos del gestor de residuos.
R2. Limpieza de residuos en las llanuras de inundación de las márgenes del río	FV2.1. Medición de la superficie de llanura de inundación limpiada. Certificados de residuos del gestor de residuos.
R3. Descompactación y mejora del suelo de las llanuras de inundación de las márgenes del río	FV3.1. Medición de la superficie de llanura de inundación descompactada y preparada para la plantación.
R4. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora del establecimiento vegetal, mejora de hábitats, etc.)	FV4.1. Número de personas que se beneficiarán por el incremento de los Beneficios Ecosistémicos.

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B3R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0,5	1,4	1,4
B3R2	Superficie de llanuras de inundación objeto del proyecto de restauración fluvial (ha)	0	1,28	1,28
B3R3	Superficie de llanuras de inundación objeto del proyecto de restauración fluvial (ha)	0	1,28	1,28
B3R4	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)

### Presupuesto de la acción

#### Justificación del presupuesto

U.O.: m<sup>3</sup> Retirada mecanizada de escombros de las llanuras de inundación

- 15 % mano de obra
- 85 % maquinaria y materiales

Precio unitario: 12 €/m<sup>3</sup>

Medición de la acción: 8.471 m<sup>3</sup>

Coste estimado de la acción: 101.652,00 € (Total inc. GGBI: 120.965,88 €)

*Fuente: Base de Precios de Paisajismo 2021*

#### Obstáculos previstos

Durante las obras de la fase I, nos sorprendió la gran cantidad de escombros que afloraban del suelo.

La medición incorporada al presupuesto es una suma del volumen de escombros visto existente más una estimación del volumen de escombros que se prevé pueda aflorar del subsuelo una vez se lleve a cabo el subsolado del mismo.

Asimismo, durante las obras de la fase I, también nos sorprendió la gran cantidad de piedras que afloraban del suelo.

La solución que se aplicó fue la de llevar a cabo varios pases de tractor con implemento triturador de piedras. Esta técnica, que a priori parecía eficiente y rentable, resultó un grave error ya que generó la modificación de la textura del suelo. El aporte desigual de la piedra triturada generó una especie de zahorra de machaqueo que, tras las lluvias o el riego, se compactaba de forma evidente; limitando claramente el establecimiento de las praderas de cespitosas con flores de ámbito Mediterráneo, así como las plantaciones de árboles y arbustos que allí se llevaron a cabo.

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B3. Retirada de escombros):

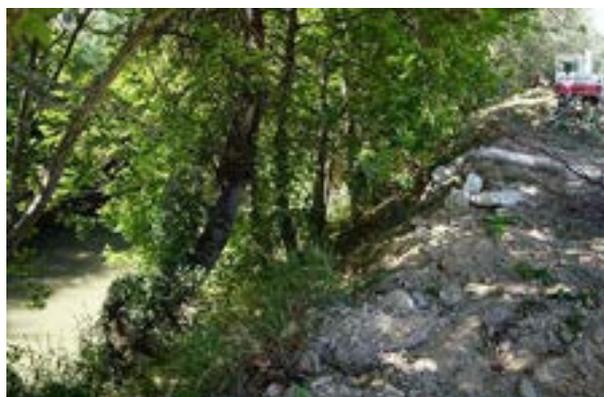
#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



#### ZONA DE ACTUACIÓN (Fotografía del vuelo del Dron):



#### ACCIÓN TÉCNICA (Fotografía de la fase I):



#### SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO (Sección de Proyecto):



#### RESULTADO ESPERADO (Fotografía de la fase I):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B4</b>	<b>Retirada de instalación eléctrica</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Eliminación de línea de Media Tensión y Centro de transformación aéreos en servicio -que quedaron dentro del encauzamiento cuando finalizaron las obras del mismo-, así como una derivación en Baja Tensión aérea que cruza el cauce a Viviendas Sociales ubicadas en el Barrio de la Alfaguara.</p> <p>Se trata de un apoyo metálico de entronque con seccionador en cabeza que se sitúa a escasos metros de la salida del ojo del puente; de un apoyo metálico de alimentación, de una caseta en torre que aloja centro de transformación y de una línea de baja tensión aérea que acomete a viviendas sociales del otro margen del río a través de apoyos metálicos ubicados en la zona del encauzamiento.</p> <p>Se pretende a la vez desplazar el cruce de Media Tensión que discurre junto al puente, en sentido longitudinal y sustituir la caseta en torre que aloja un centro de transformación en el muro del encauzamiento por un prefabricado.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Se llevará a cabo la acción en toda la superficie afectada por el trazado de la línea de tendido eléctrico.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> A definir en el proyecto de ejecución. Se prevén tanto manuales (desmontaje de cableado eléctrico) como mecánicos.</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> A definir en el proyecto de ejecución. De forma general: A) Se comprobará que se ha efectuado la anulación y neutralización de la acometida eléctrica por parte de la compañía suministradora B) Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Los que defina el proyecto de ejecución a redactar.</p>	
<b>Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos</b>	
R1. Retirar los tendidos y subestación eléctricos de la margen del río	FV1.1. La retirada de la instalación eléctrica se verificará mediante fotografías del sitio y ortoimagen (antes y después).
R2. Recuperación para la vegetación de la franja que ocupaban los tendidos	FV2.1. Medición de la franja (2m a ambos lados desde la proyección vertical del cableado, según norma) que se recupera.
R3. Eliminación de riesgos eléctricos en caso de avenidas (tanto accidentes como cortes del suministro).	FV3.1. Número de personas que se beneficiarán por la reducción del riesgo de accidente eléctrico o corte de suministro.
R4. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora del paisaje, mejora de hábitats, etc.)	FV4.1. Número de personas que se beneficiarán por el incremento de los Beneficios Ecosistémicos.

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B4R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	0,45	0,45
B4R2	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	0,45	0,45
B4R3	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)
B4R4	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)

### Presupuesto de la acción

#### Justificación del presupuesto

U.O.: ud Eliminación de línea de Media Tensión y Centro de transformación aéreos en servicio, así como una derivación en Baja Tensión aérea que cruza el cauce a Viviendas Sociales ubicadas en el Barrio de la Alfaguara

- 30 % mano de obra
- 70 % maquinaria y materiales

Precio unitario: 208.436,19 €

Medición de la acción: 1 ud

Coste estimado de la acción: 208.436,19 € (Total inc. GGBI: 248.039,07 €)

*Fuente: Memoria Valorada de la compañía suministradora (ENDESA)*

#### Obstáculos previstos

A estudiar en el proyecto de ejecución de esta acción en concreto.

#### Planos, mapas y fotografías (B4. Retirada de instalación eléctrica):

##### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

**ESQUEMAS DE ELIMINACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN UBICADOS DENTRO DEL ENCAUZAMIENTO DEL RÍO, CON ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS GENERADOS POR APOYOS, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RIESGOS POR CAÍDA DE LÍNEA EN CASO DE AVENIDAS**  
(Memoria Valorada de la compañía suministrado ENDESA solicitada por el Ayuntamiento para el presente proyecto):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B5</b>	<b>Uso de remanentes de agua</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Loja es el municipio de la provincia de Granada con mayor número de manantiales (<i>fuentes: www.conocetusfuentes.com</i>). Ello se debe principalmente a su posición geográfica, siendo esta localidad la base y el puente del estrechamiento existente entre dos grandes macizos calizos.</p> <p>Estas aguas se canalizan gracias a la existencia histórica y tradicional de un gran número de acequias (<i>fuentes: Jiménez M., Los regadíos tradicionales del territorio de Loja; historia de unos paisajes agrarios de origen medieval</i>).</p> <p>Estas acequias, en su inmensa mayoría, cuentan con aguas todo el año, incluso en época estival, existiendo continuamente remanentes que van a parar al río.</p> <p>Esta acción está centrada en el uso de estos remanentes de agua de acequias.</p> <p>Al trasdós de las dos escolleras existentes en la margen derecha llegan tres grandes acequias. Se trata del tramo final de las mismas, antes de la desembocadura de sus aguas en el río Genil.</p> <p>Estos tramos finales de las acequias fueron, desde la construcción de las escolleras, entubados y conducidos de forma soterrada hacia el río, pasando por debajo de las escolleras y de las llanuras aluviales. En el trasdós de las escolleras existen numerosas arquetas de registro en estos tramos finales.</p> <p>La propuesta de proyecto, que se llevó a cabo con gran éxito en la fase primera, es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de un aljibe prefabricado en el trasdós de la escollera. Este aljibe estaría enterrado para situar su cota por debajo de las conducciones al objeto de recoger el agua por gravedad. Su posición, en el trasdós de la escollera lo sitúa en zona no inundable y, por tanto, estaría fuera del margen fluvial y protegido de avenidas.</li> <li>- Instalación de un cabezal de riego con un grupo de presión, conectado a la red de electricidad municipal y apoyado -cuando sea posible en casos de baja demanda de potencia- por sistemas autónomos alimentados por placas solares. Este cabezal centralizaría la valvulería de riego y tendría un programador. Contaría además con un filtro y con los sensores necesarios de viento y lluvia para trabajar en condiciones óptimas.</li> <li>- Instalación de una red de riego con aspersores de largo alcance (60 m) para regar, desde la escollera, los prados mediterráneos, los bosquetes y las plantaciones propuestas en el presente proyecto. Estos aspersores se colocarán sobre pilastras cilíndricas de hormigón de 2,5m de altura para evitar que sean vandalizables y para evitar los riesgos de impacto sobre personas que puedan situarse en su entorno.</li> <li>- Instalación de una red de riego localizado para las plantaciones de la escollera; dado que -por su pendiente- no soportarían -a pesar de contar con mallas orgánicas- el impacto de alta presión de los aspersores.</li> </ul> <p>Los remanentes de agua, una vez se lleve a cabo el riego, volverán al freático del río, incorporándose al mismo y, mejorando las condiciones de cultivo de la margen derecha y de la ribera.</p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

**ZONAS DE ACTUACIÓN.** Estos riegos se realizarían exclusivamente en el tramo de 1,4 km que presenta escolleras y en donde las llanuras aluviales tienen una anchura o retranqueo del cauce que llega hasta los 120 metros; no pudiéndose por tanto en algunos casos regar la totalidad de la misma. El diseño de plantación de los prados mediterráneos si se ajusta a los alcances de los aspersores; permitiendo alargar en lo posible un par de meses su ciclo vegetativo.

**MEDIOS PREVISTOS.** Los medios previstos serán tanto manuales como mecánicos.

**TIPO DE EJECUCIÓN.** Excavaciones para el enterrado del aljibe prefabricado, zanjas para las conducciones, cabezal de riego en edificio público cercano (pabellón polideportivo), colocación e instalación de tuberías y emisores de riego.

**MATERIALES A EMPLEAR.** Aljibe prefabricado y los materiales que componen los sistemas de riego.

### Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos

R1. Riego de las llanuras de inundación con los remanentes de agua de riego de las acequias	FV1.1. Medición de la superficie de llanura de inundación que se regará con los remanentes de agua de riego de las acequias.
R2. Mejora de la humedad existente en las márgenes y ribera gracias al riego de la llanura	FV2.1. Medición de la longitud de márgenes y riberas que se favorecen por la humedad del riego de la llanura
R3. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (humedad relativa, etc.)	FV3.1. Número de personas que se beneficiarán por el incremento de los Beneficios Ecosistémicos.

Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B5R1	Superficie de llanuras de inundación objeto del proyecto de restauración fluvial (ha)	0	1,28	1,28
B5R2	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	1,4	1,4
B5R1d	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)

### Presupuesto de la acción

#### Justificación del presupuesto

U.O.: ud Almacenamiento de remanentes de agua de acequia y riego de las llanuras de inundación

- 35 % mano de obra
- 65 % maquinaria y materiales

Precio unitario: 197.428,00 €

Medición de la acción: 1 ud

Coste estimado de la acción: 197.428,00 € (Total inc. GGBI: 234.939,32 €)

*Fuente: Base de Precios de Paisajismo 2021*

### Obstáculos previstos

Vandalismo

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B5. Uso de remanentes de agua):

#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



#### ACEQUIA EN TRASDÓS DE ESCOLLERA (Foto Proyecto):



#### ACEQUIA EN TRASDÓS DE ESCOLLERA (Foto Proyecto):



#### RESULTADO ESPERADO (Fotografía de la fase I):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B6</b>	<b>Control de flora invasora</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Control de cañaverales de caña común (<i>Arundo donax</i>) existentes en el tramo fluvial objeto de proyecto.</p> <p>Especie incluida en el Real Decreto 630/2013 por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.</p> <p>La eliminación de <i>A. donax</i> del medio ribereño es contemplada, cada vez con más frecuencia, como una condición necesaria para la recuperación del buen estado ecológico de los sistemas fluviales en todo el mundo. Sin embargo, su control definitivo es complejo, ya que invariablemente pasa por provocar la muerte del rizoma, el órgano perenne subterráneo de la planta. Los métodos habituales de gestión de cañaverales, por desbroce o quema, no solo no son eficaces, sino que consolidan la dominancia de <i>A. donax</i> sobre las comunidades ribereñas nativas, agravando la invasión. Por otro lado, los intentos de control biológico de esta especie todavía se encuentran en una fase inicial. Por lo tanto, las opciones reales para el control de esta especie invasora son la extracción mecánica de su rizoma mediante excavación del sustrato o la aplicación repetida de herbicidas sistémicos a la parte aérea, empleando distintos métodos. También se ha ensayado con éxito el cubrimiento de los cañaverales desbrozados con coberturas opacas. Por otro lado, métodos novedosos abren nuevas posibilidades para el control de la caña. Entre ellos, destacan los que consisten en incrementar la competencia que ofrecen las especies riparias nativas y otros que provocan el agotamiento de los rizomas mediante una reiteración de desbroces mecánicos.</p> <p>El MITECO, a través de su Estrategia Nacional de Restauración de Ríos plantea varias técnicas de manejo -respetuosas con el medio natural- para el manejo de cañaverales. La eliminación de cañaverales puede llevarse a cabo mediante el empleo de métodos -químicos, físicos, mecánicos y de fomento de la competencia-.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Se actuará a lo largo de todo el tramo fluvial objeto de proyecto. Hay que tener en cuenta que los cañaverales se encuentran principalmente diseminados en poblaciones satélite, en los claros existentes dentro de las poblaciones nativas; no llegando -por el momento- a ser una especie dominante o monoespecífica en ninguna zona.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos serán fundamentalmente mecánicos.</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> Cuando el acceso de la maquinaria sea posible se optará por su control con medios mecánicos: eliminan el cañaveral mediante la extracción del rizoma del sustrato o bien sometiéndolo a una reiteración de desbroces. Cuando el acceso de la maquinaria no sea posible se optará por un control basado en el fomento de la competencia. El método consiste en lograr establecer una densa cubierta vegetal de especies riparias nativas que compita por los recursos y por el espacio con cañaverales debilitados por dos desbroces previos.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> De forma complementaria, se usarán implementos: trituradoras martillo.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuente: Deltoro V., Bases para el manejo y control de Arundo donax L. (Caña común), 2012.</i></p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos				
R1. Control de especies invasoras a lo largo del cauce, la ribera y las márgenes del río.		FV1.1. Medición (antes y después) de la longitud de los tramos en los cuales se llevará a cabo el control de las especies invasoras.		
R2. Mejora del establecimiento vegetal de especies nativas gracias al control de invasoras.		FV2.1. Medición (antes y después) de la longitud de los tramos en los cuales se llevará a cabo el control de las especies invasoras.		
R3. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora de los hábitats y ecosistema fluvial)		FV3.1. Número de personas que se beneficiarán por el incremento de los Beneficios Ecosistémicos.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B6R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	4,5	4,5
B6R2	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	4,5	4,5
B6R3	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651habitantes	52.651habitantes (26.655 H / 25.996 M)

### Presupuesto de la acción

#### Justificación del presupuesto

U.O.: m<sup>2</sup> Control de especies invasoras

- 50 % mano de obra
- 50 % maquinaria y materiales

Precio unitario: 12 €/m<sup>2</sup> (tres pases)

Medición de la acción: 1.896 m<sup>2</sup>

Coste estimado de la acción: 68.256,00 € (Total inc. GGBI: 81.224,64 €)

*Fuente: Base de Precios de Paisajismo 2021*

#### Obstáculos previstos

La erradicación de un cañaveral es un objetivo difícil.

