

Experiencias en la instalación de pasarelas, puentes y palancas

1. Introducción

Desde Naturalea hace muchos años que estamos trabajando en actuaciones que tienen como objetivo la gestión y la solución de problemáticas en ríos y arroyos, de manera que éstos estén integrados lo máximo posible a la naturaleza. El siguiente documento pretende ser una recopilación de las conclusiones de los diferentes estudios de investigación realizados y de las experiencias en la instalación de pasarelas, puentes y palancas que hemos llevado a cabo desde el año 1996 en el territorio.

En el siguiente informe se realiza en primer lugar una pequeña introducción del papel de la administración actual en Cataluña respecto a la materia de aguas, y a continuación, se desarrolla un análisis de las técnicas más utilizadas en la construcción de pasarelas, con descripciones y detalles de cada tipología y en base a la experiencia de los proyectos ejecutados.

2. Descripción general

En Cataluña, el órgano que tiene el papel de administración hidráulica y que es el encargado de la política del Gobierno de la Generalitat en materia de aguas, que tiene como fundamento los principios de la Directiva Marco del Agua, es la Agencia Catalana del Agua. Esta presenta una serie de metodologías de cálculo y de recomendaciones a tener en cuenta para el diseño, construcción y mantenimiento de aquellas infraestructuras que interfieren con cursos fluviales.

El diseño de estas infraestructuras requiere la determinación de un caudal de avenida del curso fluvial asociado a un nivel de riesgo de ocurrencia, y la definición de una geometría que permita el paso de esta avenida con una serie de condicionantes orientados a disminuir los efectos de ésta en la propia infraestructura y en el entorno del espacio fluvial afectado. Su diseño debe garantizar, por ejemplo, la posibilidad de limpieza en caso de obstrucción, la resistencia frente erosiones y la mínima afección al curso natural de agua y su entorno.

La fragmentación del territorio y de sus hábitats puede tener su origen en eventos de carácter natural, pero sin duda son las transformaciones de tipo artificial las que pueden provocar este efecto. Los corredores y conectores ecológicos son vitales para la subsistencia de estos sistemas naturales y, por tanto, es necesario minimizar el impacto del fraccionamiento que las infraestructuras puede provocar. En este sentido, este documento también recoge medidas de minimización del impacto durante la

ejecución de las obras de nueva proyección y la adecuación del diseño de estas para garantizar la permeabilidad biológica del sistema fluvial.

Existen varias formas para poder cruzar un río o arroyo:

- 1) Pasos en piedra
- 2) Pasarelas de madera o metálicas
- 3) Pasarelas en forma de palanca
- 4) Pasarelas colgantes



Ejemplo de pasarela de madera



Ejemplo de pasarela de palanca.



Ejemplo de pasos en piedra

Todas ellas son estructuras que se diferencian por el material, pero que su utilidad es comunicar dos zonas a través de un torrente, rambla, canales o pequeños cursos de agua sin realizar demasiados intervenciones en el cauce y con la máxima integración paisajística. Éstas están pensadas para permitir el paso de peatones pero las de madera pueden ser utilizadas para vehículos ligeros como motos o motocicletas.

Otros métodos como la pasarela de palanca están adaptados funcionalmente a las crecidas del río donde se instalan, se fijan mediante una cadena a uno sólo de los márgenes, permitiendo que en caso de subida del nivel del agua, la corriente empuje la pasarela y, con un movimiento rotatorio, esta se desplace hacia un lado del cauce sin obstaculizar el paso del agua.

Previamente, antes de proponer cualquier instalación de este tipo, se debe realizar un estudio de inundabilidad local, es decir, para aquel río y en su caso de los torrentes que van a parar a este o de la cuenca íntegra.

3. Tipos de Pasarelas

A continuación se realizará una descripción y se detallarán las características técnicas de cada tipología de pasarelas.

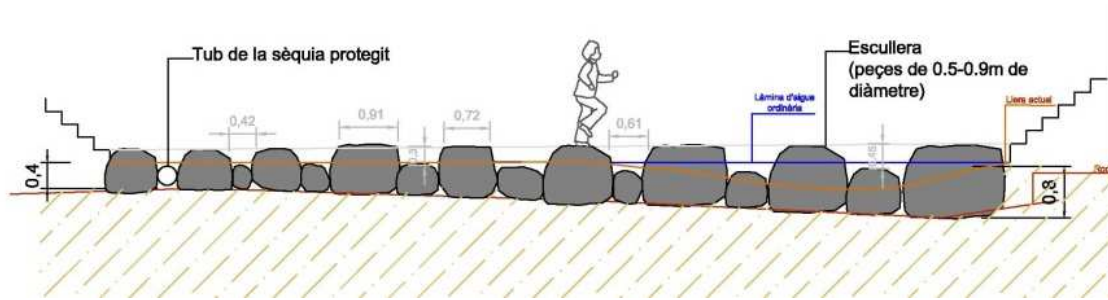
3.1. Pasos en piedra

Los bloques de piedra utilizados se colocan sin ligando, de forma que el conjunto no es monolítico. La estabilidad del conjunto se debe principalmente al propio peso y a su imbricación. Su funcionamiento es por gravedad. El tamaño de los bloques de piedra se calcula en base a la tensión de arrastre del curso fluvial. Las piedras tienen una superficie plana de un mínimo de 0,4 x 0,4m para facilitar el paso.

La cimentación es un elemento importante de cara al éxito del paso. Para evitar que pueda ser descalzado debido a la erosión del lecho, hay que enterrar las piedras a la profundidad adecuada. Esta profundidad se estima según los métodos de cálculo de la erosión general transitoria.

