

A close-up photograph of willow catkins (Salix) in bloom, with their long, cylindrical, yellowish-white flower clusters hanging from thin brown branches. The background is a blurred view of a river or stream with water and more branches.

La gestió i recuperació de la vegetació de ribera

Guia tècnica per a actuacions en riberes



Agència Catalana
de l'Aigua



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge

© Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient i Habitatge
Desembre de 2008

Direcció:

LLUÍS-XAVIER GODÉ, Agència Catalana de l'Aigua

Coordinació:

EVELYN GARCÍA, Agència Catalana de l'Aigua
CÈSAR GUTIÉRREZ, consultor ambiental

Edició:

XAVIER BASORA, ambientòleg i periodista, X3 Estudis Ambientals
CÈSAR GUTIÉRREZ, consultor ambiental

Redacció:

CÈSAR GUTIÉRREZ, consultor ambiental
EVELYN GARCÍA, Agència Catalana de l'Aigua
XAVIER BASORA, ambientòleg i periodista, X3 Estudis Ambientals
ÀLEX MARCH, enginyer tècnic agrícola
JAUME MINGUELL, enginyer de forest
EULÀLIA COMAS, biòloga i consultora ambiental
XAVIER SABATÉ, ambientòleg, X3 Estudis Ambientals

Aportacions:

JOAN BONET, Agència Catalana de l'Aigua
ÀLEX GRÀCIA, Agència Catalana de l'Aigua
TONI MUNNÉ, Agència Catalana de l'Aigua
IÑAKI URRIZALKI, Ekolur
JOAN VERDÚ, Agència Catalana de l'Aigua

Fotografia de portada:

ENRIC BADOSA

Disseny i producció gràfica: Barcino Solucions Gràfiques SL

Aquesta publicació ha estat feta amb paper ecològic 100% (lliure de clor), estucat mat, de 135g,
i les cobertes en paper ecològic 100% (lliure de clor), estucat mat, de 250g.

La gestió i recuperació de la vegetació de ribera

Guia tècnica per a actuacions en riberes



**Agència Catalana
de l'Aigua**



Generalitat de Catalunya
**Departament de Medi Ambient
i Habitatge**

Índex de continguts

Resum executiu.....	7
1. Introducció.....	9
1.1. Antecedents	9
1.2. Necessitat de la guia	10
1.3. Objectius	10
1.4. Abast conceptual	11
1.5. Estructura i ús de la guia	12
2. Les riberes: una aproximació ecològica, hidromorfològica i legal	13
2.1. Zonificació de l'espai fluvial: aproximacions diverses	13
2.1.1. Segons la legislació estatal d'aigües	13
2.1.2. Segons la planificació d'espais fluvials i d'acord amb la normativa urbanística	15
2.2. Tipologies principals de riberes	16
2.3. Estructura, qualitat i funcionament de les riberes: mètodes d'anàlisi	19
2.3.1. Estructura i qualitat de les riberes	20
2.3.2. Cartografia i models de simulació de riberes	21
2.4. Processos hidromorfològics	22
2.4.1. Règim hidrològic	23
2.4.2. Continuitat fluvial	23
2.4.3. Condicions morfològiques	24
2.5. Funcions ambientals de les riberes	24
2.6. Hàbitats i comunitats de ribera d'interès especial	26
2.6.1. Boscos i bosquines d'especial interès: una primera selecció	26
2.6.2. Hàbitats de ribera d'interès comunitari	28
2.6.3. Altres catàlegs amb hàbitats i espècies de ribera d'especial interès	30
2.7. Impactes i amenaces sobre les riberes	32
3. Criteris i consideracions pràctiques per actuar en les riberes.....	35
3.1. Marc legal de referència	35
3.1.1. Normativa general d'abast ampli	35
3.1.2. Normativa que cal considerar en les intervencions sobre riberes des d'una perspectiva pràctica	37
3.2. Plantejaments de partida que cal respectar	40
3.3. Errors més freqüents en les intervencions sobre riberes	42
3.4. La vegetació existent i la selecció i obtenció d'espècies vegetals	44
3.4.1. La vegetació existent en el medi: comunitats primàries i secundàries	44
3.4.2. Les espècies al·lòctones i invasores: mètodes de control i eradicació	45

3.4.3. Selecció de les espècies vegetals	46
3.4.4. Obtenció de plantes i llavors	49
3.5. Condicionants del medi físic	53
3.6. Limitacions associades als usos i activitats d'origen antròpic	56
3.7. Implicació de la societat civil i la ciutadania	57
3.7.1. La custòdia del territori als espais fluvials.	58
3.7.2. Voluntariat ambiental en rius i riberes.	60
3.7.3. Els Consells de Conca, espais de participació propers al territori	61
4. Actuacions sobre les riberes: fases de treball.	63
4.1. Accions prèvies	64
4.1.1. Selecció de la zona d'intervenció.	64
4.1.2. Diagnosi prèvia de l'espai fluvial.	65
4.1.3. Valoració de la problemàtica	67
4.1.4. Definició de la imatge objectiu	68
4.1.5. Justificació del projecte i definició dels objectius	68
4.1.6. Criteris de priorització de diferents intervencions	70
4.2. Redacció del projecte	73
4.2.1. Organització dels continguts del projecte	73
4.2.2. Definició d'actuacions i disseny de la metodologia de la intervenció	73
4.3. Difusió social de les actuacions	77
4.3.1. El Pla de comunicació i divulgació	77
4.3.2. Instruments per a la comunicació	78
4.4. Execució	79
4.5. Manteniment	80
4.5.1. El Pla de manteniment.	81
4.5.2. Manteniment necessari segons el tipus de tècnica emprada.	83
4.6. Seguiment i valoració postprojecte	83
4.6.1. El Pla de seguiment.	85
4.6.2. Periodicitat i metodologia per al seguiment	85
5. Tècniques de gestió i recuperació de la vegetació de ribera	87
5.1. Principals tipologies de tècniques d'intervenció.	87
5.1.1. Tipus de tècniques descrites a la guia.	88
5.1.2. Continguts de les fitxes de les tècniques.	89
5.2. Criteris de selecció de les tècniques d'intervenció.	91
5.2.1. Selecció de les tècniques de gestió.	91
5.2.2. Selecció de les tècniques de recuperació i les tècniques mixtes	93
5.3. Tècniques de gestió i conservació de riberes	93
5.4. Tècniques de recuperació de riberes.	110
5.5. Tècniques mixtes	120

6. Recursos per ampliar informació.....	129
6.1. Bibliografia.....	129
6.2. Pàgines web.....	132
6.3. Glossari.....	135

Annex 1. Comunitats i hàbitats de ribera	141
---	------------

A1.1. Principals comunitats llenyoses de ribera	141
A1.2. Comunitats de ribera incloses al Manual d'hàbitats de Catalunya	149

Annex 2. Tàxons arboris, arbustius o lianoides de flora vascular al·lòctona amb capacitat invasiva a les riberes de Catalunya	153
---	------------

Annex 3. Relació d'espècies disponibles en vivers. Distribució, atributs i disponibilitat comercial.....	155
---	------------

Annex 4. Fitxa base de presa de dades per planificar la intervenció.....	161
---	------------

Annex 5. Clau dicotòmica per orientar la planificació i l'execució de les actuacions sobre les riberes.....	165
--	------------

Resum executiu

Fruit d'una conscienciació ambiental cada vegada més gran, de la demanda social i del marc legal existent, en els darrers anys s'han incrementat els esforços per millorar les riberes, tant des de l'àmbit administratiu com des del privat (organitzacions conservacionistes, entitats de custòdia del territori, etc.).

L'Agència Catalana de l'Aigua, com a principal organisme responsable a Catalunya de la planificació i la gestió dels recursos hídrics i dels espais fluvials, desenvolupa diverses línies estratègiques d'actuació que afecten directament o indirecta les riberes i la vegetació associada. La principal, en la qual s'emmarca aquesta guia, és el Programa de recuperació de riberes.

Aquesta guia desenvolupa els continguts teòrics i la metodologia necessària per dur a la pràctica actuacions destinades a potenciar i millorar les comunitats vegetals autòctones presents a les riberes i, en general, les funcions ecològiques dels espais fluvials. S'aporten criteris d'actuació per als espais fluvials que es basen en la intervenció mínima sobre el medi físic i en la prioritització de les tècniques més toves, sempre que en sigui viable l'ús. Tot plegat amb l'objectiu de fer la intervenció i el manteniment mínims possibles, i de complir les exigències de la Directiva marc de l'aigua de respecte als valors naturals preexistents, de la Directiva d'inundacions i de la resta de normativa aplicable.

El document ha d'assistir els tècnics de l'Administració, de l'empresa privada i de les entitats ambientals, així com qualsevol altra persona interessada que participi en la gestió de l'espai fluvial.

La importància de les riberes

Les riberes es consideren sovint com les formacions vegetals lligades a la disponibilitat d'aigua freàtica i a factors geomorfològics vinculats a la dinàmica fluvial. A banda de les formacions vegetals, però, les riberes també són l'espai fluvial que els serveix d'assentament.

Entre els factors que incideixen en el desenvolupament i l'estructura de les riberes destaquen el tipus de substrat, el règim hidrològic (per la connexió funcional amb el freàtic) i la recurrència dels episodis de crescuda i inundació lateral, que condicionen els fenòmens d'erosió-deposició, així com les aportacions o el rentat de nutrients i l'evolució de la vegetació de ribera.

El resultat d'aquests processos és un mosaic d'ambients (comunitats herbàcies i arbustives, boscos de ribera, i ambients sense vegetació) que es configura en diverses bandes vegetals paral·leles al curs d'aigua i amb requeriments ecològics ben diferenciats fruit d'uns gradients de les condicions ambientals (humitat, textura del sòl, etc.).

Les comunitats de ribera tenen un paper cabdal en molts processos ecològics, tot i que geogràficament ocupin un percentatge ínfim de la superfície del país. Entre les funcions ambientals que porten a terme destaquen, entre d'altres, la seva incidència sobre el cicle hidrològic (contribueixen a esmorteir l'impacte de les crescudes i a absorbir inundacions), sobre la qualitat de l'aigua (com a filtre natural que fixa sediments i capta nutrients, matèria orgànica i contaminants), sobre els hàbitats (la vegetació de ribera aporta fullaraca i branquillons als cursos fluvials, cosa que afavoreix la creació de microhàbitats aquàtics en la làmina d'aigua), sobre la connectivitat ecològica (per a espècies no estrictament aquàtiques, com la llúdriga o molts ocells), sobre l'ús social (com a espais de lleure, que es poden complementar amb una funció educativa o divulgadora) i sobre aspectes de més abast (contribueixen a la retenció de CO₂, a l'estabilitat microclimàtica i a la potenciació de la flora i la fauna autòctones –i, per tant, a la conservació de la biodiversitat).

Plantejaments de base abans d'intervenir

L'àmbit d'aplicació de la guia és, com s'ha dit, la vegetació vinculada a l'àmbit fluvial i no pas el sistema

fluvial en la seva globalitat, encara que recuperar la vegetació de ribera no és possible si el medi abiòtic –l'estructura física on la vegetació s'assenta– ha estat substancialment alterat. Per tant, molts dels projectes de recuperació de la vegetació de ribera no es poden dur a terme si no s'integren en projectes més globals que incloguin intervencions sobre altres àmbits de l'espai fluvial.

Les intervencions sobre riberes s'han de plantejar des d'un prisma conservador. Això implica que la *no-intervenció* serà sempre la primera opció a considerar; o, si més no, una intervenció de mínims que segurament serà suficient si la ribera manté una base de flora autòctona i les espècies al·lòctones invasives no hi són abundants. En cas que hi calgui intervenir, la potenciació de les restes de vegetació primària que es conserven a l'àmbit d'actuació serà la millor garantia per respectar els requeriments ecològics de les espècies, la seva variabilitat genètica i el funcionalisme del sistema; per tant, s'ha de considerar sempre com a opció preferent.

Malgrat això, ateses les nombroses pressions que reben les riberes, en molts casos els valors naturals que s'hi conserven són tan migrats que sense un suport extern es fa difícil assolir un medi ripari en bon estat a curt i mitjà termini. Serà en aquesta circumstància quan caldrà dur a terme intervencions de recuperació.

En alguns casos, en la recuperació de la vegetació de ribera s'haurà d'assumir unes restriccions importants o, fins i tot, podrà arribar a ser inviable. Així, abans d'actuar sobre la vegetació, caldrà intentar eliminar les causes de la seva degradació (agricultura, sobrepastura, obres hidràuliques, alteracions del règim hidrològic natural, modificacions de la dinàmica natural de sediments, etc.) i recuperar les condicions del medi (disposició de perfils transversals, traçats de llera idonis, cabals ecològics, etc.); a partir d'aquí ja es podran fer les intervencions que es considerin oportunes.

Planificació acurada i selecció de tècniques d'intervenció

Els projectes de gestió i recuperació de la vegetació de ribera són molt més que una plantació, més o menys reeixida, d'arbres i d'arbusts. En aquest sentit, és desitjable preveure des de l'inici diversos

factors tècnics i socials que contribueixen a l'èxit de la intervenció: conèixer els condicionants del medi físic i les limitacions associades a les activitats humanes, elaborar una planificació acurada on figurin els treballs posteriors de manteniment i seguiment, plantejar aliances entre diversos agents i preveure la implicació de voluntariat, donar a conèixer a la població les actuacions que es plantegen i que s'executen, etc.

Aquesta guia pretén oferir nombrosos criteris metodològics i consideracions pràctiques per planificar i executar acuradament una intervenció sobre una ribera. Una bona planificació, precedida d'un treball de camp previ que permeti conèixer bé el tram on cal intervenir i el seu context, i també la conca fluvial i totes les problemàtiques associades, és clau per garantir l'èxit de l'actuació. De fet, la diagnosi prèvia és la que permet recollir informació tant de l'estat (o condició) de referència de l'ecosistema com de l'estat actual, a fi de proposar actuacions que permetin recuperar al màxim les potencialitats de la vegetació de ribera.

A partir dels objectius del projecte i de la imatge que es vol assolir després d'executar-lo (que no sempre coincidirà amb la condició de referència), caldrà escollir les tècniques d'intervenció. Aquesta guia presenta tres grans tipus de tècniques i ofereix criteris per triar quina o quines són les més adequades.

Les tècniques de gestió i conservació inclouen les actuacions de caràcter preferentment silvícola que permeten millorar la diversitat, l'estabilitat davant de pertorbacions (riuades, ventades, incendis...), la regeneració, l'estructura, i la composició i la maduresa de la vegetació de ribera. Es basen en el tractament de la vegetació preexistent, sense aportacions externes de materials.

Les tècniques de recuperació actuen sobre el poblament vegetal mitjançant l'aportació externa de planta viva o de propàguls amb la finalitat de recuperar les comunitats vegetals de la ribera.

En darrer lloc, les tècniques d'intervenció mixtes es basen en aportacions externes que combinen materials orgànics (excepcionalment inorgànics) de suport físic amb planta viva o propàguls. Aquesta circumstància fa que les tècniques mixtes (a banda d'algunes de les tècniques de recuperació) entrin de ple en el camp de la bioenginyeria.

Introducció

1.1. Antecedents

L'Agència Catalana de l'Aigua (ACA o Agència d'ara endavant), com a principal organisme responsable a Catalunya de la planificació i la gestió dels recursos hídrics i dels espais fluvials, desenvolupa diverses línies estratègiques d'actuació que afecten directament o indirecta les riberes i la vegetació associada. Tot seguit se'n destaquen les principals.

En primer lloc, el Programa de recuperació de riberes a Catalunya, que establirà les previsions del Pla hidrològic de les conques internes de Catalunya. Juntament amb altres instruments com ara els plans zonals d'implantació de cabals de manteniment, el Programa anirà destinat a millorar el funcionament hidromorfològic dels cursos d'aigua i assolir els objectius ambientals establerts legalment. El Programa fixarà les prioritats d'intervenció en les riberes i les concretarà per a cada massa d'aigua per tal d'aconseguir el bon estat ecològic d'acord amb els objectius fixats per la Directiva marc de l'aigua. En aquest Programa es recolliran els criteris generals que han d'inspirar les actuacions de recuperació i conservació de riberes, i el grau de participació de les diverses entitats públiques i privades, entre les quals l'ACA hi tindrà un paper destacat.

D'altra banda, l'Agència programa i executa cada any actuacions de conservació i manteniment de lleres per tal de complir les determinacions de la Directiva marc de l'aigua i la Directiva relativa a l'avaluació i gestió dels riscos d'inundació. Les actuacions programades estan destinades al manteniment preventiu i a la millora de les lleres, tant des del punt de vista ambiental com hidrològic-hidràulic; també s'inclouen actuacions d'urgència fruit de situacions que requereixin una resposta ràpida. Com a complement a les actuacions de recuperació i conservació de les riberes, aquestes actuacions pretenen millorar la funcionalitat hidràulica en trams propers a infraestructures o urbanitzacions mantenint la funcionalitat ambiental, i l'àmbit preferent ha de ser el de petits cursos d'aigua no inclosos en l'anàlisi IMPRESS.

La Planificació dels espais fluvials (PEF) de les conques catalanes és un dels projectes més ambiciosos de l'ACA per a l'estudi detallat dels cursos fluvials a Catalunya. L'Agència ha desenvolupat una metodologia que analitza els processos naturals que regeixen el comportament del riu i la conca en general, a partir de grups de treball multidisciplinaris capaços de donar una visió integral dels fenòmens que determinen l'espai fluvial. La PEF, que es fonamenta en un seguit de principis rectors inspirats en la Directiva marc de l'aigua i en la Directiva relativa a l'avaluació i gestió dels riscos d'inundació, fa una diagnosi dels aspectes hidràulics, morfodinàmics i ambientals i, d'acord amb la prognosi que se'n derivi, formula propostes d'actuació i gestió dels punts singulars que s'han determinat prèviament. Així mateix, la PEF determina la zonificació de l'espai fluvial basant-se en tots els aspectes anteriors que s'han estudiat i especifica els usos que s'han de regular en l'espai.

La PEF té el caràcter de Pla de gestió específic que preveu el Reglament de la planificació hidrològica, i formarà part del Pla de gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya, en coordinació i coherència amb altres instruments de la planificació; alhora es desenvoluparà per mitjà dels programes següents:

- Programa de recuperació de riberes
- Programa de gestió del sediment i la morfodinàmica fluvial
- Programa de prevenció d'inundacions

En un àmbit més aplicat, convé destacar les subvencions que convoca anualment l'ACA per a actuacions de gestió, conservació i recuperació d'espais fluvials i que van adreçades a ens locals, corporacions públiques sectorials de base privada i entitats privades amb personalitat jurídica pròpia. Poden ser objecte d'aquestes subvencions actuacions d'abast ampli que pretenen millorar la funcionalitat ambiental, hidràulica i morfodinàmica dels espais fluvials. La gestió i la recuperació de la vegetació de ribera, ob-

jecte d'aquesta guia, és una tipologia d'actuacions inclosa en aquesta línia de subvencions.