A. *donax* crece y se adapta a una amplia variedad de situaciones, presenta un órgano perenne subterráneo responsable del reclutamiento, tiene una elevada capacidad de reproducción vegetativa, y una alta productividad.

El coste de los métodos propuestos (mecánico y de fomento de la competencia) es muy alto.

Los tratamientos de repaso son esenciales para la consolidación de la eficacia de los métodos.



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción			
<b>B7</b>	<b>Naturalización de escollera</b>			
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>				
Ayuntamiento de Loja				
<b>Descripción de la acción</b>				
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Acción consistente en el relleno o soterrado de la escollera con las tierras procedentes de la retirada de las motas y de los taludes artificiales (con los que se ganó espacio a la llanura de inundación) de la margen del río.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Escollera situada en la margen derecha del río en el tramo entre los puentes del Gran Capitán y de Aliatar, en su lado norte (que quedó sin ejecutar en la fase primera). Escollera situada en la margen derecha del río en el tramo entre el puente de Aliatar y el oeste del casco urbano (a la altura del campo municipal de fútbol).</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos serán fundamentalmente mecánicos.</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> Relleno de los intersticios de la escollera con piedras procedentes del despedregado mecanizado de las márgenes. Soterrado de la escollera con tierras procedentes de la retirada de las motas y repaso de los taludes de las márgenes. Estas actuaciones se realizan con camión basculante y desde la coronación de la escollera. Repaso del nuevo talud de la escollera con retroexcavadora (desde la base). Repaso y rastrillado manual de tierras de la escollera. Colocación de mantas orgánicas. Instalación de riego por goteo. Plantación de flora sub-arbustiva Mediterránea.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> De forma complementaria, se usarán implementos: cribas, despedregadoras.</p>				
<b>Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos</b>				
R1. Naturalización de la escollera.	FV1.1. Medición de la longitud de escollera naturalizada.			
R2. Preparación del suelo aportado a la escollera para acoger plantaciones.	FV2.1. Medición de la superficie de escollera naturalizada.			
R3. Preparación del suelo aportado a la escollera para acoger plantaciones.	FV3.1. Medición de la longitud de escollera naturalizada.			
R4. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora de los hábitats y ecosistema fluvial)	FV4.1. Número de personas que se beneficiarán por el incremento de los Beneficios Ecosistémicos.			
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B7R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0,5	1,4	1,4
B7R2	Superficie de llanuras de inundación objeto del proyecto de restauración fluvial (ha)	0	1,28	1,28

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

B7R3	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0,5	1,4	1,4
B7R4	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)

### Presupuesto de la acción

### Justificación del presupuesto

U.O.: m<sup>3</sup> Naturalización de escollera

- 15 % mano de obra
- 85 % maquinaria y materiales

Precio unitario: 4,34 €/m<sup>3</sup>

Medición de la acción: 29.494,46 m<sup>3</sup>

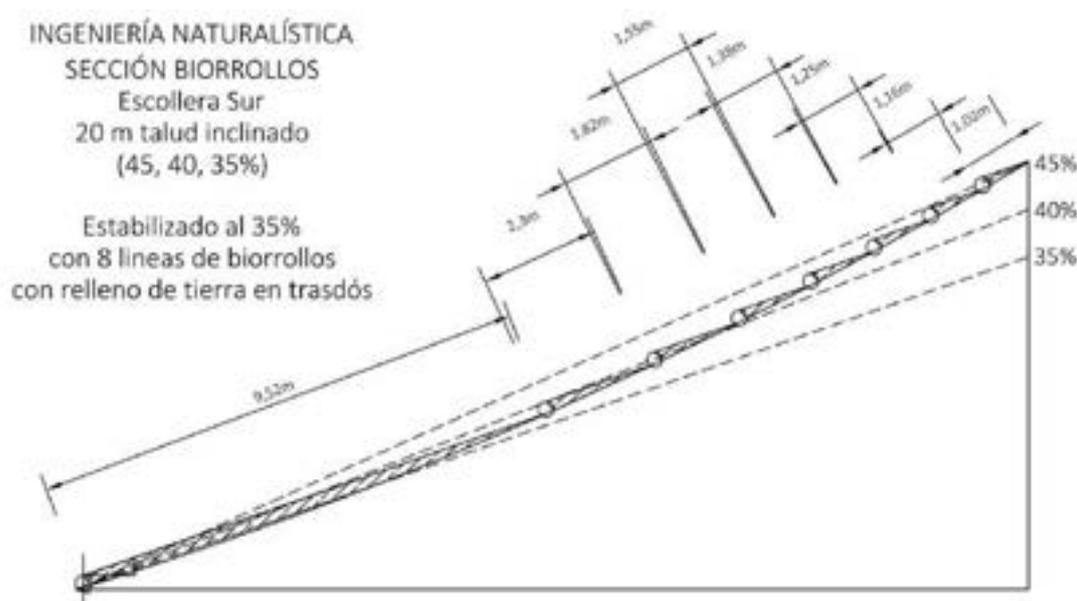
Coste estimado de la acción: 128.005,96 € (Total inc. GGBI: 158.032,05 €)

Fuente: Base de Precios de Paisajismo 2021

### Obstáculos previstos

Las obras de restauración fluvial tienen, como principal obstáculo, las posibles avenidas que puedan ocasionarse durante el desarrollo -o al poco después- de haber llevado a cabo acciones basadas en la Bioingeniería.

Se pretende lograr una pendiente máxima en el talud de la escollera del 35%. En el caso de esto no fuera posible porque no hubiera tierras suficientes (procedentes de las motas y márgenes), y para no acudir a préstamos de tierras, se llevará a cabo una mejora de la pendiente mediante el uso de BIORROLLOS, tal y como se muestra en el siguiente gráfico:



Fuente: Sección de Proyecto.

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B7. Naturalización de Escollera):

#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



#### Estado inicial (Fotografía de Proyecto en la Fase I):



#### Resultado esperado tras la intervención –a la espera del crecimiento de la vegetación– (Fotografía de Obra en fase I):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B8</b>	<b>Entramado simple de madera</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> El entramado de madera simple es una técnica mixta de Bioingeniería compuesta por una estructura de troncos de madera longitudinales en una sola hilera unida a un palo frontal vertical y con troncos transversales que funcionan como anclaje. Esta estructura se rellena con tierra, fajinas y estacas vivas con el objetivo de que el futuro desarrollo de la planta suplante la estructura de troncos. Se utiliza como muro de contención y como obra longitudinal para la defensa de riberas sujetas a erosión. Se puede utilizar en cursos de agua con elevada energía y transporte de sólidos, incluso de grandes dimensiones.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Esta técnica se utiliza en los casos en los que la contención y protección de los terrenos son los objetivos principales. Esta técnica del entramado vivo con palo vertical frontal propio del ámbito fluvial puede llevarse a cabo con efectividad para el control de la erosión y la consolidación de los terrenos inestables en secciones de ríos con lechos no rocosos, donde se puedan clavar los troncos frontales.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son principalmente manuales, aunque también serán necesarios medios mecánicos (retroexcavadora)</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> Para la implantación del entramado vivo de madera se considerarán las operaciones siguientes: <b>A)</b> Limpieza, desbroce y eventual reperfilado del talud. <b>B)</b> Clavado de troncos verticales en el lecho, de diámetro entre 18-25 cm y 3 m de longitud, paralelamente a la línea de la orilla y a una distancia de ésta de entre 1,5-2 metros, dejando que sobresalgan 1/3 de la longitud. <b>C)</b> Relleno del hoyo de cimentación con piedras. Se rellenan los estratos bajos con bolos de piedra, gaviones cilíndricos o fajinas de material muerto. <b>D)</b> Colocación del primer nivel de troncos horizontales. Se coloca la primera serie de troncos horizontales y se unen a los troncos verticales mediante clavos de acero corrugado. <b>E)</b> Sobre el tronco horizontal se coloca y clava la primera serie transversal de troncos en posición perpendicular a la pendiente. <b>F)</b> Deben repetirse las operaciones 4 y 5 hasta alcanzarse el nivel de proyecto. <b>G)</b> Se procede al llenado de la estructura, insertando fajinas una junto a otra internamente en la estructura entre dos filas consecutivas de troncos longitudinales. <b>H)</b> Se rellena la estructura con material inerte de excavación o de aporte mediante medios mecánicos, eliminando posibles huecos. <b>I)</b> La parte superior se protege con malla orgánica con objeto de evitar el lavado del material. <b>J)</b> Se remodelan y afianzan los perfiles de la cabecera del talud, los bordes laterales y uniones con otras estructuras o técnicas. <b>K)</b> Colocación de piedra de escollera o de bolos grandes en el comienzo de la estructura.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Los materiales necesarios para los entramados vivos con palo vertical frontal de ámbito fluvial son: Troncos y palos de madera descortezados de 18 a 25 cm de diámetro, piquetas de acero galvanizado o corrugado de 12 a 14 mm de diámetro, fajinas vivas de ribera de 20 a 30 cm de diámetro, bolos de piedra para los niveles situados por debajo del calado medio y, en caso de que sea necesario, bloques de piedra para la cimentación. Por último, áridos y tierras de obra.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuente: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos				
R1. Aplicar técnica de Bioingeniería para estabilizar la margen, amortiguar las crecidas y mejorar la calidad del agua.		FV1.1. Estudios geotécnicos antes y después (tensión tangencial). FV1.2. Comparativa de análisis de agua (antes y después).		
R2. Aplicar técnica de Bioingeniería para lograr el establecimiento vegetal.		FV2.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal lograda.		
R3. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora hábitats, paisaje, etc.)		FV3.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos de proyecto.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B8R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	0,2	0,8
B8R2	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	0,2	0,8
B8R3	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)
Presupuesto de la acción				
Justificación del presupuesto				
<p>U.O.: m<sup>3</sup> de entramado vivo de madera con palo frontal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 25% Mano de obra</li> <li>- 28 % Maquinaria</li> <li>- 47% Materiales y resto de obra</li> </ul> <p>Precio unitario: 140 €/ m<sup>3</sup>            Medición de la acción. 2.932,16 m<sup>3</sup>            Coste estimado de la acción: 410.502,40 € (Total inc. GGBI: 488.497,86 €)</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuente: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
Obstáculos previstos				
<p>Es una estructura con límites importantes en cuanto a la altura y requiere de suelos profundos que permitan un buen hincado.</p> <p>En zonas con escaso suelo o base rocosa muy superficial esta técnica no se puede aplicar, ya que las profundidades necesarias de hincado de los elementos verticales no son posibles y la estabilidad del entramado no se puede conseguir. Medidas para compensar esto: se tendría que recurrir a anclajes de la cabeza de los elementos verticales y/o apoyos en trasdós del elemento de contención.</p> <p>Su capacidad de contención es menor que la del entramado doble, por lo que los terrenos a sostener son de menor pendiente.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B9</b>	<b>Entramado doble de madera vivo</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> El entramado doble de madera vivo es una técnica mixta de Bioingeniería que se comporta como un muro de gravedad formado por una estructura de dos hileras paralelas de troncos horizontales sobre las que se fijan los troncos transversales, formando un prisma. Esta estructura se rellena con fajinas vivas, estacas vivas y tierra con el objetivo de que el futuro desarrollo de la planta suplante la estructura de troncos. Se utiliza en la estabilización de pendientes de hasta 50º, como muro de contención.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Esta técnica se utiliza en la base de las márgenes en los que la contención y protección de los terrenos son los objetivos principales. Actúa como un muro de gravedad, esto es, su masa contrarresta los movimientos desestabilizadores, favoreciendo el drenaje. En función de la ubicación y la carga que soporta, puede requerir una cimentación adicional a base de piedra. Los niveles inferiores, hasta el nivel del caudal medio del agua, se rellenan con bolos de piedra. En cauces fluviales también es conveniente proteger la base con roca o cimentar sobre piedra de escollera.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son principalmente manuales, aunque también serán necesarios medios mecánicos (retroexcavadora)</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> Para la implantación del entramado doble de madera vivo se considerarán las operaciones siguientes: <b>A)</b> Excavación de la zona de cimentación. <b>B)</b> Relleno del hoyo de cimentación con piedras. <b>C)</b> Colocación del primer nivel de troncos. <b>D)</b> Sobre los troncos horizontales se coloca y clava la primera serie transversal de troncos. <b>E)</b> Se clava una nueva hilera de troncos horizontales, colocándola tras la línea vertical imaginaria que se alza desde el nivel de troncos inferior. <b>F)</b> Relleno de la estructura con material vegetal, normalmente fajinas y con tierra de excavación. <b>H)</b> Repetición de las operaciones anteriores hasta conseguir la altura proyectada de la estructura de contención. <b>I)</b> Se remodelan y afianzan los perfiles de la cabecera. <b>J)</b> Para una mayor protección de la base del entramado en ríos con condicionantes hidráulicos a considerar (veloc. &gt;6m/s) por lo general se coloca por debajo del nivel medio del agua. <b>K)</b> En las zonas con alta pluviometría y elevado empuje, también es importante colocar material drenante en el trasdós, en la parte más interna e inferior de la estructura del entramado.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Los materiales necesarios para los entramados dobles de madera vivos de ámbito fluvial son: troncos y palos de madera descortezados de 18 a 25 cm de diámetro y de 2 a 4 m de longitud, clavos de acero galvanizado de 10mm de diámetro y de longitud igual a dos veces el diámetro de los troncos de madera usados, piquetas de acero galvanizado o corrugado de 12 a 14 mm de diámetro y de 1,5 a 2,5 m de longitud -que se ponen enfrente de la primera línea de la estructura para contrarrestar un posible deslizamiento de ésta hacia delante-, fajinas vivas de ribera de 20 a 30 cm de diámetro y estacas vivas, áridos y tierras de obra, bloques de piedra para la cimentación, bolos y piedra para los niveles inferiores al nivel de calado medio.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuente: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos				
R1. Aplicar técnica de Bioingeniería para estabilizar la margen, amortiguar las crecidas y mejorar la calidad del agua.		FV1.1. Estudios geotécnicos antes y después (tensión tangencial). FV1.2. Comparativa de análisis de agua (antes y después).		
R2. Aplicar técnica de Bioingeniería para lograr el establecimiento vegetal.		FV2.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal lograda.		
R3. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora hábitats, paisaje, etc.)		FV3.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos de proyecto.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B9R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	0,2	0,8
B9R2	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	0,2	0,8
B9R3	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)
Presupuesto de la acción				
Justificación del presupuesto				
<p>U.O.: m<sup>3</sup> de entramado doble de madera vivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 27% Mano de obra</li> <li>- 37 % Maquinaria</li> <li>- 37% Materiales y resto de obra</li> </ul> <p>Precio unitario: 185 €/ m<sup>3</sup> Medición de la acción: 976 m<sup>3</sup> Coste estimado de la acción: 180.560 € (Total inc. GGBI: 214.866,40 €)</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuente: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
Obstáculos previstos				
<p>Aunque la sujeción del suelo y su protección frente a la erosión es inmediata, el uso de la mano de obra es intenso y la instalación compleja.</p> <p>Los entramados vivos dobles tienen un límite de altura, no recomendándose que tengan más de 2,5-3 metros de altura.</p> <p>Actúa como un muro de gravedad, consiguiéndose un refuerzo a una profundidad de 2 a 3 metros.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B9. Entramado Doble de Madera Viva):