Hay que calcular la separación entre los bloques de escollera para asegurar el paso normal del agua y evitar que se sedimente en la parte posterior y por tanto se inutilice el vado. Igualmente, el paso se apoyará por una matriz de escollera enterrada que en caso de producirse erosiones aguas abajo protegerá la base. La dirección principal de los bloques es en dirección del flujo para favorecer el efecto hidrodinámico.

La colocación de las piedras se hace con medios mecánicos. Previamente se realiza una zanja con la profundidad a la que debe ir anclada la piedra y que responde a los cálculos realizados.



Corte longitudinal del paso en piedra (ejemplo)



Corte transversal del paso en piedra (ejemplo)

Se trata de una estructura fácilmente integrable en entornos fluviales. La piedra es un material natural que no sufre desgaste, disipa la energía del agua y permite el desarrollo de hábitats. Existe una gran variedad de tamaños y pesos, por lo tanto, se pueden escoger piezas que aseguren un buen paso y con el volumen y peso apropiados para que no sean arrastradas por el agua.



3.2. Pasarelas de madera o metálicas

La pasarela se construye con vigas colocadas transversalmente a la dirección del agua y tablones de madera colocados sobre las vigas de forma perpendicular. Para pasarelas de más de 4m se acostumbra a hacer la estructura de base en un marco metálico en lugar de vigas de madera.

Al tratarse de una estructura en un entorno fluvial, se considera un riesgo de corrosión de los diferentes elementos. Debido a dicho riesgo de corrosión que presentan las condiciones ambientales, se prevé una galvanización de los diferentes elementos para protegerlos de los agentes externos. Las soldaduras de unión deberán hacerse de tal manera que queden lo más lisas posible, evitando imperfecciones, fisuras o cráteres, que complican el proceso de protección frente a la corrosión. Es muy importante evitar la aparición de pares galvánicos entre diferentes tipos de metales, por lo tanto se tendrá cuidado de que todos los elementos estructurales estén bien protegidos una vez colocados en obra, manteniendo la superficie de todos los metales galvanizada o pintada.

La madera necesita tratamiento de protección antihumedad y anticorrosivo. Cuando los márgenes están en desnivel es necesario construir una rampa o unos escalones.

Sistema habitualmente utilizado en la restauración de caminos para salvar irregularidades importantes del terreno, zonas con márgenes inestables o torrentes poco activos. Suele ser una buena solución con una alta perdurabilidad en los casos en que se han instalado hasta ahora.



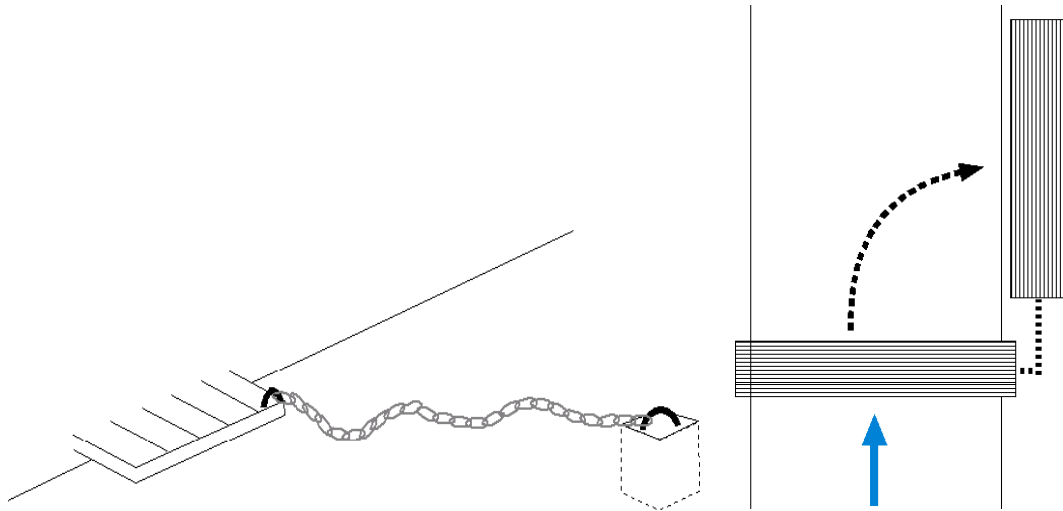


3.3. Pasarelas de palanca

Pasarela de madera sobre cursos fluviales, adaptada funcionalmente a las crecidas. El hecho de estar fijada mediante una cadena a sólo uno de los márgenes, permite que en caso de subida del nivel del agua, la corriente empuje la pasarela y, con un movimiento rotatorio, que esta se desplace a un lado del cauce sin obstaculizar el paso del agua.

Son necesarios pocos elementos para su realización:

- Pasarela, con latas de madera con tratamiento de protección antihumedad y anticorrosión por autoclave del 100%.
- Marco metálico: estructura en L y con travesaños que enmarca y soporta la pasarela de madera, de material resistente al agua.
- Argolla y cadena metálica de tipo náutico, que unen toda plataforma a un punto del margen (dado de hormigón enterrado).



Una solución de origen remoto para poder cruzar los dinámicos ríos y torrentes mediterráneos de forma que tras una avenida se pueda restablecer rápidamente el paso.



Ejemplo de palanca con marco metálico

3.4. Pasarelas colgantes

Pasarela colgante formada por cables de acero que sostienen la plataforma, hecha de tablones de madera. Es un tipo de pasarela ligera y fácil de instalar, y con un diseño estético y funcional. Es recomendable para zonas de difícil acceso, dado que es fácilmente transportable para su construcción. Es imprescindible que el terreno donde se fijan los extremos esté en condiciones óptimas y con la capacidad resistente a los esfuerzos que el uso de la pasarela ocasionará.

Experiencias en la instalación de pasarelas, puentes y palancas



Todas las fotografías mostradas en este informe son de intervenciones realizadas por Naturalea.