Finalment, l'ACA té publicacions i treballs en via de ser publicats que s'adrecen a altres aspectes vinculats a les riberes (hidromorfològics, de qualitat, de minimització d'impactes, etc.) i que poden complementar aquesta guia. Aquestes publicacions i d'altres es poden consultar al web de l'Agència (vegeu també 6.1 i 6.2).

1.2. Necessitat de la guia

La vegetació de ribera a Catalunya requereix inversions de les diferents administracions i de les entitats públiques i privades responsables de la gestió de les riberes per tal d'assolir els nivells de qualitat que estableix la Directiva marc de l'aigua.

Els treballs duts a terme fins ara per recuperar i millorar la vegetació ripària s'han fet amb criteris i procediments heterogenis. Tot i que existeixen aportacions documentals valuoses fetes des d'àmbits públics i privats, sovint no són prou unitàries en l'enfocament o bé no aborden els continguts amb l'abast, la profunditat i la sistemàtica necessaris.

En aquest context, aquesta guia pretén ser un recull tan complet com sigui possible de les nombroses

tècniques existents fins ara per gestionar i recuperar la vegetació de ribera. A la vegada, les tècniques es complementen amb les consideracions teòriques i pràctiques que cal tenir en compte a l'hora d'actuar sobre la vegetació de ribera.

1.3. Objectius

L'objectiu d'aquesta guia és desenvolupar els continguts teòrics i la metodologia necessària per poder dur a la pràctica actuacions destinades a potenciar i millorar les comunitats vegetals autòctones presents a les riberes i en general la funcionalitat ecosistèmica dels espais fluvials.

El document ha d'assistir els tècnics de l'Administració, de l'empresa privada i de les entitats ambientals, així com qualsevol altra persona interessada que participi en la gestió de l'espai fluvial. En aquest sentit, la voluntat és que sigui una eina d'un ús i una comprensió generals, de manera que la interpretació i l'aplicació siguin tan fàcils com sigui possible (per exemple, mitjançant claus dicotòmiques per a l'assistència en la presa de decisions, o amb fitxes que esquematitzin clarament els continguts). Amb tot, no sempre és possible determinar criteris perfectament objectius i inequívocs per a la gestió i el tractament dels sistemes naturals.

César Gutiérrez



El curs baix del Daró, en aquesta imatge de juny de 2004, és un exemple de riu degradat: aigües brutes, ribera constreta i bosc de ribera substituït per poblaments monoespecífics de canya (Arundo donax).

Aquesta guia vol esdevenir una eina que ajudi a la presa de decisions i que objectivi, en la mesura que sigui possible, els criteris de gestió i de recuperació del medi ripari, tot considerant especialment els aspectes hidromorfològics.

Es pretén, alhora, aportar directrius i criteris de conservació i actuació per als espais fluvials que compleixin, d'una banda, els criteris d'intervenció mínima sobre el medi físic i, de l'altra, que proposin les tècniques més toves, mentre en sigui viable l'ús.

Tot plegat amb la fita de la intervenció i el manteniment més petits possibles i seguint les exigències de la Directiva marc de l'aigua, del respecte als valors naturals preexistents i de la compatibilitat amb el que estableix la Directiva d'inundacions.

1.4. Abast conceptual

La guia se centra en les comunitats vegetals de ribera –bosc, bosquines i vegetació herbàcia–, enteses com el resultat visible dels nombrosos processos (hidrològics, geomorfològics, biològics, històrics, etc.) que intervenen en un medi físic, l'espai fluvial.

La vegetació de ribera està integrada per les formacions vegetals, generalment higròfiles i freatòfiles, que es fan en la zona d'influència de cursos d'aigua o de zones humides, i que poden estar sotmeses a les fluctuacions pròpies de la dinàmica fluvial (negament, deposició de sediments, etc.). No s'ha d'oblidar que la vegetació de ribera inclou tant l'es-

trat arbori, que és el que es considera amb més freqüència, com els estrats arbustiu (i lianoide) i herbaci. Al capítol 2 es descriu l'espai físic corresponent a la denominació de *ribera*, i també la zonificació de l'espai fluvial i els principals tipus de riberes.

La guia comprèn dos àmbits d'actuació: la conservació i la gestió, i la recuperació. El primer àmbit inclou actuacions, sovint selectives, adreçades a millorar la vegetació existent, mentre que el segon equival a la reconstitució en la mesura que sigui possible de l'estructura i la composició del medi forestal, arbustiu o herbaci de ribera. Aquests dos grans tipus d'actuacions han de tenir com a objectiu millorar la funcionalitat ambiental i morfodinàmica tot mantenint –o fins i tot millorant– la hidràulica.

L'àmbit d'aplicació de la guia és, com s'ha dit, la vegetació vinculada a l'àmbit fluvial i no pas el sistema fluvial en la seva globalitat, encara que una recuperació de la vegetació de ribera no és possible si el medi abiòtic –l'estructura física on la vegetació s'as-senta– ha estat alterat substancialment. Tots dos factors –vegetació i medi físic– estan molt vinculats i és impossible tractar-los per separat, així com també passa amb els aspectes hidrològics –bàsicament el règim de cabals. En aquest sentit, pot ser que la recuperació de la vegetació de ribera requereixi una restauració hidromorfològica prèvia, que sol comportar moviments de terres. En casos com aquest la guia ho apunta, però no hi aprofundeix, perquè se centra en la vegetació.



César Gutiérrez

Les bosquines de ribera i la vegetació herbàcia també poden tenir un gran interès de conservació com ara aquest tamarigar al riu Siurana.

Pel que fa a l'abast geogràfic, l'àmbit de la guia és el territori català, malgrat que la major part de la informació es pot extrapolar a d'altres indrets amb un clima i una vegetació similars.

1.5. Estructura i ús de la guia

Aquesta guia s'estructura en quatre capítols principals, que tracten des d'aspectes teòrics fonamentals per entendre el funcionament de les riberes fins a aspectes pràctics per planificar i executar adequadament una intervenció destinada a gestionar o recuperar la vegetació de ribera.

En primer lloc (capítol 2) es fa una aproximació ecològica, hidromorfològica i legal a les riberes. Aquest capítol és essencial per entendre el funcionament i la importància que tenen les riberes, i també les principals pressions a què es troben sotmeses. Així mateix, aquest bloc exposa breument la zonificació legal que s'ha establert per a les riberes i que en determina els usos del sòl i la titularitat dels terrenys.

Tot seguit (capítol 3) s'exposen un conjunt de criteris i consideracions que convé tenir ben presents a l'hora de plantejar qualsevol projecte. Cal conèixer el marc legal de referència, uns fonaments de partida, els errors més freqüents, i els criteris per seleccionar i obtenir les espècies vegetals que s'utilitzaran. D'altra banda, el medi on s'actuarà pot tenir unes limitacions, tant des del punt de vista del medi físic com dels usos humans que s'hi duen a terme, que convé no oblidar ja que poden condicionar la intervenció. En darrer lloc, tota actuació serà més efectiva si es compta amb la implicació de la societat civil i la ciutadania, de manera que cal saber els

mecanismes per canalitzar i fer més eficient aquesta participació social.

En tercer lloc (capítol 4) es plantegen les fases que idealment hauria de considerar qualsevol actuació. Per a cada fase s'exposen criteris i consideracions específics que convé tenir presents. En aquest sentit, cal destacar que totes les fases són igual d'importantes, tant la planificació prèvia del projecte com el manteniment i el seguiment un cop l'actuació s'ha executat. Així mateix, cal assegurar una difusió correcta de l'actuació per tal que la ciutadania conegui els beneficis del projecte.

El darrer dels blocs principals (capítol 5) se centra en les tècniques de gestió i recuperació de la vegetació de ribera, que es presenten en format de fitxa per facilitar-ne l'ús. Aquest capítol també inclou uns criteris per seleccionar la tècnica d'intervenció més adequada dins l'ampli ventall de possibilitats.

La guia es completa (capítol 6) amb recursos addicionals per obtenir una informació més aprofundida. S'hi inclou una extensa bibliografia, un recull de les pàgines web més útils i un glossari per aclarir els tecnicismes que es fan servir habitualment en els projectes d'intervenció en espais fluvials.

Finalment, els annexos ofereixen informació complementària sobre les comunitats i els hàbitats de ribera (Annex 1), els tàxons de flora vascular al·lòctona amb capacitat invasiva (Annex 2) i les espècies disponibles en viviers (Annex 3). Així mateix, inclouen informació pràctica de gran utilitat per fer el treball de camp previ a la redacció dels projectes (Annex 4) i per planificar les actuacions sense oblidar els nombrosos factors que cal considerar (Annex 5).

2

Les riberes: una aproximació ecològica, hidromorfològica i legal

Abans d'abordar qualsevol projecte de gestió o recuperació de la vegetació de ribera, és fonamental entendre el funcionament i la importància que tenen les riberes, i també les principals pressions a què es troben sotmeses. Aquest capítol tracta aquestes qüestions de manera sintètica per obtenir una primera visió, que es pot ampliar consultant altres documents més específics. Així mateix, s'exposa la zonificació legal que s'ha establert per a les riberes i que en determina els usos del sòl i la titularitat dels terrenys.

2.1. Zonificació de l'espai fluvial: aproximacions diverses

Es considera espai fluvial la zona ocupada per la llera pública i els terrenys de titularitat privada o pública que l'envolten i que integren el corredor biològic associat al riu, la vegetació de ribera i la zona inundable.

Un model de gestió de l'espai fluvial s'ha de basar en la regulació dels usos del sòl i les activitats admissibles segons la zonificació de l'espai fluvial, la definició de les accions que cal exercir per complir aquest model de regulació d'usos, i l'establiment de criteris tècnics d'actuació en l'espai.

La zonificació de l'espai fluvial, a l'efecte de la regulació dels usos del sòl, s'ha fet des de dues perspectives: una concepció legal basada en el domini públic hidràulic i els seus entorns de protecció, i una concepció territorial basada en les funcions de les diferents zones de l'espai fluvial (flux, acumulació i emmagatzematge d'aigua, recàrrega, bosc de ribera, corredor biològic, etc.), a partir de la qual s'han establert els usos admissibles en cada zona.

2.1.1. Segons la legislació estatal d'aigües

La normativa marc a escala estatal que estableix una zonificació del riu i les riberes des del punt de vista legal és el Text refós de la Llei d'aigües (TRLA, aprovat pel Reial decret legislatiu 1/2001) i el Reglament del

domini públic hidràulic (RDPH), aprovat l'any 1986 però modificat successivament en diverses ocasions. L'última modificació del RDPH, que incideix en la zonificació de l'espai fluvial, és la que estableix el Reial decret 9/2008.

Domini públic hidràulic (DPH)

Està integrat per les aigües continentals, tant les superficials com les subterrànies renovables; les lleres dels rius, dels llacs, de les llacunes i dels embassaments superficials en lleres públiques; els aquífers subterranis; i les aigües procedents del dessalatge de l'aigua de mar (art. 2 TRLA).

La llera és el terreny cobert per les aigües en les màximes crescudes ordinàries (art. 4 TRLA). El cabal de la màxima crescuda ordinària és la mitjana dels cabals màxims anuals en el seu règim natural produïts durant deu anys consecutius que siguin representatius del comportament hidràulic del corrent. Per fer aquest càlcul cal tenir en compte les característiques geomorfològiques, ecològiques i hidrològiques d'acord amb les informacions hidràuliques, fotogràfiques i cartogràfiques existents, i també les referències històriques.

Els terrenys de domini públic hidràulic són propietat i responsabilitat de l'Administració pública, i per tant qualsevol actuació està sotmesa a una autorització expressa. En el cas de projectes de recuperació de riberes, el RDPH estableix de manera expressa que cal l'autorització administrativa, sempre que el promotor no sigui la mateixa Administració, per a qualsevol actuació vinculada a la recuperació de riberes, com ara sembrar, plantar o tallar arbres, entre d'altres.

Zona de servitud

La formen els terrenys de cada marge, d'ús públic, de 5 metres d'amplada des del límit de la llera (art. 6 TRLA i art. 6 RDPH) que han de restar lliures d'ocupació per tal d'assegurar les funcions següents: pro-

tegir l'ecosistema fluvial i el domini públic hidràulic; permetre el pas públic de vianants i dels serveis de vigilància, conservació i salvament, llevat que per raons ambientals o de seguretat es consideri convenient limitar el pas; i permetre l'amarratge d'embarcacions de manera ocasional i en cas de necessitat.

Els propietaris de les zones de servitud poden plantar i sembrar espècies no arbòries lliurement mentre no deteriorin l'ecosistema fluvial o impedeixin el pas. Les tales o plantacions d'espècies arbòries requereixen l'autorització administrativa.

“D'acord amb el Reglament del domini públic hidràulic, el Sistema Nacional de Cartografia de Zones Inundables inclourà els estudis d'inundabilitat realitzats pel Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí, i la delimitació preceptiva de les lleres públiques i de les zones de servitud i policia. Aquesta informació estarà a disposició dels organismes de l'Administració estatal, autonòmica i local”

Zona de policia

La formen els terrenys de cada marge de 100 metres d'amplada des del límit de la llera (art. 6 TRLA i art. 9 RDPH), on els usos del sòl i les activitats que s'hi

porten a terme estan condicionats. Aquesta franja es pot ampliar per incloure la zona o les zones on es concentri preferentment el flux, amb l'objectiu de protegir el règim de corrents en avingudes i reduir el risc de produir danys en persones i béns.

En aquesta zona resten subjectes a autorització de l'organisme de conca les alteracions substancials del relleu natural del terreny, les extraccions d'àrids, les construccions de tot tipus, siguin provisionals o definitives, i qualsevol ús o activitat que signifiquin un obstacle per al corrent en règim d'avingudes o que pugui ser causa de degradació o deteriorament de l'estat de la massa d'aigua, de l'ecosistema aquàtic i, en general, del domini públic hidràulic.

Zona inundable

La formen els terrenys delimitats pels nivells teòrics que assolirien les aigües durant les avingudes amb un període de retorn de 500 anys atenent els estudis geomorfològics, hidrològics i hidràulics, així com les sèries d'avingudes històriques i els documents o evidències històriques de les avingudes, tret que el Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí fixi la delimitació més adequada al comportament del corrent.

Aquests terrenys conserven la qualificació jurídica i la titularitat dominical que tinguin (art. 11 TRLA i 14

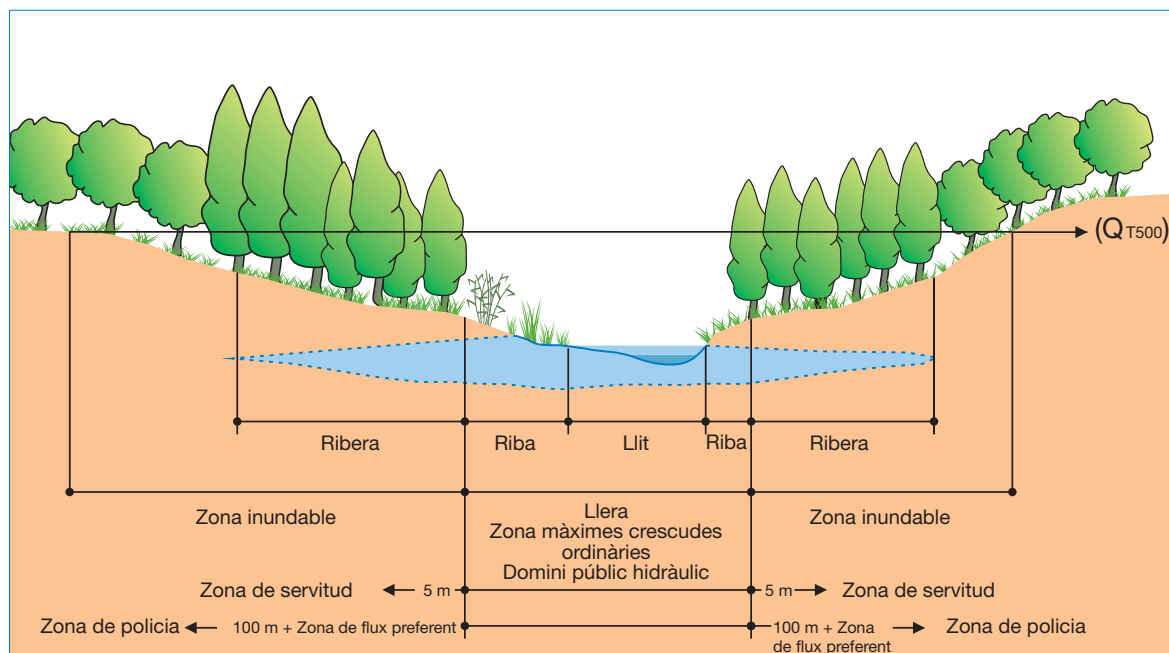


Figura 1. Zonificació de l'espai fluvial segons la legislació estatal d'aigües. Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

RDPH). Els terrenys de les zones inundables poden ser de domini privat, mentre que els terrenys coberts per les aigües en les màximes crescudes ordinàries constitueixen la llera del riu i són de domini públic. Els organismes de conca han de facilitar a les administracions responsables de l'ordenació del territori i l'urbanisme els estudis disponibles sobre avingudes, perquè es tinguin en compte en la planificació del sòl i en les autoritzacions d'usos que s'acordin en les zones inundables.

2.1.2. Segons la planificació d'espais fluvials i d'acord amb la normativa urbanística

L'ACA ha establert una zonificació basada en les línies d'inundabilitat, en les diverses funcions de l'espai fluvial i en la restricció d'usos associada a cada zona de l'espai fluvial, que posteriorment ha estat recollida pel Reglament d'urbanisme (art. 6) aprovat pel Decret 305/2006. Segons aquesta zonificació, l'espai fluvial es pot dividir en tres zones:

- Zona fluvial
- Sistema hídic
- Zona inundable

Zona fluvial (ZF)

Una de les funcions més bàsiques de l'espai fluvial és contenir i transportar aigua de qualitat i servir de suport als ecosistemes aquàtics. En aquest sentit, la zona fluvial és la part de l'espai fluvial necessària per preservar el riu i adreçada a la protecció de la qualitat de l'aigua i dels sistemes biològics associats, així com de la morfologia de la llera i les seves riberes. La ZF està constituïda per la llera (amb presència continuada o no d'aigua) i les riberes.

La ZF és definida, entre altres criteris ecològics i geomorfològics, per una franja delimitada a partir de la línia de cota d'inundació de l'avinguda de període de retorn de 10 anys.

En aquesta zona no es pot admetre cap ús, llevat dels previstos a la legislació aplicable en matèria de domini públic hidràulic.