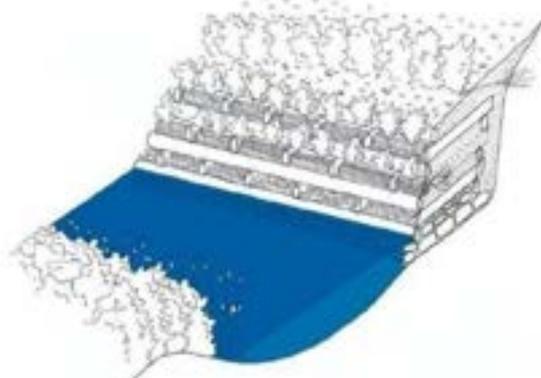
#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



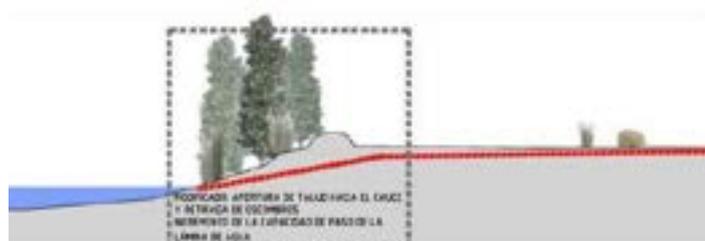
#### ZONA DE ACTUACIÓN (Fotografía del vuelo del Dron):



#### ACCIÓN TÉCNICA (Fuente: Sangalli, P. 2019):



#### SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO (Sección de Proyecto):



#### RESULTADO ESPERADO (Fuente: Sangalli, P. 2019):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B10</b>	<b>Enrejado vivo</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> El enrejado vivo es una estructura formada por la unión de troncos dispuestos vertical y horizontalmente, formando una estructura reticular con malla cuadrada o rectangular que contiene el aporte de tierra de excavación y material vegetal vivo que al enraizar estabiliza la margen. Esta estructura cubre la superficie del talud siguiendo la propia topografía. Es una técnica más empleada en taludes que en márgenes fluviales.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Esta técnica se utiliza para la recuperación de riberas de pendiente elevada y terreno compacto o bien para la estabilización de taludes donde, por la elevada inclinación, no es posible aplicar otras técnicas de Bioingeniería. Los límites de utilización se encuentran en torno a los <math>-55^\circ</math>, sobre pequeñas zonas de deslizamiento donde sólo son posibles modestos reperfilados.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son principalmente manuales, aunque también serán necesarios medios mecánicos (retroexcavadora)</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> Para la implantación del enrejado vivo se considerarán las operaciones siguientes: <b>A)</b> Retaluzado y desbrozado del talud. <b>B)</b> Se realiza un plano de apoyo que puede tratarse con un surco longitudinal o de un entramado o de una pequeña escollera. <b>C)</b> Colocación de un tronco longitudinal en la base como apoyo del pie. <b>E)</b> Colocación de los troncos verticales con una distancia de entre 1 a 2 metros. <b>F)</b> Colocación de los elementos verticales sobre los horizontales formando una cuadrícula con una distancia entre 1-2 metros. <b>H)</b> Los troncos horizontales se clavan con clavos a los verticales y se apoyan en el terreno mediante barras de acero corrugado. <b>I)</b> Colocación de fajinas y relleno con tierra y material inerte. <b>J)</b> Siembra de la superficie del enrejado. <b>K)</b> Para proteger la cabeza del enrejado de fenómenos erosivos, se reviste el tronco superior y la coronación del talud con una fila de red de coco.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Los materiales necesarios para el enrejado vivo son: troncos de madera descortezada de 4-5 m de largo y 18-25 cm de diámetro para la realización de la estructura principal, clavos de acero corrugado de 10mm de diámetro y 0,35 m de longitud, varillas de acero corrugado de 1,5m de largo y 12mm de diámetro, manta orgánica y coco con red de polipropileno, tierra de excavación, fajinas vivas y estacas vivas de sauce y otras especies con capacidad de reproducción vegetativa.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuente: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>	
<b>Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos</b>	
R1. Aplicar técnica de Bioingeniería para estabilizar la margen, amortiguar las crecidas y mejorar la calidad del agua.	FV1.1. Estudios geotécnicos antes y después (tensión tangencial). FV1.2. Comparativa de análisis de agua (antes y después).
R2. Aplicar técnica de Bioingeniería para lograr el establecimiento vegetal.	FV2.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal lograda.

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

R3. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora hábitats, paisaje, etc.)		FV3.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos de proyecto.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B10R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	0,2	0,8
B10R2	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	0,2	0,8
B10R3	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651habitantes	52.651habitantes (26.655 H / 25.996 M)
<b>Presupuesto de la acción</b>				
<b>Justificación del presupuesto</b>				
<p>U.O.: m<sup>2</sup> de enrejado vivo de madera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30,8% Mano de obra</li> <li>- 28,6 % Maquinaria</li> <li>- 40,6% Materiales y resto de obra</li> </ul> <p>Precio unitario: 120 €/ m<sup>2</sup>  Medición de la acción: 372 m<sup>2</sup>  Coste estimado de la acción: 44.640 € (Total inc. GGBI: 53.121,60 €)</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuente: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
<b>Obstáculos previstos</b>				
<p>Aunque la sujeción del suelo y su protección frente a la erosión es inmediata, el efecto de estabilización aumenta una vez que las especies vegetales comienzan el enraizamiento. Las especies vegetales realizan incluso una acción drenante en cuanto absorben el agua necesaria para su desarrollo.</p> <p>Realización larga y costosa. Con el tiempo los troncos se pudren.</p> <p>Dimensiones e inclinación de la ribera en erosión. La altura máxima que se puede alcanzar con este tipo de intervención es de 15-20 m. Es posible alcanzar mayores alturas si se hacen bermas inmediatas.</p> <p>Con fuerte presencia de agua es necesario realizar drenajes con materiales granulares o tubos perforados.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B10. Enrejado Vivo):

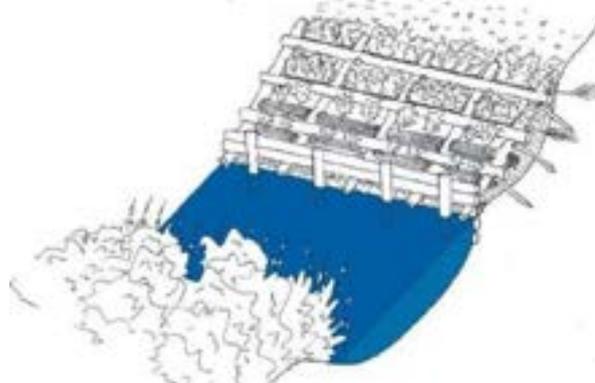
#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



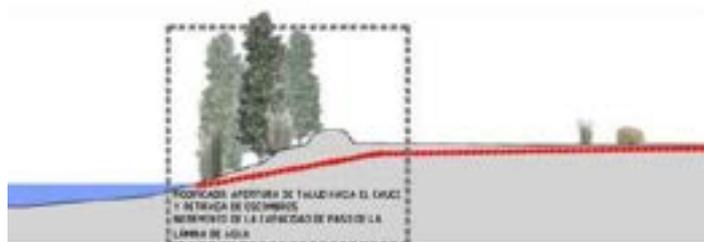
#### ZONA DE ACTUACIÓN (Fotografía del vuelo del Dron):



#### ACCIÓN TÉCNICA (Fuente: Sangalli, P. 2019):



#### SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO (Sección de Proyecto):



#### RESULTADO ESPERADO (Fuente: Sangalli, P. 2019):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B11</b>	<b>Empalizada viva de madera</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> La empalizada viva es una técnica mixta de estabilización de taludes y márgenes válida para la contención de las capas superficiales de suelos inestables. La estructura de las empalizadas vivas comprende una serie de troncos dispuestos horizontalmente unidos a troncos verticales clavados en el terreno con una profundidad de 1,5 a 2 m y colocados a una distancia aproximada de 80 a 100 cm. Esta estructura se rellena con fajinas vivas y estacas vivas en los niveles superiores al nivel del caudal medio y con piedra en los estratos inferiores.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> La técnica mixta de las empalizadas vivas es adecuada para la protección de márgenes erosionadas sometidas a tensiones y velocidades medias. Esta técnica puede llevarse a cabo con efectividad para el control de la erosión y la consolidación de los terrenos inestables en el tramo de los ríos donde el lecho es blando y profundo, donde es viable clavar los troncos verticales.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son principalmente manuales, aunque también serán necesarios medios mecánicos (retroexcavadora)</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> Para la implantación de la empalizada viva de madera se considerarán las operaciones siguientes: <b>A)</b> Se procede al reperfilado mecánico del talud o ladera y puntualmente se completa con intervenciones manuales. <b>B)</b> Se clavan los postes verticales, de diámetro entre 18-25 cm y 2 m de longitud, en el lecho a una distancia de 1 m a 1,5 m, y hundiendo de 1/2 a 2/3 del total de su longitud. Se realiza el clavado con la retroexcavadora. <b>C)</b> Una vez colocadas las piquetas verticales, se coloca detrás la primera hilera de troncos horizontales, que se unen con clavos a los troncos verticales, y se rellena la base de la estructura con cantos rodados, tierras y gravas. <b>D)</b> Los troncos contiguos de cada fila se fijan uno al otro mediante un machimbrado con clavos a base de barras de acero corrugado. <b>E)</b> Se coloca la fajina y se rellena con tierra. Así mismo, se pueden colocar estacas transversales. <b>F)</b> Se repiten las operaciones 2), 3) y 5) al menos una vez más, llegando hasta una altura total de 1 m. En el caso de que sea necesario, la estructura puede reforzarse colocando un tronco horizontal de 3 m, igual que en el entramado simple. <b>G)</b> La parte superior de la estructura se ataluzo hasta llegar a la cota del terreno natural y se compacta para evitar huecos de aire.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Los materiales necesarios para ejecutar la técnica serán: troncos descortezados de castaño o de coníferas de 14 a 20 cm de diámetro y de 2 a 5 m de longitud, clavos de acero corrugado de 10 mm de diámetro, materiales rígidos de fijación (clavos, bulones o piquetas de acero galvanizado o corrugado), de 14 a 20 cm de diámetro y de 150 a 200 cm de longitud. Alambre recocido de 2 o 3 mm de diámetro, áridos y tierra de excavación de obra, bolos de 150 a 200 mm de diámetro para rellenar las zonas por debajo del nivel del caudal medio, fajinas vivas, estacas y manta orgánica, a utilizar cuando se emplean estacas en lugar de fajinas.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos				
R1. Aplicar técnica de Bioingeniería para estabilizar la margen, amortiguar las crecidas y mejorar la calidad del agua.		FV1.1. Estudios geotécnicos antes y después (tensión tangencial). FV1.2. Comparativa de análisis de agua (antes y después).		
R2. Aplicar técnica de Bioingeniería para lograr el establecimiento vegetal.		FV2.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal lograda.		
R3. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora hábitats, paisaje, etc.)		FV3.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos de proyecto.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B11R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	0,2	0,8
B11R2	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	0,2	0,8
B11R3	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)

### Presupuesto de la acción

#### Justificación del presupuesto *Detalle de los gastos y justificación de precios*

U.O.: m Metro de empalizada viva.

- 64 % Mano de obra
- 2% Materiales y resto de obra
- 34 % Maquinaria

Precio unitario: 90,13 €/ m

Medición de la acción: 919 m

Coste estimado de la acción: 82.829,47 € (Total inc. GGBI: 98.567,07 €)

*Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019*

#### Obstáculos previstos *Indicar aquellas circunstancias que prevén que vaya a dificultar la consecución de los resultados esperados.*

En zonas con escaso suelo o base rocosa muy superficial esta técnica no se puede aplicar, ya que las profundidades necesarias de hincado de los elementos verticales no son posibles y la estabilidad del entramado no se puede conseguir. Medidas para compensar esto: se tendría que recurrir a anclajes de la cabeza de los elementos verticales y/o apoyos en trasdós del elemento de contención.

Esta técnica tiene fácil ejecución en aquellas zonas que no requieran de una gran excavación.

Su capacidad de contención es menor que la de los entramados.

Requiere que los troncos verticales puedan hincarse en el terreno.

*Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019*



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción			
<b>B12</b>	<b>Peldañado de leña</b>			
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>				
Ayuntamiento de Loja				
<b>Descripción de la acción</b>				
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> El peldañado de leña es una técnica mixta que tiene como objeto el crear accesos al cauce.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Puntos para el acceso de pescadores y otras personas que quieran ver el cauce fluvial.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son principalmente manuales, aunque también serán necesarios medios mecánicos (retroexcavadora)</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> Para la implantación del peldañado de leña se considerarán las operaciones siguientes: <b>A)</b> Se procede al reperfilado mecánico del talud y puntualmente se completa con intervenciones manuales. <b>B)</b> Se crean unos peldaños sobre el terreno, a modo de cama, de las mismas dimensiones de los troncos que van a ser colocados. <b>C)</b> Se colocan los troncos que van a hacer de peldaños. <b>D)</b> Se anclan al terreno con dos varillas de acero corrugado por peldaño. <b>E)</b> A ambos lados, y a modo de borde para la sujeción lateral de las tierras del talud, se colocan dos troncos transversales de protección, que se fijan al suelo mediante el aporte de tierras.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Los materiales necesarios para ejecutar la técnica serán: troncos de unos 30 cm de diámetro y 4 m de longitud para hacer el peldañado, varillas de acero corrugado de 10 mm de diámetro y 1,5 m de longitud, troncos transversales de protección con la longitud necesaria para abarcar el tramo completo del peldañado.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
<b>Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos</b>				
R1. Accesibilidad al cauce del río		FV1.1. Medición de la superficie de nuevos accesos.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B12R1	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651habitantes	52.651habitantes (26.655 H / 25.996 M)
<b>Presupuesto de la acción</b>				
<b>Justificación del presupuesto</b>				
<p>U.O.: m<sup>2</sup> Peldañado de leña</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 % Mano de obra</li> <li>- 20 %Materiales y resto de obra</li> <li>- 30 % Maquinaria</li> </ul> <p>Precio unitario: 80,00 €/ m<sup>2</sup>  Medición de la acción: 654 m<sup>2</sup>  Coste estimado de la acción: 52.320, 00 € (Total inc. GGBI: 62.260,80 €)</p>				
<b>Obstáculos previstos</b>				
La ejecución de accesos al cauce deberá contar con la aprobación explícita del Organismo de Cuenca.				



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción			
<b>B13</b>	<b>Raubäme o árbol entero con apeado en el cauce</b>			
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>				
Ayuntamiento de Loja				
<b>Descripción de la acción</b>				
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> El “Raubäme” o árbol entero apeado e introducido directa o indirectamente en el cauce es una técnica de Bioingeniería destinada a ralentizar las aguas entre el árbol y la ribera, dando lugar a áreas menos profundas y de menor velocidad. El árbol así colocado, además, genera un interesante refugio para la fauna piscícola.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Pequeña zona de baño, en forma de herradura, junto al puente de Aliatar (BIC).</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son principalmente manuales, aunque también serán necesarios medios mecánicos (retroexcavadora)</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> Para la implantación del “Raubäme” se considerarán las operaciones siguientes: <b>A)</b> Se procede a apeado alguno de los pies (el de peor estado) del entorno de la zona objeto de actuación. <b>B)</b> Se introduce directa o indirectamente en el cauce, con apoyo de una retroexcavadora o una pequeña grúa. <b>C)</b> Debe quedarse un porcentaje importante del tronco (el 50% como media) fuera del cauce. <b>E)</b> Se ata al tocón mediante anclaje dinámico tipo “cobra”.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Los materiales necesarios para ejecutar la técnica son: árbol, motosierra, anclaje dinámico.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
<b>Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos</b>				
R1. Zona de baño en el cauce del río		FV1.1 Medición de superficie de remansos conseguida.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B13R1	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651habitantes	52.651habitantes (26.655 H / 25.996 M)
<b>Presupuesto de la acción</b>				
<b>Justificación del presupuesto</b>				
<p>U.O.: m Raubäme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80 % Mano de obra</li> <li>- 15 %Materiales y resto de obra</li> <li>- 5 % Maquinaria</li> </ul> <p>Precio unitario: 350 €/ m Medición de la acción: 11 m Coste estimado de la acción: 3.850, 00 € (Total inc. GGBI: 4.581,50 €)</p>				
<b>Obstáculos previstos</b>				
<p>La ejecución de la zona de baño junto al puente deberá contar con la aprobación explícita del Organismo de Cuenca. Antes de la ejecución de la zona de baño deberán haber sido erradicados los vertidos descontrolados (Acción Tipo A).</p>				

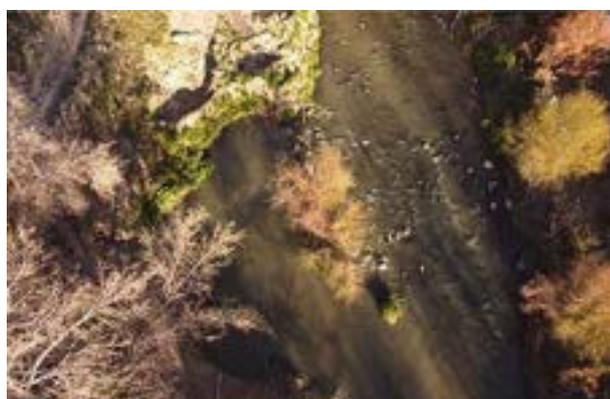
## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B13. Raubäme):

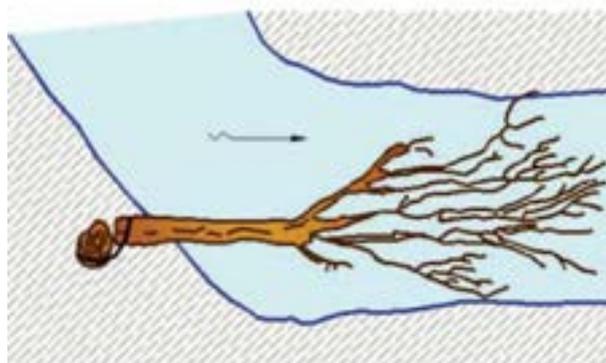
#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



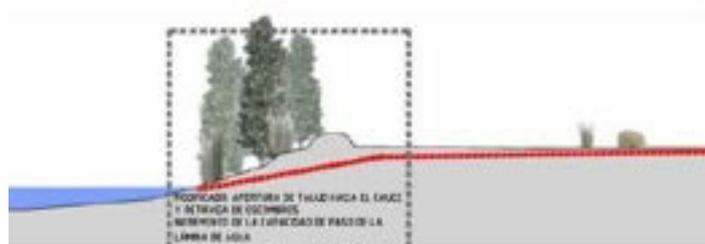
#### ZONA DE ACTUACIÓN (Fotografía del vuelo del Dron):



#### ACCIÓN TÉCNICA (Fuente: Sangalli, P. 2019):



#### SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO (Sección de Proyecto):



#### RESULTADO ESPERADO (Fuente: Sangalli, P. 2019):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B14</b>	<b>Fajina</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> La fajina viva de ribera es una técnica de estabilización de margen consistente en la confección de un haz de ramaje de especies leñosas autóctonas con capacidad de reproducción vegetativa y que se utiliza para la protección del pie de la margen o como elemento de relleno de las estructuras de madera, como el entramado o la empalizada, o como base de la estera de ramaje. En ámbito fluvial se emplea para reconstruir la primera línea de plantas flexibles como salicáceas o similares.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Se emplea en casos de estabilización de pie de margen fluvial en ríos con energía media y con caudales medios, ya que ofrece una protección relativamente rápida desde el momento de su ejecución, incluso antes de que brote. También para protección contra deslizamientos superficiales, reducción de una pendiente larga a una serie de pendientes cortas y relleno de estructuras como entramados o empalizadas fluviales.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son manuales (colocación y sujeción) y mecánicos (Preparación, desbroce y perfilado del terreno).</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> <b>A)</b> La fajina se confecciona ensartando las ramas unas con otras, de manera que se formen haces de ramas de unos 30-50 cm de diámetro y de unos 3-5 m de longitud y atados con alambre de acero galvanizado de 3 mm cada metro. Los ápices de las ramas deben quedar siempre en la misma dirección. <b>B)</b> Posteriormente, se abre al pie una zanja de 30 cm de profundidad y se coloca la fajina de manera que 2/3 de la misma se encuentre enterrada en contacto con el terreno, a nivel medio de las aguas, con los ápices orientados aguas arriba. <b>C)</b> La fajina debe fijarse al terreno atravesándola mediante piquetas de madera longitud de 100-150 cm y diámetro de 7-10 cm., o con barras de acero corrugado, colocándolas a una distancia entre sí de 0,8-1 m y orientadas alternativamente con objeto de que la estructura sea más elástica. <b>D)</b> En la base de la fajina pueden colocarse piedras de distinto tamaño como elemento de protección.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Ramas flexibles, largas, rectas y con yemas de crecimiento activas y con una longitud en torno a 150-200 cm y con un diámetro comprendido entre 2 y 4 cm. La anchura de la fajina será de unos 30 a 50 cm, en función de su empleo. Piquetas de madera seca o muerta de longitud <math>\geq 100</math> cm y un diámetro de 7-10 cm. Alambre recocado de 2 mm de diámetro para atar entre sí las piquetas de madera.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>	
<b>Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos</b>	
R1. Aplicar técnica de Bioingeniería para estabilizar la margen, amortiguar las crecidas y mejorar la calidad del agua.	FV1.1. Estudios geotécnicos antes y después (tensión tangencial). FV1.2. Comparativa de análisis de agua (antes y después).
R2. Aplicar técnica de Bioingeniería para lograr el establecimiento vegetal.	FV2.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal lograda.



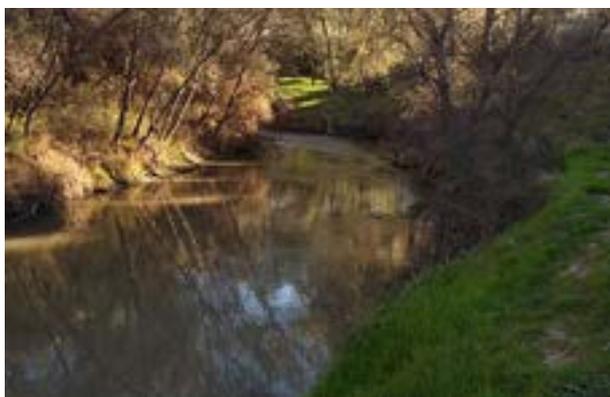
## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B14. Fajina):

#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



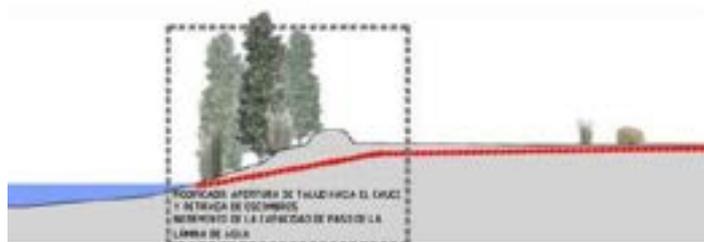
#### ZONA DE ACTUACIÓN (Fotografía del vuelo del Dron):