Sistema hídic (SH)

Una altra de les funcions hídriques bàsiques que desenvolupa l'espai fluvial és donar sortida al drenatge d'una part del territori, evacuar avingudes. El sistema hídic és la zona de l'espai fluvial necessària per preservar el règim de corrents en cas d'avinguda. El SH té un elevat risc d'inundacions, però és una zona

imprescindible per al riu en tant que vehiculadora del flux d'aigua en avinguda i, alhora, de la relació ambiental amb la resta d'elements naturals.

El SH té com a referència la franja delimitada per la línia de cota d'inundació de l'avinguda de període de retorn de 100 anys.

En aquesta zona no es pot admetre cap nova edificació o construcció ni cap ús o activitat que signifiqui una modificació sensible del perfil natural del terreny, que pugui representar un obstacle al flux de l'aigua o l'alteració del règim de corrents en cas d'avinguda. Des del punt de vista de conservació i recuperació de riberes, es consideren com a usos admissibles en el sistema hídic els parcs, espais lliures, zones enjardinades i usos esportius a l'aire lliure, sense edificacions ni construccions de cap mena.

“L'Agència Catalana de l'Aigua ha fet una equivalència entre la zonificació legal establerta pel Reglament del domini públic hidràulic i la zonificació territorial establerta des del punt de vista de la planificació de l'espai fluvial i prevista al Reglament d'urbanisme. Aquesta equivalència, i les metodologies per delimitar detalladament les diferents zones establertes, es poden consultar a la pàgina web de l'ACA”

Zona inundable (ZI)

La zona inundable és la part de l'espai fluvial ocupada per les avingudes extraordinàries. No es pot dir que la inundació sigui una funció en si mateixa, però sí un aspecte diferenciat de la funció drenant de l'espai fluvial. Quan es produeix una avinguda, i depenent de la morfologia del relleu fluvial, l'aigua sovint abandona les línies principals de flux per desbordar cap a zones adjacents. La zona afectada per aquest fenomen es pot distingir de la requerida per la funció anterior, en què el desbordament no contribueix a la vehiculació del flux de l'avinguda.

La ZI és la zona que el riu arriba a ocupar molt esporàdicament. La preservació de la ZI s'adreça a evitar danys importants, si bé, i a diferència de les altres dues zones, és una zona modificable per l'activitat humana.

La ZI és definida per la franja delimitada per la línia de cota d'inundació de l'avinguda de període de retorn de 500 anys. Amb l'objectiu de proposar limitacions d'usos a l'espai fluvial més útils que els previstos a la

legislació d'aigües i urbanística, la ZI se subdivideix, al seu torn, en tres zones: zona d'inundació greu, zona d'inundació moderada i zona d'inundació lleu.

A la part de la zona inundable per causa d'episodis extraordinaris en què es produeixi la condició d'inundació greu, no es poden admetre àrees d'acampada

ni serveis de càmping, ni cap tipus d'edificació. Si es produeix la condició d'inundació moderada, s'admeten les edificacions destinades a usos industrials i d'emmagatzematge. En darrer lloc, si es produeix la condició d'inundació lleu, la zona no està subjecta a limitacions dels usos admissibles.

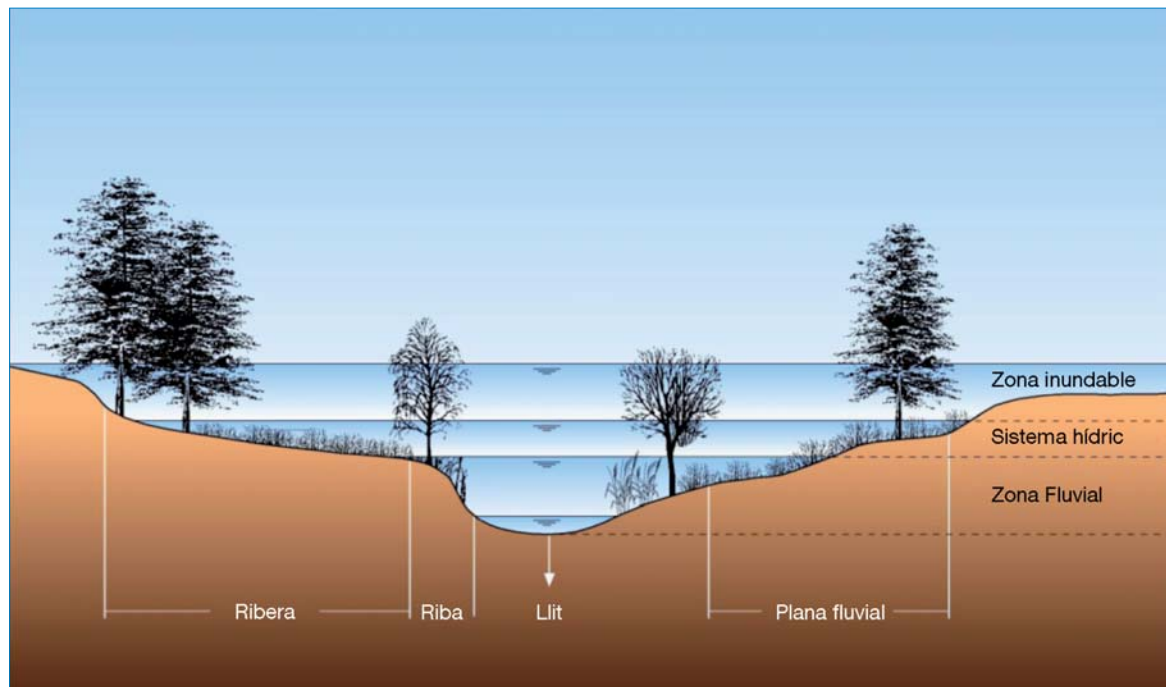


Figura 2. Zonificació de l'espai fluvial d'acord amb la normativa urbanística. Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

2.2. Tipologies principals de riberes

Des del punt de vista ecosistèmic, les riberes són les zones laterals adjacents a la llera, que és per on circulen majoritàriament el flux d'aigua i els sediments, i que queda desbordada en períodes de crescuda. Les riberes poden tenir una franja variable en funció de la morfologia de la llera, la disponibilitat d'aigua al freàtic i la connexió entre la llera i les terrasses adjacents, entre d'altres.

A partir de la morfologia i l'ocupació de la llera, s'han descrit vuit morfologies principals de trams fluvials (vegeu la figura 3). Tot i que aquesta guia se centra en la vegetació de ribera, escau recollir aquí aquestes morfologies locals, perquè a partir d'elles es poden identificar les principals tipologies de riberes. Aquesta classificació, com totes, simplifica la realitat i, per tant, la seva aplicació no es pot extrapolar arreu del territori.

La classificació respon a la consideració jerarquitzada de tres criteris geomorfològics i un de naturalitat, tal com s'exposa a continuació:

- L'existència o no de llera principal definida és el primer nivell de classificació, que determina els tipus de riu A (sense llera definida) i B (amb llera definida).
- Els rius que tenen llera poden tenir o no plana fluvial; la presència de plana fluvial desglossa en dos els rius de tipus B, distingint entre els que no tenen plana (grup B.1) i els que sí que en tenen (grup B.2).
- La morfologia de la llera divideix en tres grups els rius de tipus B.2, separant els rius amb llera trenada (B.2.1), meandriforme (B.2.2) o artificial (B.2.3).
- El grau de transformació de la morfologia natural dóna lloc a 4 tipus definitius de rius. Aquest criteri desglossa en dues categories els rius de tipus A (A.1 i A.2) i els de tipus B.1 (B.1.1 i B.1.2), i afegeix un nou cas al grup B.2 (B.2.3), per als rius que tenen llera i plana, però artificials totes dues.

Per acabar de visualitzar aquestes morfologies, la taula 1 mostra alguns exemples de trams fluvials de Catalunya corresponents a cada tipologia.

2 - Les riberes: una aproximació ecològica, hidromorfològica i legal

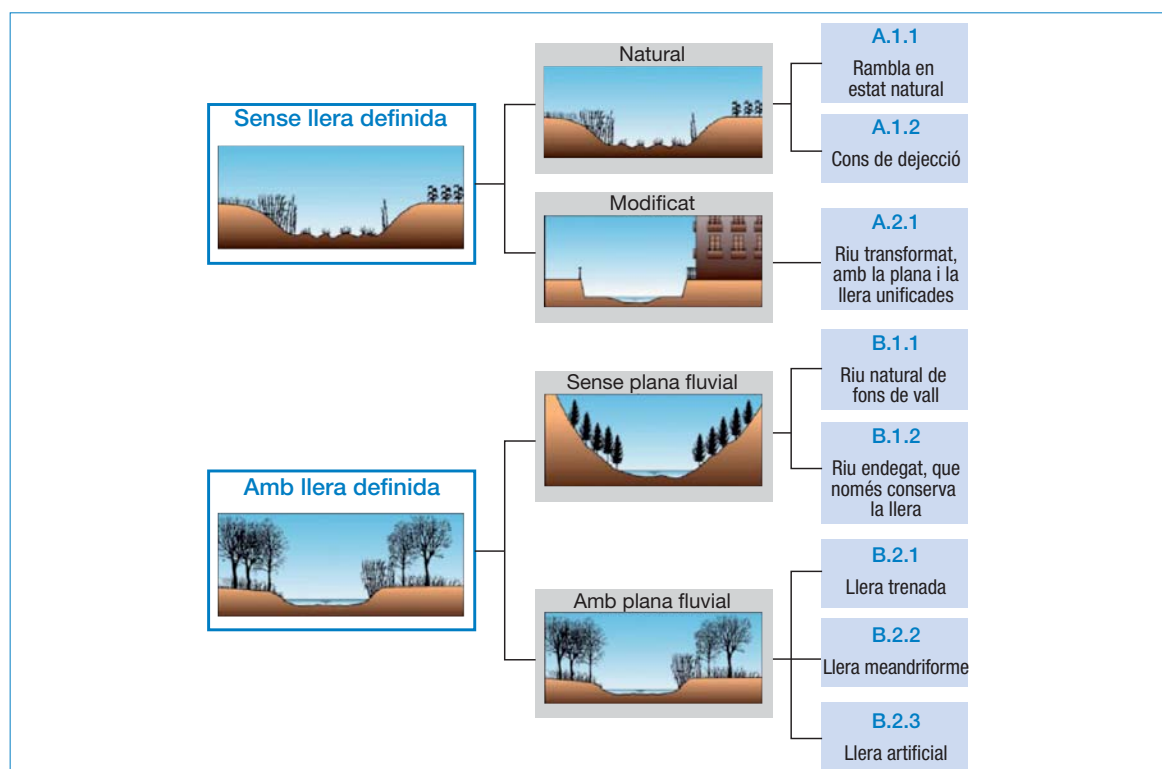


Figura 3. Morfologies locals dels rius a Catalunya. Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2006a).

Taula 1. Exemples a Catalunya de les diverses morfologies fluvials

Morfologies locals a Catalunya	Exemples a Catalunya
Rambla en estat natural (A.1.1)	Torrent del Pi al Perelló El Llastres
Cons de dejecció (A.1.2)	Con de dejecció de Senet Riera de Collbató, al vessant sud de Montserrat
Riu transformat, amb la plana i la llera unificades (A.2.1)	Riu Ter al seu pas per Camprodon Riu Congost a Aiguafreda Riu Gurri a Vic Riera d'Alella al Masnou
Riu natural de fons de vall (B.1.1)	Riu Ter al Pont d'Abella Riera de Cànoves aigües avall del nucli de Cànoves Riu Llobregat a Collbató Riera d'Oló prop de l'Estany
Curs d'aigua endegat, que només conserva la llera (B.1.2)	Riu Segre a Balaguer Riu Onyar a Girona Riera d'Argentona a Mataró
Riu amb plana fluvial i llera trenada (B.2.1)	Riu Ter aigües amunt de Vilallonga La Noguera Ribagorçana aigües avall d'Aren Riu Llobregat a Martorell des del Pont del Diable
Riu amb plana fluvial i llera meandriforme (B.2.2)	Riu Ter a la altura de Vilallonga Noguera Ribagorçana a Alfarràs Riu Gurri aigües amunt de Vic, sota l'Eix Transversal
Riu amb plana fluvial i llera artificial (B.2.3)	Riu Ges a Torelló Riu Segre a Lleida

Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

Tipologies de trams fluvials més aptes per a la vegetació de ribera

De les vuit tipologies de trams fluvials indicades, la vegetació de ribera es desenvolupa de forma natural i el potencial de recuperació és més efectiu en les cinc exposades tot seguit. Per a cadascuna d'elles s'indiquen, de manera aproximada i genèrica, les espècies vegetals més habituals. En la resta de tipologies l'artificialització de la llera i de la plana al·luvial és un factor massa limitant per a un correcte desenvolupament de la vegetació de ribera.

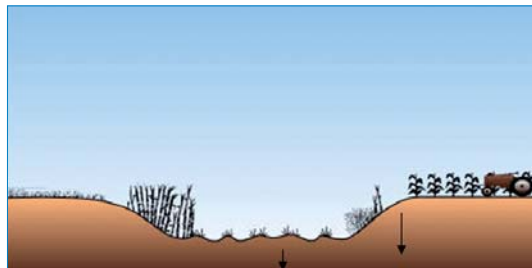
Rambla en estat natural (A.1.1)

En general, hi dominen espècies adaptades a estiatges i a la força erosiva del flux torrencial. En ambients humanitzats, apareixen espècies helofítiques i ruderals. En ambients més naturals s'hi troben, a més d'helòfits, espècies arbustives adaptades a avingudes i molt resistents a la tracció com ara salzes (*Salix* sp.) o altres, depenent de les característiques biogeogràfiques i ecològiques de l'espai fluvial. En l'entorn immediat i en condicions naturals connectarien amb el bosc mediterrani (alzinar i màquia mediterrània) o en alguns indrets, amb una vegetació de tipus xerofític. Aquestes rambles efímeres estan normalment desconnectades de l'aqüífer, excepte en crescudes. La revegetació és complexa, sobretot en la fase d'implantació de la vegetació, que principalment suporta espècies arbustives.

Figura 4. Secció tipus de les rambles en estat natural.

Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

El nivell freàtic és variable i depèn del substrat, de l'explotació del mateix i de la conca drenant, però rarament és superficial. La franja de vegetació de ribera potencial variarà en funció del grau d'humitat i les condicions anteriors. En cap cas, però, serà superior als 10 metres o la Zona Fluvial (ZF). En alguns casos pot haver-hi vegetació autòctona però no pròpia de les riberes, per tant no influenciada per la llera.



Cons de dejecció (A.1.2)

Pot haver-hi vegetació de ribera, però poc estructurada, atès que els canvis (d'humitat i de morfologia) són imprevisibles i acusats. Si hi ha disponibilitat d'aigua al freàtic i s'arriba a formar vegetació de ribera, tan sols s'hi troben espècies pioneres adaptades a un alt dinamisme del medi com ara els salzes (*Salix* sp.)

Tenint en compte que les característiques de les riberes d'aquesta tipologia són molt canviants, no és possible tipificar la secció i per tant no s'adjunta cap esquema com sí que es fa amb la resta de tipologies.

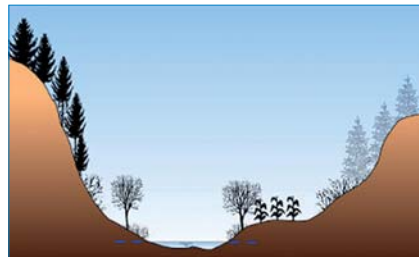
Rius naturals de fons de vall (B.1.1)

Les riberes són variables, en extensió i en composició, en funció de la zona en què es trobin. En els rius d'alta muntanya, fins i tot, pot ser que no hi hagi formacions vegetals desenvolupades. En general, però, es troben comunitats de ribera, amb sotabosc desenvolupat i dominat, majoritàriament, per espècies arbustives i helòfites i amb un fort aparell radicular per suportar la força erosiva de l'aigua.

Figura 5. Secció tipus dels rius naturals de fons de vall.

Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

El nivell freàtic està vinculat a la làmina d'aigua lliure i al tipus de substrat de la llera. La franja de vegetació de ribera potencial pot arribar al límit de la Zona Fluvial o fins mínim la línia de Q10, en funció del clima o de la proximitat de l'aqüífer.



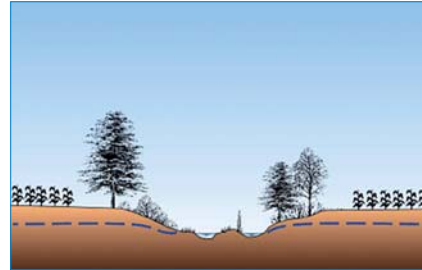
Rius amb plana fluvial i llera trenada (B.2.1)

En aquesta tipologia, que apareix normalment en trams mitjos i baixos, poden trobar-s'hi nombrosos helòfits i hidròfits. En general, les illes que es formen entre els braços d'aigua estan vegetades per espècies amb capacitat d'arrelament i adaptades a les avingudes. A les riberes s'hi poden trobar bandes de vegetació disposades en galeria segons la disponibilitat d'aigua del nivell freàtic.

Figura 6. Secció tipus dels rius amb plana fluvial i llera trenada.

Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

La vegetació potencial de ribera pot arribar fins al límit de la Zona Fluvial o fins mínim la línia de Q10. En cas que el nivell de l'aquífer sigui superior al nivell del curs fluvial, i per tant dreni l'aquífer, l'espai per a la vegetació de ribera pot ser molt ampli.



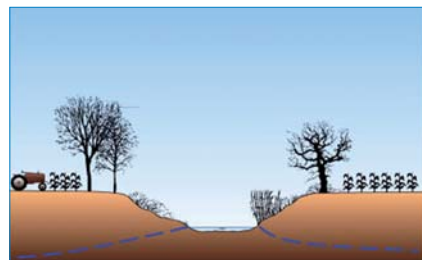
Rius amb plana fluvial i llera meandriforme (B.2.2)

Són molt variables, en funció de la regió en què es trobin, que pot ser des de zones relativament muntanyoses fins a planes obertes, prop del mar. En trams baixos, la vegetació de ribera pot adoptar, en condicions naturals, una disposició marcadament en galeria, darrera d'una primera banda de vegetació dominada per helòfits i hidròfits.

Figura 7. Secció tipus dels rius amb plana fluvial i llera meandriforme.

Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

La vegetació potencial de ribera pot arribar fins al límit de la Zona Fluvial o fins mínim la línia de Q10. En cas que el nivell del riu sigui superior al nivell de l'aquífer, i per tant el riu alimenti l'aquífer, l'espai per a la vegetació de ribera pot ser molt reduït perquè les arrels difícilment arriben a l'aquífer (tot i que poden haver-hi certs ascensos capil·lars en textures franco-argiloses).



També hi ha situacions mixtes en què una de les riberes es manté naturalitzada i l'altra està artificialitzada. Naturalment, les actuacions de gestió o recuperació es podran aplicar a la vora fluvial no alterada –o poc alterada–, tenint en compte les limitacions que imposa la morfologia de la vora contrària –de caire hidrològic principalment. En les lleres i els marges artificials, si hi ha acumulació de sediment, hi pot créixer vegetació, principalment herbàcia i d'espècies helòfitas, però les possibilitats de recuperació de la vegetació pròpiament de ribera són mínimes.

2.3. Estructura, qualitat i funcionament de les riberes: mètodes d'anàlisi

Les riberes, enteses com les zones laterals de la llera on s'assenta la vegetació ripària, presenten una gran diversitat, tant estructural (forma) com de composició (espècies vegetals que l'ocupen). Això es deu a l'heterogeneïtat d'aquest medi: la interfase aigua-

terra fa que s'estableixin uns gradients (d'humitat, de textura del sòl, etc.) transversals al curs d'aigua i més o menys extensos, a conseqüència dels quals la vegetació s'ordena en bandes paral·leles al curs d'aigua. A això cal afegir-hi l'efecte de les riuades, que diversifiquen puntualment la ribera aportant deixes, endarrerint la successió, modificant la topografia, etc. (vegeu 2.4 i el requadre 1).

A les riberes se succeeixen diferents formacions, en forma de bandes de vegetació, de requeriments ecològics ben diferenciats; les espècies se situen més o menys lluny del riu segons la capacitat de suportar avingudes o la necessitat de disposar d'aigües freàtiques properes a la superfície.

En rius d'una certa entitat i amb les riberes en estat natural es poden observar fins a tres bandes de vegetació llenyosa, com ara salzereda-verneda-omedà, al nord del país, o tamarigar-albereda-omedà, al sud. Tot i això, l'alt grau de pertorbació dels sistemes fluvials ha fet que, a casa nostra, d'aquesta zonació en

Requadre 1.

Dinamisme, successió i diversitat estructural de les comunitats de ribera

El dinamisme al qual estan sotmeses les riberes (per efecte de les crescudes i els fenòmens d'erosió i deposició de materials) explica l'heterogeneïtat d'ambients i de comunitats vegetals associades a aquest medi.

Aquests processos dinàmics són transcendents per a les comunitats vegetals de ribera, que han de reajustar la seva distribució a les noves condicions que es van creant (BLANCO *et al.*, 1998). Per això la longevitat de les espècies d'aquestes comunitats és, en termes generals, menor per a les que ocupen posicions més pròximes a la llera. En canvi els oms, que se situen a les bandes externes, normalment presenten creixements més lents i assoleixen edats més avançades que la resta de tàxons riberencs.

El dinamisme natural dona lloc a un mosaic divers de comunitats vegetals que es troben en estadis diferents de la successió ecològica (AGUILLELLA I RÍOS, 2003). Els diferents nivells o etapes se succeeixen de manera seqüencial i progressiva, des de la implantació de les comunitats pioneres fins a la instal·lació de les més madures o evolucionades (BLANCO *et al.*, 1998). La successió també opera en sentit invers (regressiva) quan, per causes diferents (erosió per una crescuda violenta, una acció

antròpica, etc.), les comunitats riberenques són destruïdes. Les etapes de la successió normalment seran diferents en estructura i composició florística per a cada tipus de bosc riberenc i també podran ser diferents en funció de les característiques de l'hàbitat i del tipus d'acció desencadenant del procés.

En alguns indrets és habitual que l'home mantingui artificialment alguna de les etapes intermèdies de la sèrie, ja que la seva explotació li permet obtenir rendiments. D'altra banda, les regulacions artificials dels cabals poden provocar, aigües avall del mur o presa, canvis importants en la vegetació de ribera, i poden substituir comunitats pròpies de medis fluctuants per altres pròpies de medis més estables. Així doncs, en general, en rius regulats es redueix la diversitat d'espècies i la complexitat estructural de la vegetació de ribera.

Finalment cal remarcar que el procés de recuperació de les comunitats originals, quan s'atura la causa que impedeix la progressió, és bastant ràpid. Les particularitats de les espècies riberenques i de l'hàbitat fan que, en relativament poc temps (50 anys), es puguin recuperar –des del punt de vista de la fisiognomia– les comunitats més madures.

banda no en restin sinó fragments a partir dels quals la interpretació de la potencialitat pot arribar a ser difícil. A l'Annex 1 es fa una breu descripció dels principals hàbitats i comunitats de ribera del país.

2.3.1. Estructura i qualitat de les riberes

La composició i l'estructura de les riberes són determinants perquè les funcions ambientals que els són pròpies s'hi puguin dur a terme (vegeu 2.5). En la valoració de l'estat ecològic dels sistemes fluvials, la qualitat de les riberes hi té un pes important com a condicionant morfològic. El Protocol HIDRI, elaborat per l'ACA, proposa que es mesuri amb dos índexs:

- **Qualitat del bosc de ribera (QBR)** (MUNNÉ *et al.*, 1998a, 1998b, 2003). Valora la qualitat del bosc de ribera i, per tant, el grau d'alteració de la zona de ribera; ho fa a partir del grau de cobertura de la ribera, de l'estructura de la vegetació i de la qualitat de la coberta.

- **Índex de vegetació fluvial (IVF)** (GUTIÉRREZ I SALVAT, 2006). És un índex florístic que, a partir del caràcter bioindicador i de l'abundància de les diverses espècies, integra i pondera els impactes que pateixen les riberes. A diferència del QBR, requereix que l'avaluador tingui coneixements botànics.

Tots dos índexs, en diferent mesura, poden ser útils per conèixer l'estat de la ribera abans de les actuacions de gestió o recuperació i fer-ne el seguiment posterior.

En altres llocs de l'Estat espanyol s'han desenvolupat índexs semblants. Entre aquests hi ha l'**índex RQI** (*Riparian Quality Index*), dissenyat per la Universitat Politècnica de Madrid, per valorar l'estructura i dinàmica de les riberes a partir d'una base hidrològica i geomorfològica (GONZÁLEZ DEL TÁNAGO *et al.*, 2006). Aquest índex considera set paràmetres: la continuïtat longitudinal de la vegetació llenyosa, l'amplada de les riberes, la composició i l'estructura

de la vegetació ripària, la regeneració natural de les principals espècies llenyoses, la condició de la riba, la connectivitat transversal de la llera entre les seves riberes i la plana d'inundació, i la connectivitat vertical mitjançant la permeabilitat i el grau d'alteració dels materials i del relleu dels terrenys riparis. La valoració de cada atribut es fa seguint les condicions de referència de cada tram fluvial segons la seva tipologia, relativa al règim hidrològic, les característiques geomorfològiques de la vall, la llera i la regió biogeogràfica on es localitza.

2.3.2. Cartografia i models de simulació de riberes

Avui dia existeixen diferents eines per determinar, amb un grau prou aprofundit, la composició, la distribució i el funcionament de les comunitats de ribera. Destaquen, entre d'altres, la cartografia d'hàbitats i els models ecològics de riberes.

La cartografia d'hàbitats és una eina de gestió i per a la presa de decisions de gran vàlua tècnica. L'ACA està desenvolupant la cartografia d'hàbitats de les conques fluvials catalanes a un nivell de detall que permetrà una gestió acurada dels espais fluvials. L'escala de treball és 1:5.000 i es basa en la Cartografia d'hàbitats de Catalunya (vegeu 2.6.3), tot enriquant-la amb nous hàbitats fluvials presents dins la cartografia europea d'usos del sòl del *Corine Land Cover*. La Cartografia d'hàbitats fluvials s'està

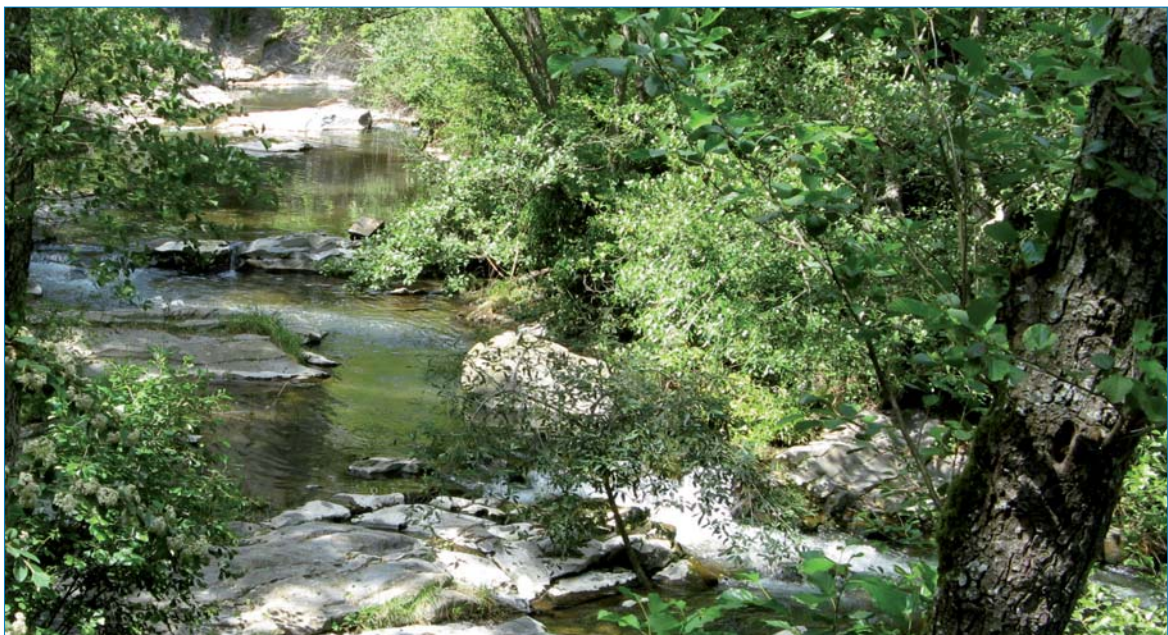
desenvolupant en el marc dels treballs de Planificació d'espais fluvials (PEF), i per això utilitza una llegenda amb una codificació creada específicament per a aquest tipus de treballs.

D'altra banda, en els últims trenta anys la incorporació de models matemàtics en l'estudi hidràulic ha permès preveure cada vegada millor el comportament hidràulic dels espais fluvials. Malgrat això, l'estudi i el desenvolupament de models ecològics aplicats a l'ecologia fluvial s'ha centrat en l'àmbit científic, fet que n'ha restringit el coneixement i la possibilitat d'un ús més ampli.

Atès que aquests models són una representació abstracta d'un sistema o procés, poden ser d'una gran utilitat en la gestió dels espais fluvials amb relació als aspectes següents:

- Per comprendre millor els diferents patrons espacials, els processos ecològics que s'hi donen i com interactuen.
- Per definir els impactes sobre l'ecosistema de manera més acurada.
- Per explorar diferents respostes ecològiques a una varietat de condicions donada.
- Per fer prediccions i valorar-ne resultats preliminars i, per tant, avançar propostes de gestió possibles en aquell espai concret.

Els models aplicats a l'ecologia fluvial, i concretament a l'estudi de les riberes, poden ser de tipus diversos



Xavier Basora

La qualitat de la vegetació de ribera –mesurada a través de diversos índexs– té un pes important a l'hora de valorar l'estat ecològic d'un curs fluvial.

(dinàmics o estàtics, individuals o de població, analítics o de simulació, entre d'altres) d'acord amb les problemàtiques que s'han d'analitzar, els objectius que es vulguin aconseguir i els recursos econòmics de què es disposi.

Així per exemple, el Departament d'Enginyeria Hidràulica i Medi Ambient de la Universitat Politècnica de València està desenvolupant un projecte sobre models matemàtics d'ecosistemes de ribera per determinar els règims ecològics dels rius. El primer objectiu d'aquest projecte és estimar corbes d'idoneïtat específiques per a la vegetació de ribera. Per aconseguir-ho, es determina la relació entre el conjunt de variables ambientals (factors relacionats amb el règim hídric) i els patrons de distribució de diferents espècies vegetals de ribera en uns rius seleccionats. El segon objectiu és desenvolupar un model matemàtic de comportament de la vegetació de ribera. Amb aquest model es pretén simular la resposta de la vegetació d'un determinat tram de riu enfront de canvis en el règim hídric, provocats, per exemple, per la gestió de l'aigua o el canvi climàtic.

2.4. Processos hidromorfològics

Una intervenció que no consideri la dinàmica natural del curs d'aigua té un risc important de no reeixir. Pot ser el cas, per exemple, d'una plantació en una zona còncava, amb una marcada tendència erosiva, o bé la plantació d'espècies poc higròfiles en una

zona que s'inunda de manera recurrent a l'hivern.

La vegetació de ribera depèn estretament de la morfologia del terreny on es desenvolupa i de la disponibilitat d'aigua –sigui freàtica o ocasionalment superficial. Estudis duts a terme a la conca del Rin (CARBIENER, 1970) han demostrat com els boscos al·luvials mixtos perden diversitat i complexitat estructural quan se'ls sostreu el règim natural d'inundacions. Dues guies de consulta interessants en aquest sentit són HUGHES *et al.* (2003), i DÉCAMPS i DÉCAMPS (2001).

Les condicions del medi ripari no són immutables, sinó que estan sotmeses a fluctuacions notables. Les pulsacions fluvials comporten l'erosió d'una riba, la deposició de sediments a les riberes amb reblliments de determinades comunitats vegetals, etc. Considerar aquestes batzegades és important per fer una previsió del comportament del riu a mitjà termini i, consegüentment, adaptar la intervenció a les característiques del medi.

A grans trets, hi ha tres tipus principals de processos hidromorfològics en el context ripari: erosió, transport i sedimentació. Tot i que el primer domina a les capçaleres i als trams mitjans, i el darrer, als trams baixos, és possible trobar-los tots tres al llarg de tot el curs de manera alternada i a diferents escales, cosa que contribueix a l'heterogeneïtat del medi fluvial. En són un exemple paradigmàtic els gorgs que les *torderades* excavaven al curs mitjà i, sobretot, al curs baix de la Tordera, una zona que

Cèsar Gutiérrez



Les condicions de les riberes no són immutables sinó que es troben sotmeses a notables variacions. A la imatge, dues antigues línies d'estacades a la Tordera.

correspon clarament als processos sedimentaris. La toponímia registra freqüentment la recurrència de certs processos de geomorfologia fluvial, com denoten els termes *areny*, *trenc* o *gorg*, per posar-ne alguns exemples.

L'erosió, el transport i la sedimentació depenen –en magnitud i en freqüència– del règim de cabals, i tenen un paper clau en l'estructura de la vegetació de ribera. Són processos als quals es vincula la dispersió de llavors i la regeneració, així com l'enriquiment o l'empobriment dels sòls. Segons la magnitud de les crescudes i la tipologia de les planes fluvials, els rius fins i tot poden canviar el recorregut i obrir nous canals, periòdicament, amb la qual cosa varien la disponibilitat d'aigua de la vegetació. Les crescudes periòdiques contribueixen a remoure els sediments, de manera que eviten que aquests obturin els porus del sòl, i afavoreixen així la connexió del llit fluvial amb les aigües freàtiques.

Segons el que estableix la Directiva marc de l'aigua, la qualitat hidromorfològica d'un riu es mesura a partir del règim hidrològic, la continuïtat fluvial i les condicions morfològiques. Tots tres elements tenen paràmetres i índexs de mesura que fan possible valorar si un tram de riu està lluny o a prop del bon estat ecològic. De fet, quan la qualitat biològica i fisicoquímica d'un riu són bones, la qualitat hidromorfològica ha de servir per determinar la diferència entre un bon estat ecològic i un molt bon estat ecològic.

2.4.1. Règim hidrològic

La naturalitat del règim hidrològic es pot mesurar en funció del compliment dels cabals ambientals i de l'alteració hidrològica. Els cabals ambientals o de manteniment són diferents en cada tram fluvial i en cada conca. Als rius de les conques internes de Catalunya aquest cabal s'assigna segons el Pla sectorial de cabals de manteniment, que defineix un règim de cabals mínims per mantenir en condicions la vida piscícola i el funcionament dels ecosistemes fluvials.

A l'hora de plantejar la recuperació de la vegetació de ribera cal conèixer el règim de cabals del tram on s'actua: la durada dels cabals normals, de crescuda i de secada, i la freqüència amb què ocorren. En el cas de les crescudes és recomanable conèixer-ne la magnitud. El Protocol HIDRI, de l'ACA, recull els paràmetres bàsics de mesura per caracteritzar el règim hidrològic.

També és necessari conèixer l'estat de l'aquífer: si alimenta el riu o bé si és alimentat pel riu (o la freqüència amb què els dos escenaris se succeeixen, ja que sol haver-hi variacions estacionals). Tots aquests factors condicionants es tracten en detall més endavant (vegeu 3.5).

En qualsevol cas, cal tenir present que no té sentit plantejar actuacions de recuperació de riberes en indrets on s'està lluny d'assolir els cabals de manteniment de forma permanent; llevat, és clar, de les riberes que mai no porten aigua de manera natural, o quan es pretengui intervenir en les bandes de vegetació més externes.

“L'Agència Catalana de l'Aigua va aprovar el juliol de 2006 el Pla sectorial de cabals de manteniment de les conques internes de Catalunya, en què es determinen els cabals que han de circular per cada riu o tram de riu per tal de garantir-ne un nivell admissible de desenvolupament de la vida aquàtica. El Pla es pot descarregar a la pàgina web de l'ACA”

2.4.2. Continuïtat fluvial

Una bona cobertura vegetal de les riberes, acompanyada de l'absència de barreres físiques interposades al curs del riu, afavoreix el manteniment de la connectivitat ecològica tant en sentit longitudinal com transversal. El Protocol HIDRI, de l'ACA, recull els paràmetres bàsics de mesura per caracteritzar la continuïtat fluvial.

La connectivitat longitudinal, al llarg del riu, de la capçalera a la desembocadura, queda garantida pel bon estat de les riberes, sobretot per a les espècies de fauna que no són estrictament aquàtiques. El bon estat de la vegetació de ribera pot fer del riu un corredor natural, que ajuda la migració, la dispersió i el desplaçament de la fauna i de la flora. Dins del curs d'aigua, la presència d'obstacles que n'interfereixin el flux (assuts, preses, derivacions, etc.) o que directament en sostreguin una quantitat, deixant cabals inferiors als ecològics o bé deixant lleres seques, també interfereixen en la connectivitat ecològica, sobretot per a les espècies aquàtiques.

La connectivitat dels ecosistemes fluvials amb altres hàbitats naturals de l'entorn contribueix a mantenir la funcionalitat ecològica dels hàbitats, i depèn de la continuïtat d'espais amb un bon grau de naturalitat. Així, un curs fluvial en bon estat però desconnectat

d'altres hàbitats propers (per exemple, si és resseguït per infraestructures viàries poc permeables o per grans superfícies construïdes), pot arribar a perdre la important funció que tindria com a connector.