#### ACCIÓN TÉCNICA (Fuente: Sangalli, P. 2019):



#### SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO (Sección de Proyecto):



#### RESULTADO ESPERADO (Fuente: Sangalli, P. 2019):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B15</b>	<b>Trenzado de mimbre</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Técnica de estabilización del pie de margen consistente en el entrelazado de ramas flexibles de arbustos de ribera con capacidad de reproducción vegetativa alrededor de estacas de madera o acero. Se coloca siguiendo el contorno del margen fluvial. Permite una rápida retención del material superficial de la pendiente y su estabilización, al trenzarse en varias capas. La disposición de los trenzados de ramas puede ser en filas horizontales o cruzadas entre sí de manera que formen rombos o cuadrados. Con el fin de obtener una mayor eficacia, es necesario realizar la técnica con material vivo que tenga capacidad de emitir raíces adventicias</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Esta técnica puede emplearse con efectividad para la protección del pie del margen fluvial, adaptada a tramos de cursos de agua con velocidades de corriente medias-bajas y transporte de sólidos reducido. En márgenes fluviales con irregularidades del lugar: presencia de cepas, desagües de canalizaciones, etc., además de para zonas donde de manera natural no se restituya o donde se desee adelantar la colonización de los <i>Salix</i>. Por otro lado, para la estabilización de áreas intermedias y de capas superficiales de suelo poco estables, estabilizando el terreno una vez formadas las raíces.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son principalmente manuales (colocación, corte, inserción, sujeción y plantación) y mecánicos para el movimiento de tierras.</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> La técnica se llevará a cabo de la siguiente manera: <b>A)</b> Tras haber preparado una base estable para la obra, hundir mediante medios mecánicos una hilera de piquetas de madera de longitud <math>\geq 150</math> cm y de 7-10 cm de diámetro, espaciadas longitudinalmente entre sí a unos 50-100 cm, de manera que sobresalgan unos 50 cm. <b>B)</b> Con objeto de evitar erosiones por debajo de la estructura, se pueden colocar de manera opcional ramas sin capacidad de reproducción vegetativa de 70 cm longitud y de 0,5-1,5 cm diámetro, colocadas perpendicularmente al margen fluvial. Actúan disipando la energía de manera local y evitando la erosión de la margen. <b>C)</b> Se trenzan las ramas de sauce vivo flexibles, de manera que las extremidades de las ramas se encuentren orientadas aguas abajo. Se trenzan a razón de 10-12 ramas por metro lineal y teniendo cuidado de compactar las hileras al máximo hacia el fondo, para conseguir una estructura densa y compacta. <b>D)</b> Se completa la compresión de las ramas, se atan con alambre de acero galvanizado de 3 mm de diámetro a las piquetas de madera verticales y se afianzan de nuevo con medios mecánicos para dar solidez a la estructura. <b>E)</b> Se rellena con tierra vegetal el trasdós de la obra con tierra vegetal de obra, de manera que las ramas queden en contacto directo con la tierra para así favorecer su enraizamiento y brotación.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Ramaje de sauce de longitud superior a 1,5 metros, flexibles y con diámetros de 1 a 3 cm. Piquetas o estacas: longitud <math>\geq 150</math> cm y diámetro= 6-10 cm. Alambre recocado de diámetro 2 mm. Y de forma opcional ramas muy finas para realizar las barreras anti-erosión.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos				
R1. Aplicar técnica de Bioingeniería para estabilizar la margen, amortiguar las crecidas y mejorar la calidad del agua.		FV1.1. Estudios geotécnicos antes y después (tensión tangencial). FV1.2. Comparativa de análisis de agua (antes y después).		
R2. Aplicar técnica de Bioingeniería para lograr el establecimiento vegetal.		FV2.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal lograda.		
R3. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora hábitats, paisaje, etc.)		FV3.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos de proyecto.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B15R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	0,2	0,8
B15R2	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	0,2	0,8
B15R3	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)
Presupuesto de la acción				
Justificación del presupuesto				
<p>U.O.: m Trenzado de mimbre enterrado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 65 % Mano de obra</li> <li>- 35 % Materiales y resto de obra</li> </ul> <p>Precio unitario: 29 €/m Medición de la acción: 1.321 m Coste estimado de la acción: 38.309,00 € (Total inc. GGBI: 45.587,71 €)</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
Obstáculos previstos				
<p>Se trata de una técnica que requiere pequeños movimientos de tierra (básicamente un reperfilado de la ladera fluvial). El uso de la mano de obra es intenso. El desarrollo de la vegetación es rápido (en 1-2 años los efectos de refuerzo de la vegetación son completos). Necesita un abundante material vegetal.</p> <p>La estabilización del suelo ripario es superficial, ya que principalmente se trata de una técnica que busca la protección frente a las fuerzas de arrastre de las avenidas extraordinarias. En cualquier caso, los sistemas radicales aumentan la resistencia a cortante del suelo en profundidades de hasta 0,5 m, dependiendo de las especies utilizadas.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B16</b>	<b>Estera de ramaje</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> La técnica de estera de ramaje es una técnica de estabilización que consiste en el recubrimiento de la superficie del talud del margen fluvial con varas vivas de especies de ribera con capacidad de reproducción vegetativa. Permite la obtención de una vegetación densa. Técnica empleada como protección eficaz de la superficie de las márgenes del río frente a la erosión. Constituye una protección continua y elástica de la orilla y mejora el balance hídrico y térmico, favoreciendo el desarrollo de la vegetación en el terreno y en estrato arbóreo.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Se trata de un recubrimiento del margen del río mediante la instalación de varas arbustivas y la colocación de una malla orgánica, por ello debe usarse en zonas donde la pendiente de la orilla no sea superior a 38º. Las especies, al brotar y enraizar, estabilizan toda la superficie construida, protegiéndola contra la erosión y los efectos de las crecidas, siempre y cuando el material se mantenga elástico y flexible.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son principalmente manuales (colocación, corte, inserción, sujeción y plantación) y mecánicos para el movimiento de tierras y clavado de estacas.</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> La técnica se llevará a cabo siguiendo las operaciones siguientes: <b>A)</b> En primer lugar se llevará a cabo el remodelado del talud del margen fluvial y reperfilado de su superficie hasta dejar un talud de una pendiente máxima de 35º, de manera que el material vegetal a colocar se asiente bien sobre el suelo. Si fuese necesario, se desbroza el talud. <b>B)</b> Se recubre la superficie con las varas, colocándolas una junto a la otra, con una densidad de entre 30 a 40 varas por metro lineal, paralelamente a la pendiente del talud. Las varas deben estar con la correcta polaridad y deben quedar en contacto con el terreno y la base dentro del agua. <b>C)</b> Se recubren las varas con una capa de tierra vegetal de obra de unos 4-5 cm de espesor. <b>D)</b> Se recomienda la protección con una malla orgánica de coco de densidad superior a 700 g/m<sup>2</sup>, con luz de 2 x 2 cm, colocándola en el sentido paralelo a la corriente del agua. <b>E)</b> En la base de la orilla se refuerza bien con una técnica de protección de la base mediante un pie de escollera, un entramado simple o una fajina, con el objetivo de evitar que la obra se descalce. <b>F)</b> Clavado de las piquetas de madera sobre la superficie del talud, hundiéndolas por lo menos 50 cm con ayuda de la retro. Se disponen en líneas paralelas al agua y al tresbolillo. <b>G)</b> Se ata la estructura pasando un alambre de acero de 2 o 3 mm de espesor, primero atando las que se encuentran en la misma alineación y después en cruz, uniando todas las piquetas. <b>H)</b> Por último, se clavan una segunda vez las piquetas para tensar la estructura y que esté en contacto con el suelo. Finalmente, se cortan las piquetas, enrasándolas.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Varas de 3 a 4 metros de longitud y 5-10 cm de diámetro, piquetas de madera de 7-10 cm de diámetro y 1 m de longitud y alambre recocado de 2 o 3 mm. Opcionalmente también se podrán usar mallas orgánicas de coco de 700 g/m<sup>2</sup> de densidad y luz 10 x 10 mm y grapas de acero corrugado de 6 mm de diámetro. Piedra de escollera, fajina, entramado simple de ribera como sujeción de la base.</p>	
<i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos				
R1. Aplicar técnica de Bioingeniería para estabilizar la margen, amortiguar las crecidas y mejorar la calidad del agua.		FV1.1. Estudios geotécnicos antes y después (tensión tangencial). FV1.2. Comparativa de análisis de agua (antes y después).		
R2. Aplicar técnica de Bioingeniería para lograr el establecimiento vegetal.		FV2.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal lograda.		
R3. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora hábitats, paisaje, etc.)		FV3.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos de proyecto.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B16R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	0,2	0,8
B16R2	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	0,2	0,8
B16R3	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651habitantes	52.651habitantes (26.655 H / 25.996 M)
Presupuesto de la acción				
Justificación del presupuesto				
<p>U.O.: m<sup>2</sup> Estera de ramaje conformada por varas de sauce de 3 a 4 m de longitud y 5-10 cm de diámetro, recubierta con malla orgánica de coco de 740 g/m<sup>2</sup> y base con escollera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 62 % Mano de obra</li> <li>- 28% Materiales y resto de obra</li> <li>- 10 % Maquinaria</li> </ul> <p>Precio unitario: 87 €/ m<sup>2</sup> (con malla orgánica)  Medición de la acción: 552 m<sup>2</sup>  Coste estimado de la acción: 48.024,00 € (Total inc. GGBI: 57.148,56 €)</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
Obstáculos previstos				
<p>Se trata de una técnica que permite una revegetación densa y muy rápida de la superficie del margen. Es recomendable la utilización de una malla orgánica para conseguir una protección más inmediata. El desarrollo de la vegetación es rápido (en 1-2 años los efectos de refuerzo de la vegetación son completos). Necesita de un abundante material vegetal, las varas deben ser lo más rectas posibles para que estén en contacto con el suelo.</p> <p>Por otro lado, es necesario realizarlo en periodo de parada vegetativa.  No se emplea en cursos de agua con velocidades de flujo y de transporte sólido elevado.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B17</b>	<b>Lechos de ramaje con malla orgánica</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Se trata de una técnica de estabilización de taludes y márgenes consistente en la implantación en terrenos en pendiente de hileras de estacas vivas y/o plantas enraizadas de especies capaces de emitir raíces adventicias, colocadas en zanjas rellenas de tierra. En la técnica de lechos de ramaje, el material vegetal se orienta de forma más o menos perpendicular al contorno del talud. Los lechos de ramaje y plantas se realizan en varios niveles, pudiendo armarse creando tongadas con una malla orgánica, inspirándose en el sistema de construcción de las tierras reforzadas.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Es una técnica adaptada para la estabilización de taludes cuya pendiente es elevada y que presenten riesgo de desprendimiento. Cuando los lechos de ramaje y plantas se construyen con tongadas de malla orgánica constituyen una técnica de refuerzo mecánico del talud particularmente resistente. Dada la elevada cantidad de material vegetal empleado, éste funciona también como drenaje natural de la margen, aumentando de esta manera la cohesión del suelo.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son principalmente manuales y mecánicos para el movimiento de tierras.</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> La técnica se llevará a cabo siguiendo las operaciones siguientes: <b>A)</b> En primer lugar, formación en el pie del margen fluvial de una merma perpendicular al perfil del talud con inclinación hacia el mismo de unos 10º. <b>B)</b> Colocación de estacas de especies con capacidad de reproducción vegetativa se colocan adosadas y en hilera, respetando la polaridad, y con una densidad, dependiendo del diámetro de las estacas, variable entre 15 y 25 u/ml. Estas estacas se mezclan con plantas enraizadas a raíz desnuda de dos savias, de 60-80 cm de longitud y con una densidad de 2 a 5 unidades por metro. Tanto las estacas como las plantas no deben superar el perfil del margen fluvial más de 25-30 cm. <b>C)</b> Una vez colocada la primera hilera de plantas y estacas, desenrollar la malla orgánica y rellenarla de tierras vegetales de obra y gravilla, teniendo cuidado de que la capa de geoproducto no doble las plantas hacia abajo. <b>D)</b> Cerrar la malla formando una tongada. Sobre esta capa se colocan de nuevo las hileras de estacas y plantas como descritas anteriormente. Montar sucesivamente las diferentes tongadas de malla y de lechos de manera que la pendiente formada sea la del proyecto. <b>E)</b> Fijar la malla mediante un mínimo de tres grapas de acero corrugado por metro lineal, de longitud total <math>\geq 80</math> cm y 6 mm de diámetro. En la última tongada, la malla se colocará sobre el talud recuperando el perfil original, fijándolo con dos grapas por m<sup>2</sup>. <b>F)</b> Si fuese necesario, colocación una capa de material drenante (gravilla o grava) en el trasdós para drenar la obra. <b>G)</b> Si hubiera capas por debajo del nivel medio de las aguas, se realizan con técnicas no vivas tipo escollera, gavión, o bien tongadas con geoproductos sintéticos, como si fuera una tierra armada.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Estacas vivas. Plantas a raíz desnuda de dos o más savias, con una longitud superior a 80 cm. Mallas orgánicas de coco con una densidad <math>\geq 700</math> g/m<sup>2</sup> en las zonas por encima del nivel medio de las aguas y geoproductos de fibras sintéticas por debajo del nivel medio de las aguas.</p>	
<i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos				
R1. Aplicar técnica de Bioingeniería para estabilizar la margen, amortiguar las crecidas y mejorar la calidad del agua.		FV1.1. Estudios geotécnicos antes y después (tensión tangencial). FV1.2. Comparativa de análisis de agua (antes y después).		
R2. Aplicar técnica de Bioingeniería para lograr el establecimiento vegetal.		FV2.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal lograda.		
R3. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora hábitats, paisaje, etc.)		FV3.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos de proyecto.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B17R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	0,2	0,8
B17R2	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	0,2	0,8
B17R3	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)
Presupuesto de la acción				
Justificación del presupuesto				
<p>U.O.: m Lechos de ramaje armados con malla orgánica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 % Mano de obra</li> <li>- 32% Materiales y resto de obra</li> <li>- 33 % Maquinaria</li> </ul> <p>Precio unitario: 44 €/ m (con malla orgánica) Medición de la acción: 674 m Coste estimado de la acción: 29.656,00 € (Total inc. GGBI: 35.290,64 €)</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
Obstáculos previstos				
<p>La respuesta de la técnica frente la erosión es inmediata gracias a los elementos de refuerzo (malla orgánica). El desarrollo de la vegetación es rápido (en 1-2 años los efectos de refuerzo de la vegetación son completos).</p> <p>Se trata de una técnica que requiere de un abundante material vegetal, y su límite de aplicación está en el 40º de pendiente.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B17. Lechos de Ramaje):

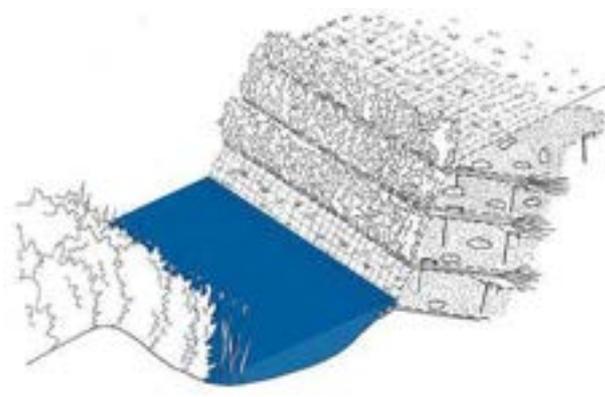
#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



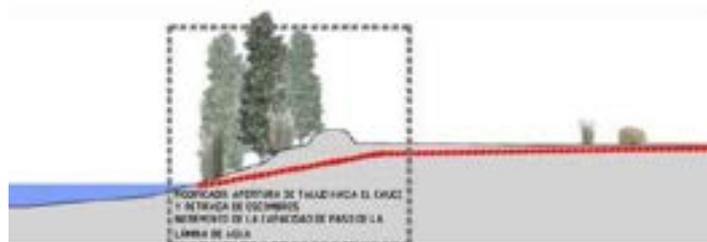
#### ZONA DE ACTUACIÓN (Fotografía del vuelo del Dron):