2.4.3. Condicions morfològiques

Les condicions morfològiques es caracteritzen a partir de molts paràmetres diferents, tal com estableix el Protocol HIDRI de l'ACA. Alguns d'ells s'utilitzen només com a informació descriptiva del tram, mentre que altres es fan servir també per avaluar la qualitat morfològica dels rius.

Pel que fa als paràmetres descriptius, destaquen les diferents geometries del canal fluvial (rectilini, sinuós, meandriforme, trenat), el pendent del riu, les variacions en amplada i fondària del canal fluvial, i el tipus de vall fluvial (gorja, en forma de V, en forma de U estreta, en forma de U ampla, no perceptible i asimètrica).

Per valorar la qualitat morfològica dels rius es mesuren l'estructura i el substrat de la llera, d'una banda, i l'estructura de la zona de ribera, de l'altra.

Pel que fa a l'estructura i el substrat de la llera i els marges fluvials, es tenen en compte diferents aspectes que determinen el grau d'alteració del canal fluvial i la diversitat d'hàbitats o substrats de la llera. L'alteració de la naturalitat del canal fluvial s'avalua a partir de la proporció de tram afectat per endegaments respecte de la longitud total del tram avaluat, tenint en compte les característiques dels endegaments existents (mota, escullera, gabió, mur, etc.). La diversitat d'hàbitats s'avalua mitjançant l'índex d'hàbitat fluvial (IHF) (PARDO *et al.*, 2004).

L'estructura i la naturalitat de la zona de ribera es pot analitzar a dues escales: a través dels usos del sòl (mitjançant l'ús de SIG, utilitzant informació cartogràfica o ortofotomatges com a base de treball) o bé mesurant els índexs de vegetació QBR o IVF (esmentats abans).

D'altra banda, les condicions morfològiques es poden analitzar a partir d'índexs integradors com ara l'índex IHG d'avaluació del funcionament hidrogeomorfològic dels sistemes fluvials (OLLERO *et al.*, 2008), creat amb l'objectiu d'aplicar la Directiva marc de l'aigua. Aquest índex s'estructura en tres paràmetres d'avaluació: 1) la qualitat funcional del sistema fluvial, que inclou la naturalitat del règim de cabal, la disponibilitat i mobilitat de sediments i la funcionalitat de la plana d'inundació; 2) la qualitat de la llera, que inclou la naturalitat del traçat i la morfologia en planta, la continuïtat i naturalitat del llit i dels processos longitudinals i verticals, així com la naturalitat dels marges i de la mobilitat lateral; 3) la qualitat de les riberes, que inclou la continuïtat longitudinal, l'amplada, l'estructura i naturalitat, i la interconnectivitat transversal.

2.5. Funcions ambientals de les riberes

Les comunitats de ribera tenen un paper cabdal en molts processos ecològics (GONZÁLEZ DEL TÁNAGO i GARCÍA DE JALÓN, 1995; SCHMIDT i OTAOLA-URRUTXI, 2002), tot i que geogràficament ocupin un percentatge ínfim de la superfície del país.

Les funcions ambientals que desenvolupen els boscos i les bosquines de ribera són nombroses i qual-

Requadre 2.

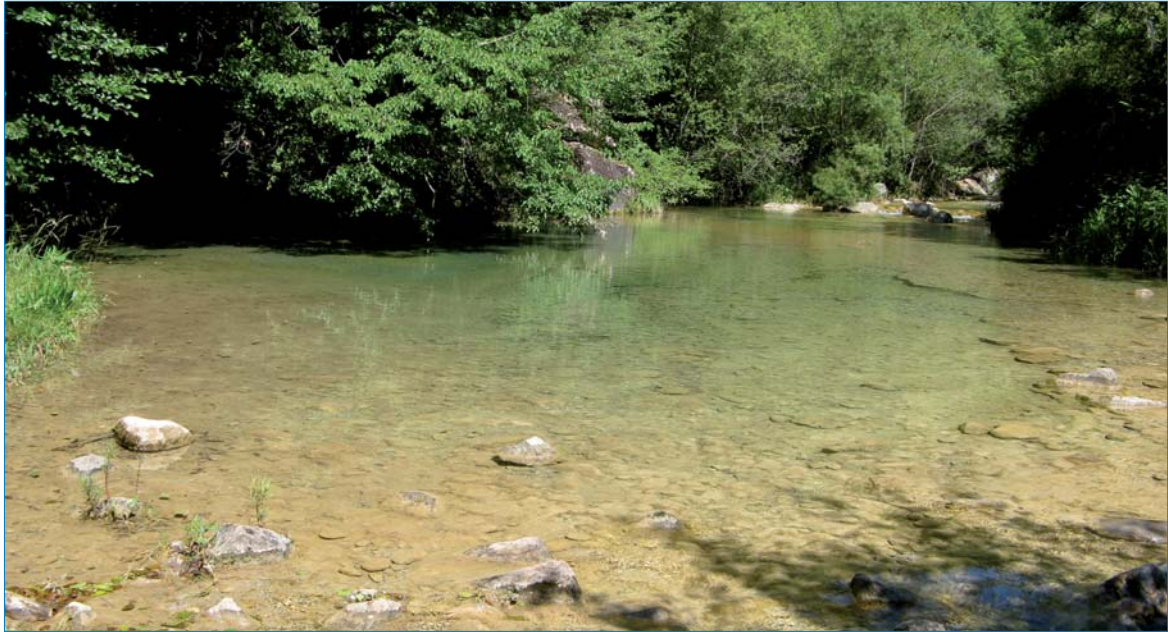
La relació entre els boscos de ribera i els cicles d'inundació

Els boscos al·luvials de plana mantenen una estreta relació amb els cicles d'inundació, tot i que nombroses canalitzacions i regulacions han eliminat en la major part del país i dels casos la regularitat d'aquesta interacció, alhora que les planes al·luvials han estat ocupades en bona part per usos antròpics.

Aquestes circumstàncies fan que, per pragmatisme, s'hagin de fer restauracions limitades a les possibilitats que resten. Malgrat això, la fita que ha d'orientar, en darrera instància, qualsevol interven-

ció per a la millora d'una ribera és la recuperació de la totalitat del domini potencial i de la plena funcionalitat del sistema fluvial.

A escala europea hi ha diversos exemples d'intervencions sobre el curs d'aigua i les riberes, però també sobre la plana d'inundació; aquesta és la via coherent per assolir una restauració gairebé integral del sistema fluvial (vegeu els casos dels rius Cole o Skerne, a Anglaterra: DE WAAL *et al.*, 1998; del Danubi a Àustria, del Roine a l'illa de la Platière, o del braç Waal del Rin als Països Baixos: HUGHES, 2003).



Xavier Basora

La vegetació de ribera contribueix a garantir una bona qualitat de l'aigua que circula pels rius. En aquesta imatge, la riera de Sant Aniol, a l'Alta Garrotxa.

sevol relació que se'n faci serà incompleta. Entre d'altres convé remarcar les següents:

- **Sobre el cicle hidrològic:** tot i que hi incideixen diversos factors hidràulics i topogràfics, les comunitats de ribera ben estructurades poden contribuir a esmortir l'impacte de les crescudes absorbint inundacions, en la mesura que incrementen la rugositat del terreny i frenen la força erosiva de l'aigua, tot rebaixant la velocitat de l'aigua. No obstant això, ocasionalment poden afavorir, també, la formació de turbulències erosives i, en casos de crescudes molt violentes, les branques i els sediments poden ser arrossegats aigües avall, incrementant-ne el poder erosiu. La casuística està influenciada en gran part per la magnitud del riu i el tram on es produeix la crecuda.
- **Sobre la qualitat de l'aigua:** la fixació de sediments i la captació de nutrients, matèria orgànica i altres possibles contaminants fa de les formacions vegetals de ribera un filtre natural molt efectiu, que afavoreix la capacitat d'autodepuració característica dels sistemes fluvials en bon estat.
- **Sobre els hàbitats i els processos ecològics:** la presència de vegetació de ribera, que aporta fullaraca i branquillons als cursos fluvials, afavoreix la creació de microhàbitats aquàtics en la làmina d'aigua; el cicle anual de la vegetació regula la insolació de la llera (especialment en rius estrets) i evita que es produeixin desequilibris tròfics per sobreescalfament; el cicle biològic i reproductiu de moltes espècies vinculades als ecosistemes fluvials depèn del bon estat de les riberes, que ofereixen refugi i també nutrients a moltes espècies; la connectivitat ecològica també és un procés clau que es pot afirmar –almenys per a espècies no estrictament aquàtiques, com la llúdriga o molts ocells– en les formacions vegetals que ressegueixen els rius.
- **Sobre el paisatge:** en el marc mediterrani dominant al país, el contrast del paisatge caducifoli riberenc amb la vegetació perennifòlia atorga a les riberes un valor paisatgístic remarcable, i també la sensació de benestar que es té quan s'és sota el seu domini.
- **Sobre aspectes socials:** els espais riberencs també tenen una funció com a espais de lleure, que es pot complementar amb una funció educativa o divulgadora, com s'ha fet en l'espai riberenc del Ter a les Illes de Gambires i Gallifa (Manlleu).
- **Sobre aspectes de més abast:** les riberes contribueixen a la retenció de CO₂, a l'estabilitat microclimàtica i a la potenciació de la flora i la fauna autòctones –i per tant a la conservació de la biodiversitat.

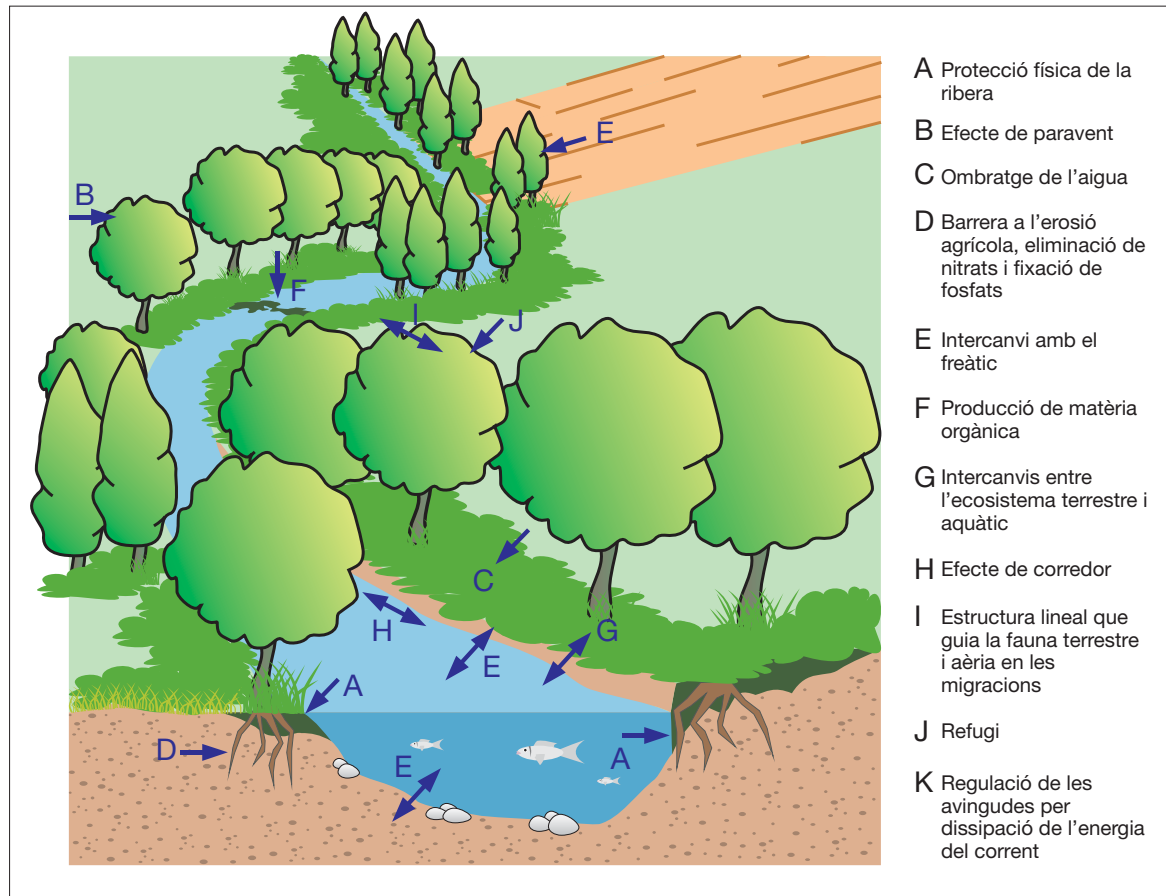


Figura 8. Les funcions ambientals de la vegetació de ribera. Font: Adaptat a partir de MASSANES i EVERS (1999). Nota: La funció K no apareix referenciada dins l'esquema.

2.6. Hàbitats i comunitats de ribera d'interès especial

Tota intervenció en l'espai fluvial ha de considerar que determinats hàbitats i comunitats de ribera tenen, per motius diversos, un interès especial. Així doncs, la seva conservació i, si escau, recuperació esdevenen objectius prioritaris. L'interès d'aquestes comunitats pot ser determinat perquè així ho estableix la normativa –seria el cas dels hàbitats de ribera d'interès comunitari, fixats per la legislació de la Unió Europea–, o perquè des del punt de vista tècnic s'ha considerat així i, per tant, les comunitats en qüestió s'han inclòs en catàlegs o inventaris promoguts per l'Administració.

Malgrat l'existència o no de determinacions legals, la vegetació de ribera ja té per si sola un gran interès atenent les funcions que desenvolupa (vegeu 2.5). Per tant, no convé menystenir les comunitats que no s'han inclòs en aquest apartat, i per això s'emplaça a consultar l'Annex 1, en què es mostra l'àrea de distribució de les comunitats de ribera més habituals del nostre país.

Cal advertir, també, que sovint els esforços se centren en la vegetació arbòria i no es consideren les

bosquines i, encara menys, la vegetació herbàcia, les quals poden tenir un interès de conservació més alt (vegeu 3.3).

“Abans de la intervenció és aconsellable que un o diversos especialistes reconeixin l'àmbit d'intervenció i marquin, si escau, peus o claps d'interès de conservació que no haurien de ser perjudicats en cas que es prevegin actuacions contundents”

2.6.1. Boscos i bosquines d'especial interès: una primera selecció

Tot seguit es presenta una primera relació de les comunitats de ribera (bosquines i boscos, taules 2 i 3) que, pel seu interès ecològic o paisatgístic o per la seva presència escassa, convé conservar. Algunes de les formacions té una àrea de distribució molt restringida, com és el cas de l'*Osmundo-Lauretum nobilis* (lloredes amb falguera reial) o de les lloredes bordes (formacions de *Prunus lusitanica*); d'altres són presents en una part més substancial del territori, com és el cas del tamarigar o de l'aloqueda (anomenada també alocar).

Requadre 3.

Recuperació del bosc de ribera de la vall d'Horta (Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac)

La vall d'Horta és un dels punts més valuosos del sector oriental del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. Es tracta d'una vall agrícola força extensa i freqüentada per passejants, excursionistes i tot tipus de vehicles. La riera que ressegueix la vall és d'una gran bellesa, té gorgs amb peixos de molt interès i s'hi troben comunitats vegetals interessants, com la salzeda arbustiva. Tot l'espai, però, va ser afectat per un greu incendi forestal l'any 2003 que va provocar que la zona es tornés molt vulnerable als processos erosius.

Amb l'impuls de la Fundació Natura i la Diputació de Barcelona, i el suport de l'equip de voluntaris d'Amics dels Parcs Naturals, l'Ajuntament de Castellar del Vallès i les empreses Torras Paper i Na-

turalea Conservació, l'any 2004 es va executar un projecte destinat a recuperar el bosc de ribera de la zona i els processos ecològics associats.

El projecte, que va comportar la retirada de la fusta morta i l'esporga selectiva d'alguns peus, va permetre millorar l'estructura forestal del bosc i els processos de regeneració. Així mateix, la plantació d'espècies va millorar la diversitat vegetal i una escala de peixos va afavorir la connexió biològica. El vessant social i paisatgístic també es va incorporar al projecte de manera que es va potenciar la zona com a espai de lleure i gaudi de la riera, es va ordenar l'espai per evitar el deteriorament ambiental i totes les obres es van realitzar amb criteris d'integració paisatgística.



Naturalea Conservació S.L.

Un exemple de com minimitzar els processos erosius i potenciar el bosc de ribera amb criteris d'integració paisatgística.

Taula 2. Bosquines de ribera d'especial interès

Formació vegetal	Justificació	Observacions
Aloqueda o alocar (<i>Vitex agnus-castus</i>)	Molt reduïda respecte a la superfície original d'ocupació. Interès ecològic i paisatgístic	Actua com a formació de 1a banda, però també a la banda més externa. Present al litoral català
Murtreda (<i>Myrtus communis</i>)	Comunitat molt malmenada. Interès ecològic i paisatgístic	Present al llarg de tot el litoral català
Baladrar (<i>Nerium oleander</i>)	Comunitat de distribució molt restringida (terres de l'Ebre). Interès ecològic i paisatgístic	Terminació septentrional de l'àrea de distribució
Tamarigar (<i>Tamarix</i> sp. pl.)	Interès ecològic i paisatgístic	Més d'una espècie del gènere. Present també al rerepaís
Lloredes de llorer bord (<i>Prunus lusitanica</i>)	Interès biogeogràfic (relictic) i distribució molt restringida	Present en punts comptats del nord-est del país (Montseny i Guàrdies)
Formacions de <i>Myricaria germanica</i>	Interès ecològic i distribució restringida	Pròpia de substrats remoguts. No tendeix a créixer agrupadament
Que contingui tàxons –d'ambients riparis o poc o molt forestals– considerats raríssims (rrr) a Catalunya (segons Bolòs <i>et al.</i> , 1993)	Interès biogeogràfic, florístic... i distribució molt restringida	S'hi consideraran tàxons arboris, arbustius o herbacis. Arreu del país
Salzeredes subalpines (fins i tot alpines): <i>S. daphnoides</i> , <i>S. phyllicifolia</i> (o <i>S. bicolor</i>) i <i>S. lapponum</i>	Molt reduïda respecte a la superfície original d'ocupació. Raresa. Interès biogeogràfic i ecològic	Present, únicament, al Pirineu axial (bàsicament occidental)

Font: elaboració pròpia.

2.6.2. Hàbitats de ribera d'interès comunitari

La Directiva hàbitats (per a més informació vegeu 3.1.1) defineix com a hàbitats naturals d'interès comunitari els que, d'entre els hàbitats naturals, estan amenaçats de desaparició, tenen una àrea de distribució reduïda, o bé són representatius de les regions biogeogràfiques de la Unió Europea (UE).

Entre tots els hàbitats naturals d'interès comunitari presents en el territori de la UE, la Directiva defineix els hàbitats naturals prioritari com els que estan amenaçats de desaparició i la conservació dels quals suposa una responsabilitat especial per a la UE a causa de l'elevada proporció de la seva àrea de distribució natural inclosa en el seu territori.

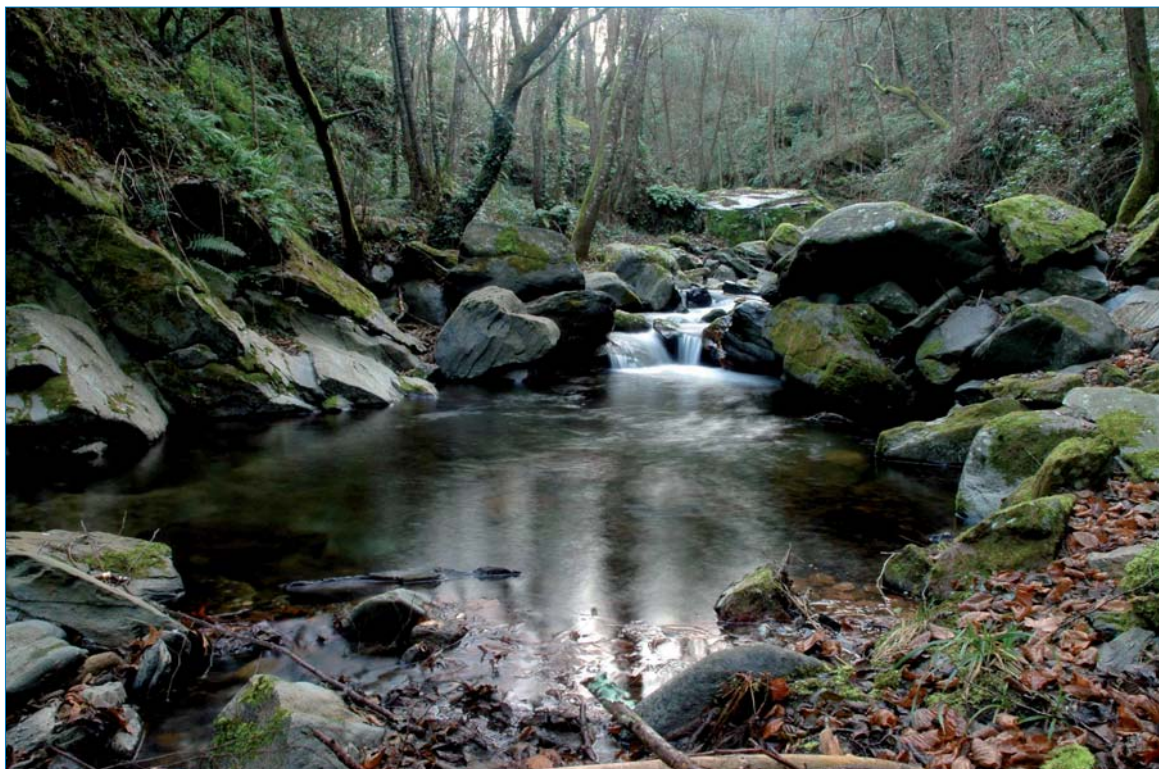
Els hàbitats d'interès comunitari, tant els prioritari com els no prioritari, apareixen a l'Annex I de la Directiva 97/62/CE i al Reial decret 1997/1995, que és el que transposa aquesta directiva a l'ordenament jurídic espanyol.

Els hàbitats naturals d'interès comunitari (prioritari o no) no són hàbitats naturals protegits, sinó catalogats. Allò que s'ha de garantir és la conservació d'unes mostres territorials d'aquests hàbitats mitjançant la seva inclusió en la xarxa Natura 2000, un sistema d'espais protegits a escala europea (vegeu 3.1.1). Moltes de les comunitats de ribera, especialment de boscos i bosquines, es consideren hàbitats d'interès comunitari, com es pot veure a la taula 4.

Taula 3. Boscos de ribera d'especial interès

Formació vegetal	Justificació	Observacions
<i>Osmundo-Lauretum</i> (lloredes amb falguera de riera)	Interès biogeogràfic (relictic) i distribució molt restringida	Present en punts comptats del nord-est del país (Montseny, Cadiretes...)
Rouredes humides (principalment <i>Quercus robur</i>) i boscos caducifolis mixtos (<i>Fraxino-Carpinion</i>)	Interès biogeogràfic i distribució restringida	Present al nord i nord-est del país
Que continguin tàxons d'ambients riparis forestals considerats raríssims (rrr) a Catalunya (segons Bolós <i>et al.</i> , 1993)	Interès biogeogràfic, florístic... i distribució molt restringida	S'hi consideraran tàxons arboris, arbustius o herbacis. Arreu del país
Que inclogui tàxons emparats legalment o inclosos en llistes vermelles o catàlegs regionals, nacionals o estatals	Interès biogeogràfic, florístic... i distribució molt restringida. Grau d'amenaça que pateix l'espècie	Cada cop són més els espais naturals protegits que disposen de llistes vermelles

Font: elaboració pròpia.



Enric Badosa

La verna, com aquesta de la capçalera de la Tordera, està considerada per la Unió Europea com un hàbitat d'interès comunitari amb la categoria de prioritari, per la qual cosa garantir-ne la conservació comporta una responsabilitat especial.

Taula 4. Hàbitats d'interès comunitari presents a les riberes

Hàbitat d'interès comunitari	Codi	Categoria
Salzeredes montanes	3240	No prioritari
Vegetació de lleres pedregoses dels rius mediterranis (<i>Glaucion</i>)	3250	No prioritari
Vegetació submergida o flotant de rius cabalosos	3260	No prioritari
Herbassars nitròfils anuals colonitzadors dels sediments fluvials	3270	No prioritari
Gespes vivaces decumbents dels rius mediterranis permanents	3280	No prioritari
Gespes vivaces decumbents dels rius mediterranis intermitents	3290	No prioritari
Pastures humides oligotròfiques sobre substrat calcari (<i>Molinion</i>)	6410	No prioritari
Jonqueres mediterrànies	6420	No prioritari
Herbassars megafòrbics nitròfils i humits (<i>Convolvuletalia</i> , etc.)	6430	No prioritari
Vernedes i altres boscos de ribera afins (<i>Alno-Padion</i>)	91E0	Prioritari
Sauledes, alberedes, omedes i freixenedes mediterrànies	92A0	No prioritari
Aloquedes, baladrars i tamarigars	92D0	No prioritari

Font: elaboració pròpia.

2.6.3. Altres catàlegs amb hàbitats i espècies de ribera d'especial interès

A escala catalana, la principal font d'informació és el *Manual dels hàbitats de Catalunya* (CARRERAS *et al.*, 2005, 2006), un catàleg exhaustiu fruit del projecte de la Cartografia dels hàbitats a Catalunya a escala 1:50.000 desenvolupat pel Departament de Medi Ambient i Habitatge i la Universitat de Barcelona entre els anys 1998 i 2003.

La majoria d'hàbitats de ribera pertanyen als tres grups següents:

- Herbassars, jonqueres i prats humits (codi 37).
- Boscos i bosquines de ribera o de llocs molt humits (codi 44).
- Vores d'aigua i hàbitats inundables (codi 53).

A l'Annex 1.2 de la guia figuren els hàbitats de ribera que pertanyen a aquests tres grups.

Cadascun dels hàbitats inclosos en el Manual esmentat té una fitxa que aporta informació sobre el grau d'interès de conservació de l'hàbitat, la gestió, els usos i els problemes de conservació, i la correspondència amb els hàbitats d'interès comunitari. Els

indicadors per determinar l'interès de conservació de cada hàbitat són els següents: distribució general dins Europa, freqüència dins el territori català, forma d'implantació territorial, diversitat florística, grau de maduresa i amenaça. Aquestes fitxes aporten informació addicional (com ara la flora principal de l'hàbitat o la distribució dins el territori català), que, amb les reserves necessàries, pot ser útil a l'hora de plantejar actuacions sobre les riberes.

Una altra font d'informació important és la Cartografia d'hàbitats fluvials que està elaborant l'ACA a escala 1:5.000 (vegeu també 2.3.2). Aquesta cartografia, que estarà disponible al web de l'ACA, caracteritza i descriu els hàbitats presents en els àmbits fluvials; hi destaquen les categories següents:

- Hàbitats fluvials d'abast general
- Hàbitats fluvials d'interès
- Hàbitats fluvials amb espècies al·lòctones i invasores

Finalment, cal citar el Catàleg de flora amenaçada de Catalunya (vegeu també 3.1.2), creat a través del Decret 172/2008. El catàleg inclou 183 espè-

cies, que es classifiquen en les categories de «vulnerables» (124) o «en perill d'extinció» (59), segons l'estatus de conservació i el grau d'amenaça, i estableix les mesures de conservació de les espècies i subespècies catalogades, algunes de les quals són presents en zones de ribera.

“Tota la informació sobre els hàbitats de Catalunya, incloent la cartografia, està disponible a la següent pàgina web del Departament de Medi Ambient i Habitatge: http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/habitats/inici.htm”

Requadre 4.

Recuperar hàbitats fluvials en espais de la xarxa Natura 2000: el projecte Life-Gerve als rius Arga i Aragón (Navarra)

Els trams baixos dels rius Arga i Aragón acullen importants valors naturals per la qual cosa s'han inclòs a la xarxa Natura 2000 com a lloc d'importància comunitària (LIC). Tot i això, aquests trams han sofert múltiples agressions fruit d'actuacions de defensa contra el risc hidràulic; bàsicament endegaments, motes i ocupació de l'espai fluvial.

El projecte LIFE Gestión Ecosistémica de Ríos con Visión Europeo en Navarra (GERVE), presentat pel Govern de Navarra, es va aprovar l'any 2005 i va finalitzar al començament del 2008. L'empresa pública Gestión Ambiental Viveros y Repoblaciones de Navarra (GAVRN) es va responsabilitzar de l'execució d'aquest projecte.

L'objectiu del projecte LIFE-GERVE era aconseguir que l'activitat humana fos compatible amb la recuperació de la dinàmica natural dels rius Arga i Aragón i dels hàbitats faunístics que s'hi localitzen, sobretot el del visó europeu, una espècie de fauna protegida per la Directiva hàbitats.

Entre els anys 2005 i 2007 es van desenvolupar actuacions amb una inversió total d'uns 1,7 milions d'euros. Per afavorir la recuperació d'espai fluvial i els hàbitats associats es van fer diferents actuacions:

- Recuperació de barrancs, amb retirada de runes i excavació per permetre la connexió hídrica, i obres de revegetació.
- Recuperació de zones inundables d'aiguamoll retirant motes.
- Reconnexió de meandres al curs principal.
- Afavoriment de la laminació en terrasses potencialment inundables.
- Activitats educatives, formatives i divulgatives per implicar la població local que conviu amb el riu i el visó europeu.

Més informació sobre el projecte a www.life-gerve.com.



ACA

Obres de retirada de la mota al riu Arga, al terme municipal de Peralta (Navarra).

2.7. Impactes i amenaces sobre les riberes

Les pertorbacions que es produeixen sobre la zona ripària són, malauradament, nombroses i diverses. En un espai tan reduït com el que ocupen les riberes, és lògic que les pertorbacions hi tinguin una rellevància especial, cosa que fa que en bona part dels cursos d'aigua del país l'estat de conservació no sigui el desitjable.

Les zones de ribera pateixen agressions directes i indirectes, que moltes vegades són reflex –especialment les darreres– de processos que tenen lloc aigües amunt o en punts de la conca allunyats. Polítiques sectorials tan diverses com l'energètica, el planejament urbanístic i les infraestructures acaben afectant els espais riberencs i les funcions ecològiques que duen a terme.

“El document IMPRESS, elaborat per l'Agència Catalana de l'Aigua, recull la definició i la caracterització de les masses d'aigua de Catalunya (de conques internes i intercomunitàries) i ressenya les principals pressions que les afecten. Es pot descarregar al web de l'ACA”

Tot seguit s'esmenten les pressions més destacades i recurrents. Aquesta relació d'impactes és una eina de suport per fer la diagnosi prèvia que s'ha d'incloure en els projectes de gestió o recuperació de riberes (vegeu 4.1.2).

- L'eliminació, total o parcial, de la vegetació de ribera per ocupació física o en general per usos del sòl massa agressius per al medi: embassaments i altres obres públiques, ampliació d'usos agrícoles o urbans, sobrepastura, freqüentació, navegació, sobreexplotació forestal, etc. Si l'eliminació és parcial, es pot produir una modificació de la vegetació original que pot facilitar la presència d'espècies al·lòctones.
- L'alteració directa de la composició específica de la flora i de la fauna: normalment serà provocada per la introducció, voluntària o involuntària, d'espècies al·lòctones de fauna (visó americà, per exemple) o de flora (com ara *Robinia pseudoacacia*).
- Les alteracions del règim hídic i de fluxos aigües amunt (canalitzacions, modificacions de traçat, barratges, urbanització, etc.), que condicionen el règim de cabals i la disponibilitat hídrica, i pot fer variar el perfil dels aqüífers i la seva relació amb la làmina d'aigua, fet que incideix directament en la capacitat de pervivència de les formacions vegetals riberenques.
- La contaminació fisicoquímica de l'aigua, sigui propera o llunyana, que pot afectar el creixement de la vegetació ripària depenent de quins contaminants es tracti. Els usos del sòl són determinants del quimisme de les aigües subterrànies i superficials, al qual està estretament vinculada la vegetació riberenca i l'ecosistema fluvial en conjunt.
- L'alteració de la morfologia original de la llera i de la zona fluvial, per exemple amb zones asfaltades i per tant impermeabilitzades, que pot alterar la disponibilitat d'aigua i agreujar episodis de crescudes. Les extraccions d'àrids, per la seva banda, alteren directament els paràmetres hidromorfològics del sistema fluvial.
- La degradació del paisatge fluvial, sigui per abocaments de deixalles, presència d'infraestructures, etc., que fa de molts entorns fluvials àrees marginals, de poc valor i per tant més susceptibles de patir transformacions encara més greus –com l'ocupació directa.
- Altres impactes arreu de la conca, com els incendis, que poden tenir efectes tant sobre la qualitat fisicoquímica de l'aigua com sobre aspectes morfològics i hidrològics.



Escullera a les vores de la Tordera. Les alteracions de les morfologies originals de les lleres és un dels impactes més habituals en les riberes.

Requadre 5.

La problemàtica de les espècies al·lòctones i invasores

Les riberes són un medi poc estable sotmès sovint a grans avingudes que remouen el sòl i, alhora, aporten material d'altres parts de la conca; per això sol ser habitual que les espècies al·lòctones hi siguin presents i puguin, fins i tot, arribar a ser dominants. Aquesta darrera circumstància, però, es dona només en cursos d'aigua molt alterats per la mà de l'home.

En una ribera fortament pertorbada aquests tàxons al·lòctons de tendència invasiva representen un percentatge que creix progressivament. De fet, la seva expansió és reflex de les condicions de pertorbació del medi. En són exemples *Robinia pseudoacacia* o la canya (*Arundo donax*).

Les espècies al·lòctones poc invasives no solen representar un motiu de preocupació, atès que les seves poblacions, llevat que el medi estigui molt pertorbat, rarament són dominants. En canvi, les espècies al·lòctones més invasives poden arribar a ser prou competitives per desplaçar la flora autòctona en medis no gaire alterats, monopolitzant les riberes i desestabilitzant completament la biota i el paisatge riparis naturals. És en aquests casos quan una part dels esforços de gestió i conservació s'hauran d'adreçar a la lluita contra elles emprant el mètode més escaient per a cada espècie (vegeu 3.4.2).

Requadre 6.

L'ocupació de l'espai fluvial per hortes fora d'ordenació

Molts espais de l'entorn fluvial han estat ocupats per horts, especialment en les zones properes a les grans ciutats, vies de comunicació i nuclis habitats en general. En moltes ocasions aquests horts marginals ocupen la zona de domini públic hidràulic i per tant incompleixen el marc legal.

Des de fa unes dècades, diversos ajuntaments han procurat regularitzar la situació, recuperar l'entorn fluvial i ordenar les pràctiques i la tinença d'aquestes parcel·les d'hort, que sovint tenen un aspecte descuidat i una gestió poc exemplar (deri-

vació d'aigua per a reg, tala d'arbres de ribera per augmentar la superfície de conreu, autoconstrucció d'habitaclles, etc.).

El riu Ripoll (afluent del Besòs), al seu pas per Sabadell, ha estat objecte d'un pla de recuperació que va començar l'any 1995. Entre altres objectius, com la recuperació de patrimoni edificat i de zones de lleure, el pla incloïa la creació d'un parc d'horta, que compensava la necessària retirada de les parcel·les d'hort marginals que havien anat ocupant bona part de les terrasses fluvials baixes.



ACA

Malgrat els esforços realitzats, en diversos punts de l'Àrea Metropolitana de Barcelona encara és freqüent trobar horts periurbans ocupant la ribera fluvial o, fins i tot, la llera.

3

Criteris i consideracions pràctiques per actuar en les riberes

Aquest capítol inclou un seguit de criteris i consideracions que convé tenir presents abans de començar a planificar i redactar qualsevol projecte que afecti les riberes. Si en el capítol anterior es tractaven les riberes des d'un punt de vista teòric, en aquest la perspectiva és més pràctica. Entre d'altres qüestions, s'esmenten els aspectes o errors que poden limitar o condicionar les actuacions i que, si es determinen prèviament, permetran que l'execució tingui més possibilitats d'èxit.

3.1. Marc legal de referència

La normativa que cal considerar a l'hora d'emprendre qualsevol intervenció en una ribera és àmplia, ja que són molt nombroses les perspectives i especificitats (ambientals, territorials, de riscos, de propietat, etc.) que s'han abordat per les lleis i els decrets sectorials. D'altra banda, els espais fluvials i els recursos hídrics, atesa la seva importància per a l'ésser humà, s'han legislat des de totes les instàncies, incloent-hi la Unió Europea, que va aprovar al final de l'any 2000 la norma amb un caràcter més global: l'anomenada Directiva marc de l'aigua (DMA d'ara endavant).

Aquest apartat recull i sintetitza les principals normes vigents que s'han de tenir en compte. En un primer bloc s'exposa breument la legislació d'abast ampli, mentre que en un segon bloc es tracten els aspectes més pràctics de la normativa que cal considerar quan es planifiqui i s'executi qualsevol projecte d'intervenció en una ribera.

3.1.1. Normativa general d'abast ampli

S'han considerat la Directiva marc de l'aigua, la Directiva hàbitats, la Directiva d'inundacions i la Llei estatal d'aigües.