#### ACCIÓN TÉCNICA (Fuente: Sangalli, P. 2019):



#### SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO (Sección de Proyecto):



#### RESULTADO ESPERADO (Fuente: Sangalli, P. 2019):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B18</b>	<b>Cepillo vivo</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Obra viva formada por un conjunto de ramas y varas que se entrelazan y se mezclan con tierra y grava formando una estructura vegetal capaz de filtrar los elementos en suspensión del agua. La densidad de las ramas reduce la velocidad de la corriente de agua que la atraviesa, favoreciendo que se depositen los sólidos en suspensión y la recuperación de la orilla.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Se utiliza para la regeneración de la orilla en ríos que tienen crecidas regulares con aportes de sólidos limosos y arenosos en suspensión incluso en las crecidas menores, dado que esta técnica está basada en la dinámica entre la obra y la carga de sólidos en suspensión de la corriente de agua. También para colmar pequeños derrumbios localizados en el margen fluvial originados por accidentes morfológicos como, por ejemplo, la presencia de un árbol descalzado en el límite de la orilla que haya favorecido, en las crecidas, la aparición de un principio de erosión.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son principalmente manuales y mecánicos para el movimiento de tierras.</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> El cepillo vivo se realiza amontonando ramas y varas entrelazadas mezcladas con materiales del lecho, tierra y gravas. El conjunto de la estructura se compacta y se ata fuertemente mediante cables de acero o de alambre sujetos a estacas de sujeción. La obra debe ser capaz de filtrar los sólidos transportados por el agua durante las crecidas ordinarias y favorecer que se depositen en su interior. El entrelazado de las ramas debe permitir disipar en parte la energía de la corriente y facilitar la sedimentación. La brotación puede darse en las ramas vivas de la estructura o bien de manera indirecta, tras el aporte de semillas, partes de raíces o de ramas por la corriente de agua tras las crecidas.</p> <p>Para la construcción de cepillos vivos en ámbito fluvial se considerarán las operaciones siguientes: <b>A)</b> Colocar las ramas muertas y vivas en el fondo entrelazadas entre sí y paralelas a la dirección longitudinal del cauce y mezcladas con materiales naturales inertes, tierra y áridos. <b>B)</b> Hundir mediante medios mecánicos a través de la estructura o bien el borde de ésta, una serie de estacas o piquetas de madera de 5-15 cm de diámetro y longitud 200 cm. <b>C)</b> Hundir en la orilla, de manera casi horizontal, las estacas o bien barras de acero corrugado. <b>D)</b> Atar sólidamente la estructura mediante alambre recocado uniendo las estacas o barras del margen con las piquetas colocadas en el lecho. <b>E)</b> Una vez atado el alambre a las piquetas del lecho, se hundan de nuevo mediante medios mecánicos de manera que tensan y compactan la estructura vegetal de los cepillos.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Los materiales necesarios serán: ramas y varas vivas y muertas, estacas de madera de 5-15 cm de diámetro, piquetas de madera de 15-20 cm de diámetro. Tierra y grava, cables de acero o de alambre galvanizado de 3 mm de diámetro y barras de acero corrugado de 14 mm en sustitución de las piquetas de madera.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos				
R1. Aplicar técnica de Bioingeniería para estabilizar la margen, amortiguar las crecidas y mejorar la calidad del agua.		FV1.1. Estudios geotécnicos antes y después (tensión tangencial). FV1.2. Comparativa de análisis de agua (antes y después).		
R2. Aplicar técnica de Bioingeniería para lograr el establecimiento vegetal.		FV2.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal lograda.		
R3. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora hábitats, paisaje, etc.)		FV3.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos de proyecto.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B18R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	0,2	0,8
B18R2	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	0,2	0,8
B18R3	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)
Presupuesto de la acción				
Justificación del presupuesto				
<p>U.O.: m<sup>3</sup> Cepillo vivo de ribera. Construcción y colocación de cepillos vivos conformados con material arbustivo y arbóreo autóctono con capacidad de reproducción vegetativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 48 % Mano de obra</li> <li>- 30% Materiales y resto de obra</li> <li>- 22 % Maquinaria</li> </ul> <p>Precio unitario: 47 €/ m<sup>3</sup>  Medición de la acción: 265 m<sup>3</sup>  Coste estimado de la acción: 12.455,00 € (Total inc. GGBI: 14.821,45 €)</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
Obstáculos previstos				
<p>Permite la recuperación de pequeñas incisiones y pérdidas de orilla siempre y cuando el río sea un río con crecidas frecuentes y transporte sedimentos en el tramo.</p> <p>Permite el empleo de elevado material muerto, no necesariamente de especies de ribera.</p> <p>Se debe evitar invadir el lecho, por lo que hay que analizar bien el tramo del río en el que se va a aplicar la técnica.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B19</b>	<b>Estrato vivo</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> El estrato vegetal vivo es una técnica de estabilización viva que se emplea para la reconstrucción lineal de un margen fluvial sometido a erosión. Consiste en la reconstrucción, mediante una hilera de piquetas de madera, de la línea de la orilla original. Se coloca detrás material de relleno constituido por ramas muertas o troncos muertos y piedras y áridos sobre los que se entrelazan estacas y ramas vivas de especies con capacidad de reproducción vegetativa.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Se utiliza en zonas donde sea necesaria una recuperación de meandros en erosión, márgenes descalzados, en ríos con velocidad media o alta y transporte sólido medio. Se pueden recuperar tramos de 0,5-1 m de profundidad e incluso se puede trabajar hasta una profundidad de 3 m. El agua, al pasar a través de la estructura, ralentiza su velocidad permitiendo la sedimentación de los materiales transportados en los espacios intersticiales. Por otra parte, las estacas, al brotar, aseguran la estabilización y la consolidación de la orilla reconstruida.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son a partes iguales manuales y mecánicos.</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> Para la implantación del estrato vivo de ramaje se considerarán las operaciones siguientes: <b>A)</b> Se coloca una hilera de piquetas reconstruyendo la línea original de la orilla y se colocan formando una cuadrícula el resto de las piquetas hasta completar la zona erosionada de la orilla. Se hundirán 2/3 partes en el terreno. <b>B)</b> Se colocan capas sucesivas de ramas muertas de manera transversal, hasta llegar al nivel medio de las aguas, recubriendo toda la superficie afectada. La primera capa se coloca perpendicularmente a la dirección de la corriente y las capas sucesivas se colocan alternadas formando un ángulo de 90º con la capa anterior. Con objeto de que la estructura no flote, se colocan piedras y gravas para darle peso entre capa y capa. <b>C)</b> La última capa está formada por material vivo, ramillas o fajinas, colocadas longitudinalmente y con los ápices en la dirección contraria a la corriente, esto es, en dirección aguas arriba. El espesor total del ramaje vivo y muerto debe ser igual a la profundidad del área erosionada. Se recubre finalmente con una capa de tierra vegetal para favorecer el arraigo del material vivo. <b>D)</b> Se fija el emparrillado mediante alambre de acero galvanizado y atado a las piquetas de madera. <b>E)</b> Se vuelven a clavar las piquetas con medios mecánicos, con lo que se tensa la estructura. <b>F)</b> Se atraviesa la estructura con estacas de sauce vivas hasta llegar al lecho.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Los materiales necesarios serán: estacas y ramas vivas de especies leñosas con capacidad de reproducción vegetativa, ramas o troncos muertos, piquetas de madera: Externos 15-18 cm e internos de 8-10 cm y 2 m de longitud. Piedras, cantos y bolos, áridos y tierra y alambre recocido de 3 mm de diámetro.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos				
R1. Aplicar técnica de Bioingeniería para estabilizar la margen, amortiguar las crecidas y mejorar la calidad del agua.		FV1.1. Estudios geotécnicos antes y después (tensión tangencial). FV1.2. Comparativa de análisis de agua (antes y después).		
R2. Aplicar técnica de Bioingeniería para lograr el establecimiento vegetal.		FV2.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal lograda.		
R3. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora hábitats, paisaje, etc.)		FV3.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos de proyecto.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B19R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	0,2	0,8
B19R2	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	0,2	0,8
B19R3	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)
Presupuesto de la acción				
Justificación del presupuesto				
<p>U.O.: m<sup>2</sup> Estrato vivo de ribera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 34 % Mano de obra</li> <li>- 36% Materiales y resto de obra</li> <li>- 30 % Maquinaria</li> </ul> <p>Precio unitario: 67 €/ m<sup>2</sup>            Medición de la acción: 428 m<sup>2</sup>            Coste estimado de la acción: 28.676,00 € (Total inc. GGBI: 34.124,44 €)</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
Obstáculos previstos				
<p>Permite la recuperación de pequeñas incisiones en la orilla con material de la zona.</p> <p>Se trata de una técnica que sólo se puede emplear en ríos que sufren cambios importantes de caudal y que transportan sedimentos en su interior.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B19. Estrato Vivo):

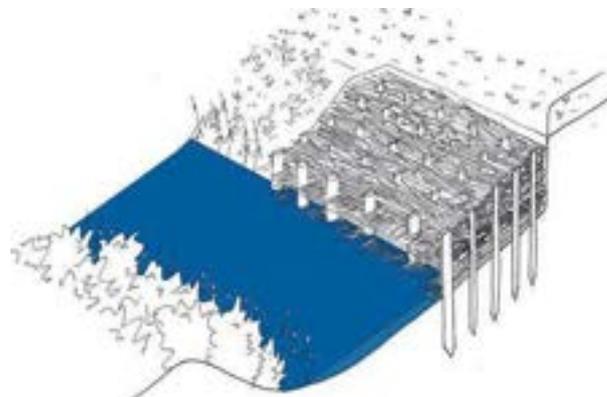
#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



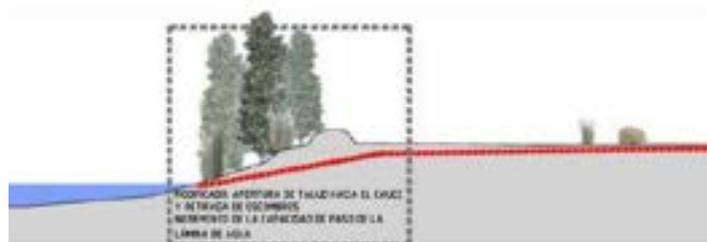
#### ZONA DE ACTUACIÓN (Fotografía del vuelo del Dron):



#### ACCIÓN TÉCNICA (Fuente: Sangalli, P. 2019):



#### SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO (Sección de Proyecto):



#### RESULTADO ESPERADO (Fuente: Sangalli, P. 2019):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B20</b>	<b>Estaquillado</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Técnica de estabilización consistente en la implantación de estacas vivas insertadas perpendicularmente a la margen con objeto de que al brotar y desarrollar el aparato radical la estabilice y proteja frente a la erosión. La estaca viva es un fragmento no ramificado de especies leñosas autóctonas con capacidad de reproducción vegetativa y de emitir raíces adventicias, generalmente de 2 a 7 cm de diámetro y de 50 a 150 cm de longitud. Se utiliza como técnica de estabilización en sí misma o como complemento a otras técnicas de Bioingeniería.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Se emplea con efectividad en taludes de pendiente limitada, márgenes de ríos y lagos como elemento de revegetación, para sujetar los materiales de recubrimiento utilizados para el control de la erosión superficial o estabilizar áreas intermedias. Para reparar pequeñas depresiones, que frecuentemente se encuentran encharcadas, además de en intersticios y grietas de escollera, muros, gaviones, como piquetas vivas en la colocación de geosintéticos, mantas orgánicas, fajinas y trenzados de ramas entre otras.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son principalmente manuales (colocación, corte, inserción, sujeción y plantación) aunque también pueden ser mecánicos (Preparación, desbroce y reperfilado del terreno).</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> <b>A)</b> Se prepararán preferiblemente las estacas el mismo día de su ejecución. Se corta el extremo basal en bisel y el extremo distal recto, de manera que pueda distinguirse la polaridad de las yemas. <b>B)</b> Es fundamental elegir bien la cota de orilla en la que se instalan las estacas para garantizar su completo enraizamiento y crecimiento posterior, debiendo estar por encima del nivel del caudal medio. <b>C)</b> Si es necesario se desbroza y limpia la superficie del terreno. En nueva obra se ataluzo el terreno con una inclinación de 35°. <b>D)</b> Se coloca el geotextil, en el caso de que sea necesario. <b>E)</b> Las estacas se clavan de manera perpendicular al terreno, introduciéndolas dentro del suelo <math>\frac{3}{4}</math> de su longitud y rellenando el hueco con tierra si fuese necesario. <b>F)</b> La densidad de plantación deberá ser de 2 a 3 estacas por m<sup>2</sup>, dependiendo de la necesidad de estabilización, siendo mayor en la parte inferior de la margen y disminuyendo a medida que va subiendo. Normalmente se colocan en las 2/3 partes inferiores del talud. <b>G)</b> Si fuera necesario, realizar un riego de apoyo tras la implantación.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Estacas vivas con un diámetro mínimo de 3 cm. Es importante asegurar un mínimo de dos yemas en la parte enterrada y una en la parte aérea. En el caso particular del estaquillado sobre geotextil biodegradable, mallas orgánicas de coco con una densidad <math>\geq 700</math> g/m<sup>2</sup> y grapas de acero corrugado.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos				
R1. Aplicar técnica de Bioingeniería para estabilizar la margen, amortiguar las crecidas y mejorar la calidad del agua.		FV1.1. Estudios geotécnicos antes y después (tensión tangencial). FV1.2. Comparativa de análisis de agua (antes y después).		
R2. Aplicar técnica de Bioingeniería para lograr el establecimiento vegetal.		FV2.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal lograda.		
R3. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora hábitats, paisaje, etc.)		FV3.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos de proyecto.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B20R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	0,2	0,8
B20R2	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	0,2	0,8
B20R3	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)
Presupuesto de la acción				
Justificación del presupuesto				
<p>U.O.: m<sup>2</sup> Estabilización del talud mediante estacas leñosas de especies autóctonas de &gt; = 2 años D = 2-5cm, Longitud = 50-100 cm UD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 51 % Mano de obra</li> <li>- 49% Materiales y resto de obra</li> </ul> <p>Precio unitario: 2,40 €/m<sup>2</sup>            Medición de la acción: 15.214 m<sup>2</sup>            Coste estimado de la acción: 36.513,60 € (Total inc. GGBI: 43.451,18 €)</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
Obstáculos previstos				
<p>Se trata de una técnica que requiere pequeños movimientos de tierra (básicamente un reperfilado de la ladera fluvial). La respuesta de la técnica frente la erosión no es inmediata, por lo que es necesario sembrar las superficies después del estaquillado o bien emplear un geotextil biodegradable como una malla orgánica.</p> <p>Además, necesita de un abundante material vegetal.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B20. Estaquillado):

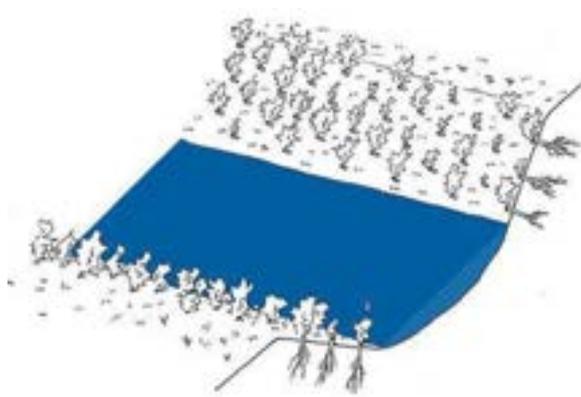
#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



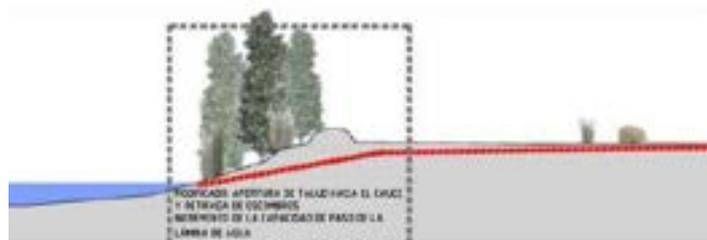
#### ZONA DE ACTUACIÓN (Fotografía del vuelo del Dron):



#### ACCIÓN TÉCNICA (Fuente: Sangalli, P. 2019):



#### SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO (Sección de Proyecto):



#### RESULTADO ESPERADO (Fuente: Sangalli, P. 2019):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B21</b>	<b>Manta orgánica (geotextiles orgánicos biodegradables)</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Técnica de recubrimiento que consiste en colocar sobre el terreno un geotextil orgánico biodegradable para preservar el suelo frente a la erosión provocada principalmente por el agua o el viento. El geotextil biodegradable es un geoproducto de estructura tridimensional, permeable, fabricado mediante el entrecosido de fibras naturales como el coco, la paja o el yute. En general hay de dos tipos: geotextil tejido, tipo red o malla y geotextil no tejido, tipo manta.</p> <p>Se clasifican en función de la densidad del material en <math>\text{g}/\text{m}^2</math>.</p> <p>La técnica de recubrimiento mediante un geotextil biodegradable tiene diversos efectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- permitir una protección superficial inmediata de los taludes que forman las márgenes, evitando su erosión,</li> <li>- proteger las semillas evitando su arrastre en las crecidas y</li> <li>- favorecer el desarrollo de la vegetación fertilizando el suelo y</li> <li>- creando un micro-efecto invernadero local.</li> </ul> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Se emplea en prácticamente todas las actuaciones en márgenes y orillas en medio acuático. En general, en las márgenes se prefieren los geotextiles tejidos, de coco o yute, debido a su mayor resistencia al desgarramiento y a la tracción. Para que ejerzan su función protectora, los geotextiles deben estar en contacto directo con el suelo.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son manuales (colocación y sujeción) y mecánicos (preparación, desbroce y reperfilado del terreno).</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> Se colocarán de la siguiente manera. <b>A)</b> Desbroce y eliminación de todos los restos vegetales, reperfilado del terreno y eliminación de elementos que impidan la adherencia del geotextil al terreno. <b>B)</b> Colocación de los geotextiles en bandas paralelas al sentido de la corriente, procurando un solape entre bandas de 20 cm en horizontal y 50 cm en vertical. <b>C)</b> Sujeción mediante grapas metálicas de acero corrugado de longitud total 60 cm y diámetro de 6 a 8 mm. <b>D)</b> Anclaje de extremos mediante zanja de 15x15 o 20x20 cm fijada con una hilera de grapas. <b>E)</b> Aplicación de la siembra en dos pasadas, de 10 <math>\text{g}/\text{m}^2</math> antes de la colocación de la malla y el resto tras la misma. Por último, se realiza el estaquillado.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Se utilizará malla de coco 700 <math>\text{g}/\text{m}^2</math>, con una Luz 10x10 mm, y grapas de acero corrugadas 6-8 mm de diámetro y 60 cm de longitud (10/10/40)</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos				
R1. Aplicar técnica de Bioingeniería para estabilizar la margen, amortiguar las crecidas y mejorar la calidad del agua.		FV1.1. Estudios geotécnicos antes y después (tensión tangencial). FV1.2. Comparativa de análisis de agua (antes y después).		
R2. Aplicar técnica de Bioingeniería para estabilizar la margen, amortiguar las crecidas y mejorar la calidad del agua.		FV2.1. Medición de la superficie de llanura de inundación que se estabilizará gracias al uso de esta técnica de Bioingeniería.		
R3. Aplicar técnica de Bioingeniería para lograr el establecimiento vegetal.		FV3.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal lograda.		
R4. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora hábitats, paisaje, etc.)		FV4.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos de proyecto.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B21R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	0,2	0,8
B21R2	Superficie de llanuras de inundación objeto del proyecto de restauración fluvial (ha)	0	1,28	1,28
B21R3	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	0,2	0,8
B21R4	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651habitantes	52.651habitantes (26.655 H / 25.996 M)
Presupuesto de la acción				
Justificación del presupuesto				
<p>U.O.: m<sup>2</sup> Suministro y colocación de malla orgánica biodegradable de fibras de coco, de 700 gr/ m<sup>2</sup>. Incluye preparación del terreno, replanteo, suministro y extendido de la red y anclaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 70 % Mano de obra</li> <li>- 30 % Materiales y resto de obra</li> </ul> <p>Precio unitario: 8,00 €/m<sup>2</sup>            Medición de la acción: 12.840 m<sup>2</sup>            Coste estimado de la acción: 102.720,00 € (Total inc. GGBI: 122.236,80 €)</p>				
<i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i>				
Obstáculos previstos				
<p>Es necesario distinguir los umbrales de resistencia antes y después del desarrollo del material vivo empleado. Por otro lado, estos geotextiles tienen un límite en cuanto al grado de inclinación del talud o de la margen, no siendo recomendables para márgenes superiores a 38º. Tiene una duración limitada de pocos meses.</p>				
<i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i>				

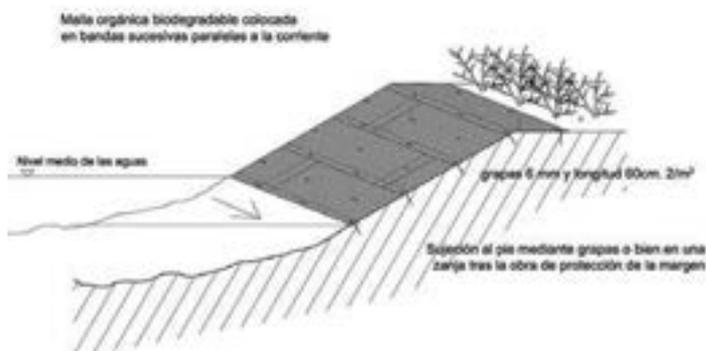
## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B21. Manta Orgánica):

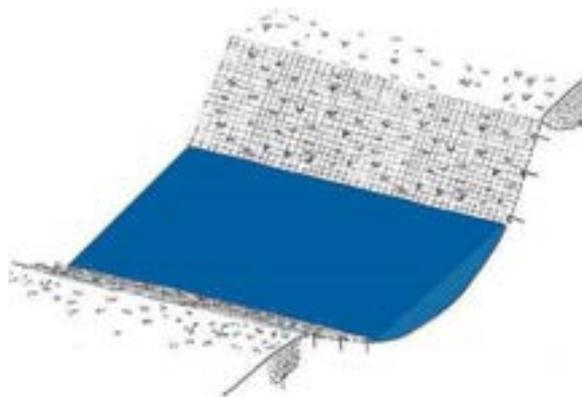
#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



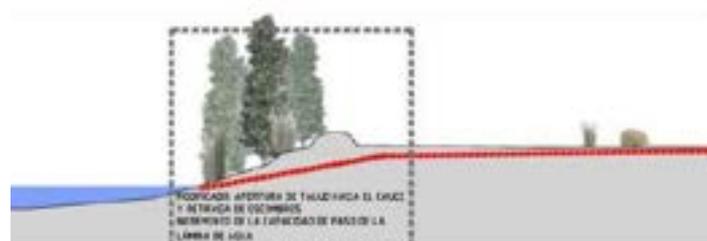
#### ACCIÓN TÉCNICA (Fuente: Sangalli, P. 2019):



#### ACCIÓN TÉCNICA (Fuente: Sangalli, P. 2019):



#### SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO (Sección de Proyecto):



#### RESULTADO ESPERADO (Fuente: Sangalli, P. 2019):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B22</b>	<b>Siembra</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> En las riberas de los ríos existe de forma natural una banda importante de vegetación denominada vegetación de ribera que requiere de un contenido de humedad del suelo elevado y tolera las inundaciones periódicas, provocadas por las avenidas, siendo dichas inundaciones necesarias para su regeneración natural. La vegetación de ribera se distribuye a lo largo del eje transversal del río, principalmente en función del nivel alcanzado por el agua y, por tanto, del nivel de humedad existente, pero también siguiendo las variaciones de granulometría, temperatura y concentración de sales. Se trata de una técnica de recubrimiento que consiste en colocar y esparcir una mezcla de semillas herbáceas sobre el terreno. Tiene por objeto proteger el suelo frente a la erosión provocada principalmente por el agua o el viento. Se emplea en los taludes de los márgenes sometidos a tensiones débiles y con pendientes &lt; 30°.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Se proyecta la siembra directa sobre los distintos terrenos o zonas a revegetar de las riberas (zonas de servidumbre) sometidas a tensiones débiles y con pendientes &lt; 30%.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Manuales en ribera y márgenes / Mecánicos en las llanuras de inundación.</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b></p> <p>- <b>MANUAL EN RIBERA Y MÁRGENES:</b> <b>A)</b> preparando el lecho de la siembra con eliminación de piedras del terreno. <b>B)</b> En siembras manuales se distribuyen con la mano la mezcla de semillas de las especies herbáceas seleccionadas (25 a 30 g/m<sup>2</sup>). <b>C)</b> Cuando se vaya a cubrir con malla de geotextil, se aplicará en dos pasadas, una de 10 g/m<sup>2</sup> antes de la colocación de la malla y el resto tras la colocación de la misma. <b>D)</b> Si la topografía lo permite y el suelo no está húmedo se pasará un rodillo o rastrillo sobre la superficie sembrada para mejorar la adhesión de la semilla al terreno. <b>E)</b> Se sembrará tras las primeras lluvias del otoño, con el suelo en tempero, entre septiembre y octubre, f) en caso de utilizar semillas de pequeña granulometría se añadirá arena a la mezcla de la siembra.</p> <p>- <b>MECÁNICA EN LLANURAS:</b> En las llanuras aluviales la ejecución incluiría un doble pase de tractor con un subsolador, un doble pase de tractor con implemento despedregador, un doble pase de tractor con arado, un doble pase de tractor con rastra, un doble pase de tractor con rotocultor, un pase de tractor con sembradora, y un doble pase de rulo.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Mezcla de semillas de especies gramíneas y leguminosas (2 al 7% de la mezcla), con una densidad de 25 a 30 g/m<sup>2</sup>, adaptadas a las condiciones (climáticas, edáficas y florísticas) del sitio. La mezcla de semillas estará certificada indicando: composición de la mezcla, grado de pureza, % germinación. Mezcla de 10 a 15 spp.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019.</i></p> <p><b>PRADOS MEDITERRÁNEOS.</b> En este proyecto nos asesora la empresa <b>SEMILLAS SILVESTRES SL</b> (<a href="https://semillasilvestres.com/">https://semillasilvestres.com/</a>), afincada en Córdoba y que, desde 1992 es una de las empresas de referencia de semillas autóctonas a nivel nacional.</p> <p>En la fase inicial, les transmitimos nuestra idea de crear Prados de Riberas Mediterráneas en las llanuras de inundación. Una vez la empresa analizó los condicionantes (climáticos, edafológicos, etc.) nos recomendó las siguientes mezclas:</p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

- **PRADOS ALTOS** (floridos para recuperar polinizadores y mariposas, efecto MEADOW con veredas curvilíneas): *Achillea ageratum*, *Achillea millefolium*, *Ammi majus*, *Anthemis cotula*, *Bellis perennis*, *Borago officinalis*, *Calendula arvensis*, *Carum carvi*, *Centaurea scabiosa*, *Centaurea cyanus*, *Cichorium inthybus*, *Clinopodium vulgare*, *Daucus carota*, *Echium plantagineum*, *Echium vulgare*, *Glebionis segetum*, *Heracleum spondylium*, *Hypericum perforatum*, *Knautia arvensis*, *Lathirus tingitanus*, *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Malva sylvestris*, *Matricaria chamomilla*, *Melilotus officinalis*, *Papaver dubium*, *Papaver roheas*, *Plantago lanceolata*, *Prunella vulgaris*, *Reseda lutea*, *Salvia verbenaca*, *Sanguisorba minor*, *Silene vulgaris*, *Sinapsis alba*, *Tordilium officinalis*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Vicia lutea*, *Vicia sativa*.
- **PRADOS BAJOS** (pradera de cespitosas enriquecida con flores, buscando el efecto de césped): *Festuca arundinacea* (60%), *Poa pratensis* (20%), *Lolium perenne* (10%), *Hypericum tomentosum* (1%), *Prunella vulgaris* (1%), *Fragaria vesca* (0,5%), *Trifolium pratense* (1%), *Medicago polymorpha* (1%), *Silene vulgaris* (0,5%), *Silene colorata* (1%), *Mentha pullegium* (1%), *Mentha suaveolens* (1%), *Sanguisorba minor* (1%).

### Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos

R1. Siembra con prados Mediterráneos y herbáceas floridas que atraigan polinizadores.	FV1.1. Medición de la superficie de prado lograda.
R2. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora hábitats, paisaje, etc.)	FV2.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos de proyecto.

Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B22R1	Superficie de llanuras de inundación objeto del proyecto de restauración fluvial (ha)	0	2,2	6,9
B22R2	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)

### Presupuesto de la acción

#### Justificación del presupuesto

U.O.: m<sup>2</sup> Siembra con tractor de acuerdo con la mezcla indicada en proyecto en superficies > 10.000 m<sup>2</sup>

- 20 % mano de obra
- 80 % materiales y resto de obra

Precio unitario: 6 €/m<sup>2</sup>

Medición de la acción: 24.126 m<sup>2</sup>

Coste estimado de la acción: 144.756,00 € (Total inc. GGBI: 172.259,64 €)

Fuentes: Sangalli, P.; *Bioingeniería Fluvial*; 2019. *Base de Precios de Paisajismo 2021*.

### Obstáculos previstos

La protección del suelo se da tras la germinación, unos quince días después de la siembra. No tiene efecto sin el desarrollo del material vivo. Durante el plazo entre la siembra y la germinación, la tensión y velocidad admisible es 0.