Directiva marc de l'aigua

La Directiva marc de l'aigua (2000/60/CE), aprovada al final del 2000, es va transposar a l'ordenament ju-

rdic estatal al final del 2003 i a la normativa autonòmica el 2006 (Reglament de planificació hidrològica, Decret 380/2006). L'objectiu fonamental de la DMA és aconseguir el bon estat de les aigües per al final de l'any 2015.

Aquesta norma estableix un marc d'actuació comú sobre la gestió de l'aigua a tots els estats membres de la Unió Europea. El seu enfocament és innovador en el sentit que l'aigua deixa de ser vista exclusivament com un recurs, i es pren en consideració com un element bàsic dels ecosistemes aquàtics i una part fonamental per al sosteniment d'una bona qualitat ambiental.

Un altre element innovador és que les aigües subterrànies, les superficials continentals i les costaneres que estan influenciades per les aigües continentals s'integren en una mateixa unitat de gestió. Per a cada un d'aquests àmbits, la DMA vetlla per tres components centrals del bon estat de les aigües: la qualitat de l'aigua, la quantitat d'aigua i l'hàbitat aquàtic. Com és lògic, els rius són un dels principals àmbits d'aplicació de la DMA i, per tant, també els hàbitats vinculats als espais fluvials, com ara els boscos de ribera.

L'administració responsable d'implementar la DMA a Catalunya és l'ACA, que comparteix competències amb l'Estat a la conca de l'Ebre mitjançant la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre i a la conca de la Sènia amb la Confederació Hidrogràfica del Xúquer.

L'instrument principal de planificació associat a la DMA és el Pla de gestió de l'aigua a Catalunya, l'àmbit territorial del qual inclou les conques internes de Catalunya (Pla de gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya) i la part catalana de les conques de l'Ebre, la Garona i la Sènia. Aquest pla, doncs, es concreta en programes de mesures propis per a cada conca de Catalunya.

Fruit de la implementació de la DMA a Catalunya, l'ACA ha elaborat diversos documents tècnics previs al Pla de gestió de l'aigua que caldria prendre en

consideració quan s'intervingui sobre riberes. Entre aquests documents destaquen els següents:

- Regionalització i tipificació del sistema fluvial de les conques internes de Catalunya per a la futura implantació de la Directiva marc de l'aigua.
- Protocols de valoració de l'estat ecològic en diversos sistemes aquàtics.
- Documents d'anàlisi de pressions i impactes i avaluació del risc d'incompliment dels objectius de la DMA a Catalunya (document IMPRESS).

“Tota la informació i documentació tècnica derivada de l'aplicació de la Directiva marc de l'aigua a Catalunya es pot trobar al web de l'ACA”

Directiva hàbitats i xarxa Natura 2000

La conservació i recuperació de la biodiversitat és un dels principals objectius que es pretenen assolir amb els projectes d'intervenció en riberes. En aquest sentit, cal tenir en compte la xarxa Natura 2000, el principal instrument normatiu de conservació de la biodiversitat a escala europea.

La xarxa Natura 2000 és un sistema d'àrees protegides creat per la Directiva hàbitats (92/43/CEE) i que

també té en compte la Directiva d'ocells (79/409/CEE). Aquesta xarxa es compon de dos tipus d'espais: les zones especials de conservació (ZEC) i les zones d'especial protecció per als ocells (ZEPA). Les ZEC són designades pels estats membres d'acord amb la Directiva hàbitats; prèviament, però, cal que la Comissió Europea, de conformitat amb els estats membres, classifiqui com a llocs d'importància comunitària (LIC) els espais proposats per esdevenir ZEC.

El setembre de 2006 el Govern de la Generalitat va aprovar la proposta definitiva de LIC i ZEPA (Acord GOV/112/2006). D'acord amb la Llei 12/2006 de mesures en matèria de medi ambient, que modifica l'art. 16 de la Llei 12/1985 d'espais naturals, tots els espais de la xarxa Natura 2000 passen a formar part, automàticament, del Pla d'espais d'interès natural (PEIN), un instrument aprovat pel Decret 328/1992 i ampliat en successives ocasions.

Conjuntament amb la proposta de setembre de 2006, es van aprovar les Directrius per a la gestió dels espais de la xarxa Natura 2000. Aquestes directrius són de dos tipus: de caràcter general per a tots els espais de la xarxa, i de caràcter específic d'acord amb les tipologies d'espais. Una d'aquestes tipologies és la dels espais d'aigües continentals, que inclouen els rius, els estanys i els boscos de ribera.

Taula 5. Directrius principals aplicables als espais d'aigües continentals inclosos a la xarxa Natura 2000 que cal considerar quan es planifiquin intervencions sobre riberes

Garantir un estat de conservació favorable dels hàbitats i les espècies que són objectius de conservació de la Directiva hàbitats i la Directiva d'ocells.

Avaluar les repercussions de tots els projectes que puguin afectar els espais de la xarxa Natura 2000, i autoritzar només els que no causaran perjudici a la integritat de l'espai en qüestió o que demostrin la seva compatibilitat amb els valors naturals de l'espai.

Establir els mecanismes de col·laboració i suport amb els organismes competents (Agència Catalana de l'Aigua i Confederació Hidrogràfica de l'Ebre) pel fer un desplegament correcte de la DMA en l'àmbit dels espais de Natura 2000, amb l'objectiu de mantenir i millorar el medi aquàtic i assolir el bon estat ecològic, químic i quantitatiu de les aigües superficials i subterrànies

Fomentar la conservació i l'augment de les formacions vegetals naturals de ribera (vernedes i altres boscos de ribera afins), i reservar parcel·les de bosc madur per a les espècies d'interès comunitari que ho requereixin.

Estimular la conservació i la recuperació de la vegetació herbàcia associada a les riberes, distribuïda generalment en les àrees d'inundació més freqüent de la llera i dels marges fluvials, per l'elevat valor biològic que té.

Evitar la plantació d'espècies no típiques de ribera (pi radiata, avet de Douglas, blada pseudoplàtan...) o d'espècies invasores i rebrotadores (acàcia, ailant, etc.).

Font: Directrius per a la gestió dels espais de la xarxa Natura 2000 (Acord GOV/112/2006).

La taula 5 recull les principals directrius aplicables als espais d'aigües continentals inclosos a la xarxa Natura 2000, que caldrà considerar quan es planifiquin intervencions sobre riberes. La majoria d'aquestes recomanacions també seria desitjable que es tinguessin en compte en la resta de riberes, encara que no estiguin incloses dins d'espais Natura 2000.

En aquestes directrius de gestió per als espais d'aigües continentals inclosos a la xarxa Natura 2000, s'esmenten tres hàbitats de ribera que es consideren de conservació prioritària. Són les vernedes; les alberedes, salzedes i altres boscos afins, i les rambles mediterrànies (aloquedes, tamarigars i baladrars).

Directiva d'inundacions

Després de la Directiva marc de l'aigua, la norma europea més directament relacionada amb els espais fluvials és la Directiva relativa a l'avaluació i gestió dels riscos d'inundació (2007/60/CE), aprovada l'octubre de 2007 i coneguda com a Directiva d'inundacions. El seu objectiu principal és reduir les conseqüències negatives que les inundacions provoquen sobre la salut humana, el medi ambient, el patrimoni cultural i l'activitat econòmica.

Aquesta directiva obliga els estats membres a elaborar estudis previs i mapes de risc i perillositat d'inundacions que acabin derivant en plans de gestió del risc d'inundació que hauran d'estar enllestits al final del 2015. Aquests plans, entre d'altres aspectes, hauran de considerar les zones amb potencial per retenir inundacions (com ara les planes al·luvials naturals), els objectius ambientals establerts per la DMA, els usos del sòl i la conservació de la natura. De fet, la Directiva d'inundacions estableix explícitament la necessitat d'establir mesures de coordinació amb la DMA amb l'objectiu de millorar-ne l'eficàcia.

Llei estatal d'aigües

La norma principal que afecta els espais fluvials i les riberes a escala estatal és el Text refós de la Llei d'aigües (TRLA, aprovat pel Reial decret legislatiu 1/2001), l'origen de la qual es remunta a l'any 1985. D'aquesta llei se'n deriven diverses normes, entre les quals destaca el Reglament del domini públic hidràulic (RDPH), aprovat l'any 1986 però modificat diverses vegades. L'última modificació del RDPH, que incideix en la zonificació de l'espai fluvial, és la que estableix el Reial decret 9/2008.

Com s'ha indicat en el subapartat 2.1.1 d'aquesta guia, tant la Llei d'aigües com el RDPH són impor-

tants a l'hora d'intervenir sobre les riberes, ja que estableixen una zonificació de l'espai fluvial des del punt de vista legal que en condiciona els usos, la propietat i les activitats sotmeses a autoritzacions.

Aquesta llei estatal, juntament amb el Decret legislatiu 3/2003 pel qual s'aprova la legislació d'aigües de Catalunya, regula també la distribució de competències. En l'àmbit de les conques internes correspon a l'ACA l'administració i el control del domini públic hidràulic, l'atorgament de concessions i autoritzacions, i la vigilància i el control de la qualitat de les aigües i la planificació hidrològica. En les conques compartides correspon a l'ACA la tramitació d'autoritzacions per a l'abocament a llera o per a la utilització o aprofitament del domini públic, la funció executiva de policia d'aigües i lleres, i la participació en la planificació que elabori l'organisme de conca competent.

3.1.2. Normativa que cal considerar en les intervencions sobre riberes des d'una perspectiva pràctica

Coneguda la normativa marc, d'ampli abast, aquest subapartat exposa aspectes més específics i pràctics que caldrà considerar des del punt de vista de la legislació quan es planifiquin i es duiguin a terme les intervencions sobre riberes. Per facilitar la consulta, aquests aspectes s'han agrupat en dos àmbits: espai fluvial (propietat, usos i autoritzacions) i conservació de la natura, els boscos i el patrimoni cultural.

Aspectes legals relacionats amb l'espai fluvial

Els projectes de gestió o recuperació de la vegetació de ribera se solen dur a terme en finques fora del domini públic hidràulic, és a dir, en terrenys amb uns propietaris, que normalment seran privats tot i que en alguns casos també poden ser públics. En aquest sentit, doncs, abans que res caldrà conèixer la titularitat de les finques on es vol intervenir, per a la qual cosa caldrà consultar el cadastre rústic, que sol estar disponible als ajuntaments. Una alternativa és fer la consulta per Internet, tot i que la informació disponible sol ser parcial (tret que es disposi de les autoritzacions pertinents). Les dues fonts principals a la xarxa són l'Oficina Virtual del Cadastre (<http://ovc.catastro.meh.es>), del Ministeri d'Economia i Hisenda, i el Visor Gràfic SIGPAC (<http://sigpac.mapa.es/fega/visor>, Sistema d'Informació Geogràfica d'Identificació de Parcel·les Agràries), del Ministeri de Medi Ambient, Medi Rural i Mari.

Un cop coneguda la titularitat de la finca, i en cas que aquesta sigui privada, caldrà obtenir el permís de la propietat. Sempre és aconsellable que s'obtingui una autorització escrita i signada per part de la propietat (que empararia les actuacions de qui faci la gestió, conservació o recuperació de la ribera davant qualsevol circumstància imprevista), llevat que l'actuació s'emmarqui en un acord de custòdia (vegeu 3.7.1). Per a les intervencions al DPH és necessària, evidentment, l'autorització de l'Agència Catalana de l'Aigua.

Des del punt de vista de la titularitat, també és recomanable conèixer els titulars dels camins que permeten accedir a la finca. A grans trets, la titularitat dels camins pot ser pública o privada, i determinar-la pot arribar a resultar força complex en alguns casos. En general, seran privats els camins de servei de finques particulars (els camins d'explotació que serveixen per accedir a les parcel·les o l'accés a la vivenda familiar) construïts i mantinguts pels mateixos propietaris. Els camins que donen servei a diverses finques o habitatges poden ser particulars, però sovint també tenen la consideració de públics, i són oberts a l'ús comú general i gestionats pels ajuntaments. En general la titularitat pública s'imposarà amb el reforçament de les funcions veïnals i s'afeblirà amb el predomini de la utilitat agropecuària. Val a dir, però, que el fet que un camí travessi diferents propietats no és cap prova de titularitat pública. Els ajuntaments i els consells comarcals poden proporcionar informació i inventaris de camins per determinar-ne la titularitat.

Un cas específic són els camins ramaders, que disposen d'un marc legal propi. La Llei estatal de vies pecuàries (3/1995) descriu aquests camins d'origen remot com «les rutes o itineraris per on discorre o ha estat discorrent tradicionalment el trànsit ramader». La seva titularitat és de l'Administració autonòmica.

Un altre aspecte que cal determinar són les diverses servituds (possibilitats d'ús de l'espai per part de persones, o organismes públics, que no en són els propietaris) que puguin concórrer en els terrenys on es vulgui actuar. De servituds n'hi ha de molts tipus i estan previstes en lleis diverses. Així, per exemple, la Llei 7/1993, de carreteres, estableix dominis públics i zones de servitud i d'afectació, en les quals és preceptiva l'autorització dels departaments de Medi Ambient i Habitatge i de Política Territorial i Obres Públiques per a tota actuació que no sigui de caire estrictament agrícola. També hi ha l'eventualitat de servituds per a serveis d'interès públic, com ara ga-

soductes, o canonades d'abastament d'aigua.

Però la principal servitud en riberes és precisament la que estableix el RDPH com a «zona de servitud», integrada pels terrenys de cada marge de 5 metres d'amplada des del límit de la llera. Segons el RDPH, i com ja s'ha comentat anteriorment, aquesta zona ha d'estar lliure d'ocupació per protegir l'ecosistema fluvial i el domini públic hidràulic, i per permetre el pas públic de vianants i dels serveis de vigilància, conservació i salvament.

Des del punt de vista de l'espai fluvial, cal conèixer també els usos permesos i els no permesos en els terrenys on es preveu intervenir. Com s'ha indicat al subapartat 2.1.2, l'ACA ha establert una zonificació que posteriorment ha estat recollida pel Reglament d'urbanisme (art. 6) aprovat pel Decret 305/2006. Per a cadascuna de les tres zones previstes (zona fluvial, sistema hídic i zona inundable), el Reglament estableix els usos admissibles i els que no.

Per acabar de determinar els usos permesos, caldrà consultar el pla d'ordenació urbanística municipal (POUM) o l'instrument urbanístic equivalent. Aquests plans classifiquen tot el territori d'un municipi en diferents categories. Els terrenys del DPH se solen considerar com a *sistemes* (amb denominacions diferents com ara *sistema hidrològic*), mentre que els terrenys privats inclosos a les riberes solen pertànyer al sòl no urbanitzable i també poden tenir subcategories específiques. Un cop coneguda la categoria o categories urbanístiques dels terrenys on es vol intervenir, caldrà consultar la normativa urbanística del POUM per determinar de manera específica els usos permesos i els no permesos. En l'àmbit de l'ordenació territorial i urbanística, també caldrà acudir als plans territorials d'àmbit supramunicipal (plans directors, plans territorials parcials, plans territorials sectorials) per determinar si els terrenys on s'actuarà tenen alguna protecció específica.

Un últim aspecte que cal considerar és el de la inundabilitat dels terrenys. L'única norma específica en aquest àmbit és la Directiva d'inundacions, el desplegament de la qual encara no s'ha produït en el moment de redactar aquesta guia. Malgrat això, el Reglament d'urbanisme (art. 6) estableix directrius amb relació a les zones inundables per a diferents períodes de retorn; de fet aquestes directrius es corresponen a la zonificació de l'espai fluvial fixada per l'ACA i ja comentada anteriorment. Segons aquest Reglament, les zones inundables d'un curs fluvial estan constituïdes per la llera dels rius i les rieres, i per les franges de terreny vinculades a la preservació

3 - Criteris i consideracions pràctiques per actuar en les riberes

del règim de corrents i de les planes d'inundació per episodis extraordinaris.

Per conèixer les diverses zones inundables per a diferents períodes de retorn, l'ACA ha desenvolupat diverses línies de treball a fi de disposar del màxim d'informació a escales de precisió diferents. Entre aquestes línies de treball destaca la planificació d'espais fluvials (PEF), que inclou una delimitació acurada de les zones inundables d'acord amb el que estableix la Directiva d'inundacions. Tota la informació de l'ACA sobre inundabilitat està disponible al seu web.

Aspectes legals relacionats amb la conservació de la natura, els boscos i el patrimoni cultural

Des del punt de vista de la conservació de la natura, les normes principals són la Directiva hàbitats i la Directiva ocells a escala de la Unió Europea, la Llei estatal 42/2007 de conservació del patrimoni natural i de la biodiversitat, i la Llei catalana 12/1985 d'espais naturals, la qual ha començat a ser revisada pel Departament de Medi Ambient i Habitatge.

Quan es planifica un projecte d'intervenció en una ribera caldrà determinar si l'espai fluvial en qüestió està protegit per alguna figura de conservació de la natura, sigui la xarxa Natura 2000, el Pla d'espais d'interès natural (PEIN), els espais naturals de protecció especial (parc nacional, parcs naturals, reserves naturals o paratges naturals d'interès nacional) o els plans especials destinats a protegir el medi natural i el paisatge. A Catalunya, molts espais fluvials s'han protegit mitjançant figures diverses, atesa la seva vulnerabilitat i els valors naturals que acullen.

D'altra banda, els plans territorials d'àmbit supramunicipal (plans directors, plans territorials parcials) també poden protegir terrenys (pels seus valors naturals, de connectivitat, etc.) a través de les diverses subcategories del sòl no urbanitzable.

En els espais naturals protegits s'apliquen unes regulacions que caldrà tenir en compte i que poden ser comunes per a tots els espais d'una determinada tipologia (aspectes generals derivats de la Llei d'espais naturals, normativa del PEIN, directrius de gestió dels espais naturals de la xarxa Natura 2000,



Xavier Basora

Quan es planifica una intervenció en una ribera, cal determinar si l'espai fluvial en qüestió està protegit. A la imatge, el riu dels Estrets, dins el Parc Natural dels Ports.

etc.), o bé específiques per a cada espai (previsions i normativa associada als plans especials de protecció dels espais, o altres instruments de planificació i gestió que se'n derivin).

En el cas que la intervenció es dugui a terme en un espai natural protegit cal comunicar-ne els detalls als gestors, atès que poden oferir facilitats i assessorament, tot i que és convenient tan sols considerant la necessitat de fer una actuació de consens.

Pel que fa a les espècies vegetals protegides, cal tenir present el Catàleg de flora amenaçada de Catalunya. El Decret 172/2008, que regula aquest catàleg, prohibeix qualsevol actuació no autoritzada amb el propòsit o resultat de destruir les espècies catalogades, mutilar-les, tallar-les o arrancar-les, així com la recol·lecció de les seves llavors, pol·len o espores. També prohibeix qualsevol actuació que n'alteri l'hàbitat i afecti negativament les seves poblacions. A més, les 183 espècies catalogades (classificades com a «vulnerables» o «en perill d'extinció») s'han de tenir en compte en els tràmits d'avaluació d'impacte ambiental referits a projectes que puguin tenir incidència en la conservació de l'espècie, tot evitant-ne l'impacte o adoptant les mesures correctores adequades.