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B22. Siembra):

#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



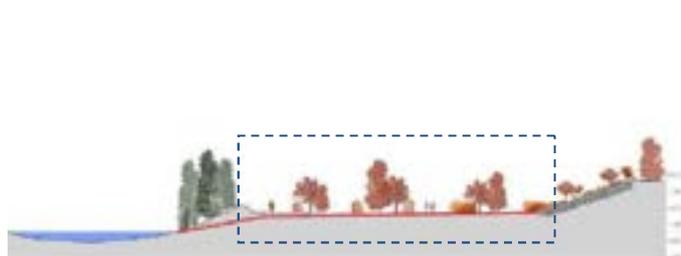
#### ZONA DE ACTUACIÓN (Fotografía de Proyecto):



#### Prados altos para recuperación de polinizadores:



#### SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO (Sección de Proyecto):



#### Apertura de veredas con siega:



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B23</b>	<b>Plantación</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Las distintas técnicas de Bioingeniería aquí propuestas tienen como principal objeto el establecimiento vegetal. Es la vegetación -y no la técnica que ha servido de base- la verdadera protagonista de lograr los beneficios ecosistémicos comentados (favorecer la estabilización y consolidación del pie de las márgenes, amortiguar crecidas, mejorar la calidad del agua, mejorar la calidad del paisaje, incrementar la fijación de CO<sub>2</sub>, etc.).</p> <p>Para lograr el establecimiento vegetal, además de las siembras -ya citadas-, es necesario llevar a cabo plantaciones. Estas plantaciones tendrán además otros objetivos, como son: la repoblación de espacios de la ribera y márgenes que hoy se muestran vacíos y el enriquecimiento vegetal de espacios cuya composición de especies está simplificada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Serie de vegetación:</b> Geoserie edafohigrófila mesomediterránea mediterráneo-iberolevantina y bética oriental basófila. La primera banda de vegetación es una <b>sauceda</b> de escasa altura dominada por <i>Salix neotricha</i>, y la segunda banda está encabezada por las <b>choperas blancas</b> de <i>Populus alba</i>. Existe una tercera banda, que se encuentra destruida casi en su totalidad por la actividad agrícola, correspondiente a las <b>olmedas</b> de <i>Ulmus minor</i>. Fuente: Valle, F.; Datos botánicos aplicados a la Gestión del Medio Natural Andaluz; 1997.</li> </ul> <p><b>REINTRODUCCIÓN DEL OLMO.</b> El protagonista de las llanuras de inundación será el olmo (<i>Ulmus minor</i>), volviendo a ocupar el espacio del que fue sustraído por las agresivas prácticas agrícolas en los márgenes. Al igual que se hizo en la primera fase, el pasado año 2021, se solicitará la <b>DONACIÓN de olmos resistentes a la grafiosis</b> al Área de Recursos Genéticos Forestales de la Subdirección General de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del MITECO. Igualmente se solicitará al vivero de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir en Granada la <b>DONACIÓN de olmos temblones</b> (<i>Ulmus laevis</i>), que proceden igualmente del vivero de Puerta de Hierro del MITECO en Madrid, y que aquí se encuentran en su límite de distribución meridional.</p> <p><b>CLAVES DEL PAISAJE:</b> A) Creación de bosquetes. B) Biodiversidad. C) Alimento para la fauna. D) Prados.</p> <p><b>ALIMENTO Y REFUGIO PARA LA FAUNA.</b> El diseño</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Prácticamente en la totalidad del área objeto del presente proyecto.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son principalmente manuales.</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> <b>A)</b> Apertura manual de hoyos. <b>B)</b> Aporte al hoyo de fertilizante y enraizante encapsulados de liberación lenta tipo Osmocote. <b>C)</b> Posicionado de la planta en el hoyo, con cuidado de no enterrar el cuello de la raíz. <b>D)</b> Relleno del hoyo con terreno propio. <b>E)</b> Formación de alcorque. <b>F)</b> Colocación de tutor de carrizo (señalar posición).</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Árboles a raíz desnuda o en contenedor de 3 litros, de 2 savias y alturas comprendidas entre 30 y 80 cm. Arbustos y subarbustos en bandeja forestal con alveolo de 1 litro, de 2 savias. Herbáceas en bandeja forestal con alveolo de 0,5 litros o 1 litro. Disco protector anti-hierbas. Tutores de carrizo.</p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos				
R1. Establecimiento vegetal en el cauce.		FV1.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal.		
R2. Establecimiento vegetal en llanuras de inundación.		FV2.1. Medición de la superficie de establecimiento vegetal.		
R3. Establecimiento vegetal en ribera y márgenes.		FV3.1. Medición de la longitud de establecimiento vegetal.		
R4. Incremento de los Beneficios Ecosistémicos (mejora hábitats, paisaje, etc.)		FV4.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos de proyecto.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B23R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	1,5	4,5
B23R2	Superficie de llanuras de inundación objeto del proyecto de restauración fluvial (ha)	0	4,3	12,8
B23R3	Longitud de mejoras de la vegetación de ribera (km)	0	1,5	4,5
B23R4	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651 habitantes	52.651 habitantes (26.655 H / 25.996 M)
Presupuesto de la acción				
Justificación del presupuesto				
<p>U.O.: m<sup>2</sup> Plantación manual de planta procedente de bandeja forestal en alveolo de 0,5 a 1 litro, incluyendo el aviverado, el transporte, el ahoyado, la fertilización, el tapado, la colocación y la plantación, el aporcado la formación de alcorque, el disco antihierba, el tutor de carrizo y el primer riego.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 70 % Mano de obra</li> <li>- 30 % Materiales y resto de obra</li> </ul> <p>Precio unitario: 6 €/m<sup>2</sup>            Medición de la acción: 113.050 m<sup>2</sup>            Coste estimado de la acción: 678.300,00 € (Total inc. GGBI: 807.177,00 €)</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
Obstáculos previstos				
<p>La estimación presupuestaria anterior dependerá tanto del tipo de formato encontrado finalmente en viveros como de la dificultad de plantación en función de: la pendiente, el tipo de suelo, la vegetación preexistente o la densidad. Requiere de seguimiento y apoyo eventual de riego durante los dos primeros años para evitar la desecación de la plantación.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B23. Plantaciones):

#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



#### ZONA DE ACTUACIÓN (Fotografía de Proyecto: tramo bajo junto al Puente Quebrado -abajo la EDAR de Loja-):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción			
<b>B24</b>	<b>Cerramiento provisional</b>			
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>				
Ayuntamiento de Loja				
<b>Descripción de la acción</b>				
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b> Con objeto de evitar daños en las plantaciones y en las obras de bioingeniería por parte del ganado, es conveniente llevar a cabo un cerramiento provisional de las obras mediante un cierre con malla ganadera.</p> <p><b>ZONAS DE ACTUACIÓN.</b> Se llevará a cabo en las extensiones de plantaciones que se realicen en el ámbito del proyecto.</p> <p><b>MEDIOS PREVISTOS.</b> Los medios previstos son principalmente manuales.</p> <p><b>TIPO DE EJECUCIÓN.</b> <b>A)</b> Recolección del material vivo, que debe llegar a obra el mismo día de su utilización. <b>B)</b> Ejecución de las estructuras de madera, tipo fajinas o estacas, que deben finalizar lateralmente, continuando la estructura de manera que llegue hasta el talud e impidiendo la entrada de agua. <b>C)</b> Colocación del material vegetal siempre por encima del nivel medio del agua y en contacto con el terreno, compactado alrededor para evitar huecos que puedan provocar entradas de aire frío que hiele o deseque el material. <b>D)</b> Mantenimiento mínimo de 2 años.</p> <p><b>MATERIALES A EMPLEAR.</b> Piquetas de madera, malla de acero galvanizado de cierre con altura de 1 metro y alambre para uniones.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
<b>Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos</b>				
R1. Protección de plantaciones.		FV1.1. Medición de longitud de cerramiento.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B24R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	0	0,1
<b>Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos</b>				
<b>Presupuesto de la acción</b>				
<b>Justificación del presupuesto</b>				
<p>U.O.: m Cerramiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 60% Mano de obra</li> <li>- 40 % Materiales</li> </ul> <p>Precio unitario: 4,50 €/m Medición de la acción: 1.242 m Coste estimado de la acción: 5.589,00 € (Total inc. GGBI: 6.650,91 €)</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i></p>				
<b>Obstáculos previstos</b>				
Es una medida temporal, resulta conveniente mantenerlo durante los dos primeros años tras la finalización de la obra.				
<i>Fuentes: Sangalli, P.; Bioingeniería Fluvial; 2019</i>				

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

### Planos, mapas y fotografías (B24. Cerramiento Provisional):

#### ZONAS DE ACTUACIÓN (Fuente: SIG del Proyecto):



#### ACCIÓN TÉCNICA/RESULTADO ESPERADO (Fuente: Sangalli, P. 2019):



## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

Código	Título de la acción
<b>B25</b>	<b>Mejora de hábitats para la fauna</b>
<b>Entidad coordinadora de la acción</b>	
Ayuntamiento de Loja	
<b>Descripción de la acción</b>	
<p>Los ríos son sistemas complejos y en evolución permanente en los que todos los componentes, tanto físicos como biológicos y químicos interactúan entre sí de manera directa. El buen estado ecológico del río está relacionado con los aspectos: físico (caudal, morfología, dinámica fluvial), químico (calidad del agua) y biológico (flora y fauna).</p> <p><b>FAUNA EXISTENTE.</b></p> <p>Según se desprende del estudio de fauna del Monumento Natural de los Infiernos de Loja, que es el límite –aguas arriba- del tramo fluvial del río Genil a su paso por Loja objeto de proyecto, las comunidades existentes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PECES:</b> Anguila (<i>Anguilla anguilla</i>), Barbo gitano (<i>Barbus bucagei</i>), Carpa (<i>Cyprinus arcoir</i>), Boga de río (<i>Chondrostoma polylepis</i>), Cacho bordallo (<i>Leuciscus pyrenaicus</i>), Trucha arcoiris (<i>Oncorhynchus mykis</i>), Trucha común (<i>Salmo trutta</i>). Nota: el Bargo gitano es el más abundante e identificable en el tramo.</li> <li>- <b>ANFIBIOS:</b> Sapillo pintojo meridional (<i>Discoglossus jeanneoe</i>), Sapo corredor (<i>Bufo calamita</i>), Rana común (<i>Rana perezii</i>). Nota: el Sapo corredor y la Rana común no se encuentran en una buena situación.</li> <li>- <b>REPTILES hábitat acuático:</b> Galápago leproso (<i>Mauremys leprosa</i>), Culebrilla viperina (<i>Natrix maura</i>)</li> <li>- <b>REPTILES hábitat terrestre:</b> Salamancha común (<i>Tarentola mauritanica</i>), Salamancha rosada (<i>Hemidodotylus turcicus</i>), Lagarto ocelado (<i>Lacerta lepida</i>), Lagartija ibérica (<i>Podarcis hispanica</i>), Lagartija colilarga (<i>Psammotromus alginus</i>), Culebrilla ciega (<i>Blanus cinereus</i>), Culebra bastarda (<i>Malpolon monspessulanus</i>), Culebra de cogulla (<i>Macropotodon brevis</i>), Culebra de herradura (<i>Coluber hippocrepis</i>), Culebra de escalera (<i>Elaphe scalaris</i>).</li> <li>- <b>AVES:</b> Abejaruco, Abubilla, Agateador común, Águila perdicera, Alcaudón común, Anade azulón, Autillo, Avefría, Avetorillo, Avión común, Avión roquero, Bisbita común, Buho chico, Buitrón, Carbonero común, Cernícalo vulgar, Chochín, Cogujada común, Colirrojo tizón, Collalba negra, Collalba rubia, Cormorán grande, Curruca cabecinegra, Curruca capirotada, Curruca rabilarga, Curruca zarcera, Escribano montesino, Estornino, Gallineta, Garcilla bueyera, Garza real, Golondrina común, Golondrina dáurica, Gorrión común, Herrerillo común, Jilguero, Lavandera blanca, Lavandera cascadeña, Mirlo común, Mito, Mochuelo común, Mosquitero común, Mosquitero pialbo, Oropéndola, Paloma bravía, Paloma domestica, Paloma torcaz, Papamoscas cerrojillo, Papamoscas gris, Pardillo, Perdiz roja, Petirrojo, Picogordo, Pinzón vulgar, Pita real, Rabilargo, Roquero solitario, Ruiseñor bastardo, Ruiseñor común, Tarabilla común, Torcecuello, Tórtola europea, Tórtola turca, Triguero, Vencejo común, Verdecillo, Verderón, Zarcero común, Zorzal charlo.</li> <li>- <b>MAMÍFEROS:</b> Erizo europeo, Topo ibérico, Musgaño de Cabrera, Musaraña gris, Musgaño enano, Murciélago grande de herradura, Murciélago enano, Zorro, Comadreja, Turón, Garduña, Tejón, Nutria paleártica, Gineta, Rata de agua, Topillo mediterráneo, Topillo campesino, Ratón de campo, Rata negra, Rata parda, Ratón moruno.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><i>Lanzas, P.; El monumento natural de los Infiernos de Loja; 2007</i></p>	

## Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021

**DESCRIPCIÓN.** Se trata de un conjunto de acciones llevadas a cabo con el objetivo de proteger y restaurar el hábitat fluvial de las especies características de la zona. Concretamente, se trabajará en mantener una comunidad de peces, anfibios y reptiles bien estructurada que pueda desarrollarse en un ecosistema acuático en buen estado ecológico.

**ZONAS DE ACTUACIÓN.** Totalidad del tramo fluvial objeto de proyecto.

**MEDIOS PREVISTOS.** En la fase del proyecto de ejecución se estudiarán los tramos del curso fluvial en detalle al objeto de poder intervenir, si fuera necesario, para la mejora de los hábitats

**TIPO DE EJECUCIÓN.** Las Acciones de Bioingeniería presentadas en este documento, además de favorecer la estabilización y consolidación del pie de las márgenes, amortiguar crecidas, mejorar la calidad del agua, mejorar la calidad del paisaje, incrementar la fijación de CO<sub>2</sub>, y eliminar barreras físicas longitudinales en las márgenes, tienen también efectos beneficiosos asociados con la mejora de los hábitats ya que: permiten alcanzar las condiciones adecuadas para la vida y reproducción de los peces –evitando escorrentías y transporte de material y permitiendo la corriente necesaria justa-, generan refugio y alimento para la fauna y refuerzan su papel como corredor ecológico.

### Resultados esperados y fuentes de verificación para cada uno de ellos

R1. Mejora de los hábitats.		FV1.1. Estudio comparativo sobre la flora y fauna del proyecto.		
R2. Beneficios Ecosistémicos por mejora de hábitats		FV2.1. Estudio comparativo de beneficios ecosistémicos.		
Resultados	Indicadores	Valor al inicio del proyecto	Valor esperado en la mitad del proy.	Valor esperado a la finalización del proy.
B25R1	Longitud de cauce objeto del proyecto de restauración fluvial (km)	0	1,5	4,5
B25R2	Número de habitantes beneficiados por las intervenciones (hombres/mujeres).	0 habitantes	52.651habitantes	52.651habitantes (26.655 H / 25.996 M)

### Presupuesto de la acción

#### Justificación del presupuesto

U.O.: ud **Censo** (antes y después) de la **fauna del río**, diagnóstico del estado, memoria valorada de acciones necesarias para la mejora de los hábitats del tramo fluvial objeto de proyecto, y comunicación de los resultados (artículo, jornada).

- 98 % Mano de obra / 2 % Materiales
- Coste estimado de la acción: 4.800 €

U.O.: ud **Estudio y cálculo** (antes y después) de **beneficios ecosistémicos** de la actuación (servicios: culturales, de regulación, de aprovisionamiento y de sostenimiento). Cálculo de fijación de CO<sub>2</sub> mediante el software **I-Tree**.

- 98 % Mano de obra / 2 % Materiales
- Coste estimado de la acción: 6.200 €

### Obstáculos previstos

Se prevé que la mejora de la calidad de las aguas, cuyo estudio y propuesta de medidas correctoras se incluyen en la estrategia Tipo A, serán fundamentales para la puesta en práctica de las propuestas de mejora de los hábitats del río.