Els boscos de ribera estan regulats també des del punt de vista de la Llei 6/1988 forestal de Catalunya, una norma que defineix un concepte ampli de terreny forestal (que no es restringeix estrictament als boscos i que inclou, entre d'altres, els matollars, els erms situats als límits dels boscos o els prats de regeneració natural) i incorpora diverses disposicions per protegir-lo.

Amb relació als diversos instruments que es deriven de la Llei forestal, caldrà saber si les zones forestals dins dels espais fluvials estan incloses en algun Pla tècnic de gestió i millora forestal o en algun Pla simple de gestió forestal, instruments regulats per l'Ordre MAB/394/2003 i aprovats específicament pel Centre de la Propietat Forestal (Departament de Medi Ambient i Habitatge).

D'altra banda, la Llei forestal crea el Catàleg de Forests d'Utilitat Pública, el qual inclou, entre d'altres tipus, els terrenys forestals de titularitat pública situats a les ribes de rius, rieres i torrents.

Segons el tipus d'intervenció, caldrà tenir present la legislació relativa a la prevenció d'incendis forestals, especialment el Decret 64/1995 pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals (i la seva modificació posterior per part del Decret

206/2005), i l'Ordre MAB/62/2003 per la qual es despleguen les mesures preventives que estableix el Decret 64/1995.

En darrer lloc, des del punt de vista forestal, també s'hauran de considerar les determinacions previstes al Reial decret 289/2003 sobre comercialització dels materials forestals de reproducció. Aquesta norma s'aplica a algunes espècies forestals de ribera (vegeu el requadre 9).

Pel que fa al patrimoni cultural, caldrà determinar si les riberes on s'intervé acullen algun element patrimonial d'interès (molins hidràulics, molins fariners, fonts, sèquies, etc.) que estigui protegit per alguna de les figures derivades de la Llei 9/1993 del patrimoni cultural català i del Decret 78/2002 que aprova el Reglament de protecció del patrimoni arqueològic i paleontològic. Els POUM també solen incloure un catàleg de béns culturals protegits que caldrà consultar.

3.2. Plantejaments de partida que cal respectar

Abans de començar a definir qualsevol projecte d'intervenció sobre riberes, cal tenir assumits uns plantejaments de base per tal de respectar el medi on s'actuarà i aconseguir que els resultats siguin els esperats. Són els següents.

Visió global del curs fluvial i de l'àmbit d'actuació

Tota intervenció en un medi de ribera ha de considerar el sistema fluvial d'una manera holística (global). Això comporta tenir en compte la riba, la ribera i la plana al·luvial conjuntament i fer-ho, a més, en el context d'una conca que s'ha d'entendre de manera solidària. En aquest sentit, qualsevol projecte de recuperació ha de tenir present la vegetació, l'espai fluvial i els usos d'aigües amunt i aigües avall del punt d'actuació, ja que les intervencions dutes a terme en un lloc poden tenir conseqüències més o menys visibles a la resta del curs, principalment en els trams inferiors.

Aquesta visió global també implica que els cursos fluvials es considerin com a unitats dinàmiques formades per molts elements diferents interrelacionats entre ells, tant biòtics com abiòtics, i que s'afecten mútuament. En qualsevol intervenció, cal entendre que les diverses parts que integren el curs fluvial només seran capaces de desenvolupar-se cap a un estat natural si es tenen totes en compte. En el



ACA

L'àmbit d'actuació d'un projecte de ribera s'ha d'entendre des d'una perspectiva global i cal tenir en compte la vegetació i el paisatge d'aigües amunt i aigües avall del lloc on es pretén intervenir.

cas de la vegetació, les comunitats que es troben al llarg d'un curs fluvial depenen molt de la periodicitat de fenòmens com les inundacions i els processos de reubicació del llit fluvial. Al seu torn, però, la vegetació actua sobre el riu: les arrels estableixen les riberes, retenen sediments i redueixen l'erosió, i la vegetació de la plana d'inundació disminueix la velocitat de l'aigua durant les avingudes i fomenta la infiltració i sedimentació.

La consideració de la conca (o subconca) fluvial a l'hora d'intervenir s'ha de realitzar des del punt de vista dels nombrosos usos i dels impactes que poden afectar l'ecosistema de ribera i que poden distorsionar, condicionar o limitar la recuperació de la vegetació i del curs fluvial en general. Un exemple clar és el retrocés de les planes deltaïques per la interrupció de la dinàmica dels cursos fluvials causada pels grans embassaments. L'embassament dels rius reté i limita el transport de partícules sedimentàries i, per tant, la dinàmica natural del riu d'aportació de sediments als trams baixos dels cursos fluvials.

Així doncs, les intervencions hauran de tenir en compte criteris geomorfològics, hidrològics, d'ecologia fluvial, de biologia i d'usos públics. Aquesta visió holística, juntament amb la inclusió de criteris científics (sistematicitat i rigorositat), és l'única via per actuar de manera coherent amb l'entorn i la conca.

Actuar des d'un prisma conservador

Les intervencions sobre riberes s'han de plantejar des d'un prisma conservador. Això implica que la *no-intervenció* serà sempre la primera opció que cal considerar; o, si més no, una intervenció de mínims que segurament serà suficient si la ribera manté una base de flora autòctona i els tàxons al·lòctons invasius no hi són abundants.

En cas que hi calgui intervenir, la potenciació de les restes de vegetació primària que es conservin a l'àmbit d'actuació serà la millor garantia per respectar els requeriments ecològics de les espècies, la seva variabilitat genètica i el funcionalisme del sistema. Així doncs, quan el medi presenti un fons florístic autòcton de ribera ben desenvolupat, el reforç de la vegetació primària existent es considerarà sempre l'opció preferent, rebutjant actuacions de recuperació per innecessàries i artificialitzadores.

Si el percentatge de recobriment¹ de la vegetació (llenyosa) primària que es conserva a l'àmbit és igual o superior al 15% (aproximadament), es considera suficient per assegurar, a mitjà termini, una bona coberta vegetal o bé prou exemplars juvenils d'espècies ripàries amb capacitat per desenvolupar-se i propagar-se. Aquesta consideració és vàlida mentre no apareguin factors que dificultin el creixement de la

¹ Projecció de les capçades o fracció de cabuda coberta (FCC).

vegetació ripària autòctona (contaminació elevada, tàxons al·lòctons invasors, etc.).

Malgrat tot això, ateses les nombroses pressions que reben les riberes, en molts casos els valors naturals que s'hi conserven són tan migrats, que sense un suport extern es fa difícil assolir un medi ripari en bon estat a curt i mitjà termini. Serà sota aquesta circumstància quan caldrà dur a terme intervencions de recuperació, incloses les plantacions (vegeu 3.3).

De tota manera, les generalitzacions són enganyoses i tots els casos demanen una consideració i uns estudis previs acurats; és el supòsit, per exemple, d'un curs d'aigua amb una verneda abundant a primera banda, però amb una segona banda on la freixeneda ha desaparegut del tot.

“Qualsevol intervenció s’ha de fonamentar, en la mesura que sigui possible, en un reforçament de la vegetació autòctona de ribera existent, mai en una destrucció o substitució”

Prioritzar l'eliminació de les causes de degradació del medi

Sota determinades circumstàncies, la recuperació de la vegetació de ribera haurà d'assumir unes restriccions importants o, fins i tot, podrà arribar a ser inviable. Així, abans d'actuar sobre la vegetació, caldrà intentar eliminar les causes de la seva degradació (agricultura, pastura, obres hidràuliques, avingudes, etc.) i recuperar les condicions del medi (disposició de perfils transversals, traçats de llera idonis, cabals ecològics, etc.); un cop aconseguit això, ja es podran efectuar els treballs de recuperació de la vegetació ripària (GONZÁLEZ DEL TÁNAGO dins BLANCO *et al.*, 1998).

Recuperar la vegetació de ribera és molt més que plantar arbres

La recuperació de la vegetació de ribera és quelcom més que una plantació, més o menys reeixida, d'arbres i d'arbusts.

En aquest sentit, és desitjable preveure des de l'inici diversos factors tècnics i socials que contribuiran a l'èxit de la intervenció: conèixer els condicionants del medi físic i les limitacions associades a les activitats humanes (vegeu 3.5 i 3.6), elaborar una planificació acurada on figurin els treballs posteriors de manteniment i seguiment (vegeu el capítol 4), plantejar aliances entre diversos agents i preveure la impli-

cació de voluntariat (vegeu 3.7), donar a conèixer a la població les actuacions plantejades i executades (vegeu 4.3), etc.

Difícilment es pot reproduir el medi original

Les intervencions no poden ser mai una reconstrucció fidel del medi original en tota la seva complexitat, cosa difícilment reproducible, sinó que han d'anar dirigides a posar una base sobre la qual s'estructuri i arrenqui el procés de recuperació de l'ecosistema ripari.

3.3. Errors més freqüents en les intervencions sobre riberes

A l'hora de planificar les intervencions en riberes es poden cometre errors diversos de caire conceptual. Aquí es repassen els més habituals, fruit sobretot del desconeixement del funcionalisme real de l'ecosistema ripari. Tanmateix, cal advertir que durant l'execució es poden cometre altres errors de caire més pràctic (per exemple, manca de manteniment, tria d'espècies i èpoques de plantació inadequades, etc.) que es tracten en altres parts de la guia.

Ignorar les causes de degradació de la vegetació de ribera

Sovint es té la idea –potser inconscient– que les comunitats vegetals són entitats quasi-autònomes amb relació al medi i als seus condicionants. Aleshores, una plantació s'entén com una via lògica per millorar la condició degradada d'un curs d'aigua sense plantejar-se si les causes que n'han comportat la desaparició persisteixen.

Així per exemple, en una riera on ha desaparegut la verneda per la depressió del nivell piezomètric (que es pot deure a múltiples causes, i d'origen llunyà al punt d'afecció), reintroduir-hi verns és una pèrdua de recursos econòmics i humans, atès que les poblacions no seran viables ni a curt ni a mitjà termini. Abans és imprescindible una restauració del medi abiòtic, és a dir, de l'aquífer, que pot ser força complexa.

Considerar la vegetació de ribera com una simple banda de vegetació

Una insuficiència de coneixements sobre vegetació de ribera pot fer pensar que el seu nivell d'organització no és gaire més complex que el d'una simple banda de vegetació, poc o molt ampla, que ressegueix la vora del riu. Aquesta concepció obvia la



ACA

Els errors poden ser conceptuals o d'execució. En aquesta imatge de la llera del riu Llobregat (al Bages) s'hi amunteguen restes de tala i poda de vegetació de ribera que poden ser arrossegades aigües avall en cas de crescudes.

complexitat espacial d'aquestes formacions ripàries, la disposició de les quals no és aleatòria, sinó que obeeix a un gradient de les condicions ambientals que varia en funció de la distància al curs d'aigua.

A l'hora d'intervenir, doncs, caldrà observar en entorns propers no degradats quines formacions vegetals es van succeint des de la llera fins a la part més exterior dels estrats herbacis, arbustius i arboris (vegeu 4.1.2).

“Els projectes de recuperació de la vegetació de ribera han de formar part de projectes més globals que incloguin intervencions sobre altres àmbits de l'espai fluvial. L'èxit d'una intervenció biòtica està condicionat per la recuperació, si cal, del medi abiòtic”

Intervenir només sobre la vegetació

Intervenir només sobre el medi biòtic (la vegetació) quan les condicions del medi físic (pendent, tipus de sòl, disponibilitat d'aigua, etc.) estan alterades no és gens recomanable, perquè difícilment s'arribarà a recuperar la vegetació potencial del sistema riberenc. Un cas freqüent que exemplifica aquest error és el de les plantacions que es fan sobre talussos massa verticals (que solen ser-ho de manera artificial a causa d'abocaments de terres per guanyar

superfície de conreu al capdamunt). L'alternativa més adequada en aquest cas seria reperfil·lar els talussos abans d'intervenir-hi.

Optar només per espècies arbòries

Fruit de la importància econòmica que ha tingut l'explotació forestal, i de la gran visibilitat que tenen els arbres, es tendeix a considerar la vegetació de ribera des d'una perspectiva que es podria qualificar de *lignocentrista*, ja que atorga més importància a les espècies de port arbori.

Des d'un punt de vista ecològic i de conservació, però, no es pot establir una relació directament proporcional entre port i importància o vàlua; de fet, determinades formacions arbustives són més rares o singulars que els boscos de ribera. Tant les formacions arbòries com les arborescents o arbustives i les herbàcies tenen un paper en el conjunt de l'ecosistema riberenc, i sovint coexisteixen en funció dels gradients i de les condicions ecològiques de la ribera.

Qualsevol intervenció ha d'entendre aquesta complexitat del medi ripari i respectar-ne la potencialitat, i és necessària una justificació raonada de les transgressions en aquest sentit. Per tant, sempre que es pugui, caldrà evitar les consideracions *lignocentristes*, purament estructurals i que menystenen altra mena d'aspectes.

Pensar que la plantació és sempre el procediment més òptim

És fàcil caure en el parany de pensar que el procediment òptim per recuperar una ribera malmenada rau només en la plantació, i fer-la com més gran millor; en realitat, però, aquesta no és l'alternativa més bona.

La plantació com a via única d'actuació es pot qualificar fins i tot de procediment *pervers* en alguns casos, per raons diverses:

- És un malbaratament dels recursos econòmics i humans quan hi ha restes suficients de vegetació autòctona.
- Representa una banalització dels sistemes naturals en considerar que es poden pertorbar i tot seguit recuperar-los de manera ràpida i artificiosa (procediment de la mitigació compensatòria).
- Podria potenciar els boscos de ribera en detriment de les bosquines de ribera i, sobretot, de la vegetació herbàcia, que també tenen la seva importància.
- És un menyspreu cap a les restes de vegetació autòctona de ribera que es puguin conservar: per què cal fer un esforç per conservar si plantar és més senzill, alhora que és una magnífica operació de *màrqueting*?

Com s'ha indicat abans, caldrà optar sempre per potenciar la vegetació autòctona existent al medi, sobretot quan el percentatge de recobriment de la vegetació llenyosa romanent sigui igual o superior al 15%, aproximadament. Quan a l'àmbit d'actuació es donin aquestes condicions de recobriment, només s'admetran les plantacions sota les circumstàncies següents:

- Es permeti la introducció de tàxons que han desaparegut o s'han enrarit prou per ser necessària una aportació externa d'exemplars.
- Hi hagi la certesa que la recuperació de les formacions ripàries potencials no s'esdevindrà de manera natural.
- Convingui accelerar el procés de recuperació de la zona ripària.
- Sigui necessari controlar tàxons al·lòctons (o fins i tot autòctons menys desitjables).

Si hi ha alguna d'aquestes circumstàncies, la memòria del projecte ho haurà de justificar de manera raonada i haurà de garantir que la intervenció no malmetrà les restes de vegetació ripària autòctona, en el cas que se'n conservi.

Apostar per franges boscoses estretes que ressegueixin trams llargs de riu

En un bosc, una relació alta entre superfície i perímetre augmenta l'efecte vora, cosa que comporta més sensibilitat vers les agressions externes i desvirtua el caràcter forestal de la massa. Tenint present aquest principi, sol ser més apropiat crear una massa forestal compacta, d'entitat, circumscrita a una part de l'àmbit d'intervenció, que no pas una filera estreta d'arbres, que abasti tot l'espai, però no creï un ambient boscós ni deixi cap espai a la ribera per a les comunitats d'espais oberts.

3.4. La vegetació existent i la selecció i obtenció d'espècies vegetals

Tota intervenció sobre riberes implica actuar sobre un substrat de vegetació romanent que podria ser d'un gran interès (encara que aparentment no ho sembli) i incompatible amb les comunitats que s'hi pretenen plantar o potenciar (vegeu 2.6). A l'hora de considerar l'interès de la vegetació existent, resulta vital determinar si les comunitats són primàries o secundàries, i la possible afectació per espècies al·lòctones o invasores per poder eradicar-les de la millor manera possible.

D'altra banda, la tria de les espècies que s'utilitzaran és prou rellevant per no fer-la de manera aleatòria segons les espècies que es fan servir habitualment en restauració fluvial o les que hi hagi en els catàlegs o en les existències dels viveristes.

3.4.1. La vegetació existent en el medi: comunitats primàries i secundàries

En cap cas el pretext d'una intervenció ha de servir per alterar els fragments de vegetació autòctona de ribera que es conservin. Per tant, és aconsellable que, abans d'intervenir, un o diversos especialistes reconeguin l'àmbit d'actuació i marquin, si s'escau, peus o claps d'interès de conservació que no haurien de ser perjudicats pels treballs en cas que es prevegin actuacions contundents.

Quan s'estudia la zona on es pretén actuar, cal conèixer acuradament la potencialitat de les formacions vegetals existents en el medi. Així, certes formacions s'han de considerar com a vegetació secundària (fruit de la degradació de la vegetació que hi seria esperable en condicions òptimes) en determinades localitats, mentre que d'altres actuen com a vegetació primària (vegetació potencial).

Les comunitats arbustives no sempre s'han de considerar com a secundàries. En canvi, pot passar que algunes formacions arbòries siguin masses secundàries; per exemple, part de les sauledes (bosc de *Salix alba*) al curs alt del Segre substitueixen la verneda.

Una circumstància particular és la de les plantacions fusteres abandonades (polledes i platanedes, bàsicament), que en molts casos presenten un sotabosc o un estrat arbustiu o arbori baix que ha iniciat la successió cap al bosc de ribera autòcton. En aquests casos, una intervenció contundent o sobtada és poc aconsellable, perquè pot perjudicar el procés de successió encetat. Llevat que el criteri expert i particularitzat ho aconselli, caldrà procedir amb cura per tal de no malmetre els estrats inferiors, o fer-ho en diferents fases si aquests estrats més baixos no han assolit prou desenvolupament i corren el risc de ser envaïts per bardissa, per al·lòctones, etc.

3.4.2. Les espècies al·lòctones i invasores: mètodes de control i eradicació

El grau de dinamisme de les riberes comporta que les espècies invasives tinguin facilitats per establir-s'hi i que la seva àrea d'ocupació i la superfície recoberta augmentin en general.

L'eradicació o control de les espècies al·lòctones de comportament invasiu és un dels aspectes més habituals i litigiosos de la gestió de les riberes. I és que són moltes les espècies invasores que hi ha Catalunya: la canya (*Arundo donax*), l'acàcia (*Robinia pseudoacacia*), *Lonicera japonica*, delarbre o ailant (*Ailanthus altissima*), *Phytolacca americana*, *Buddleja davidii*, etc. Una llista exhaustiva seria massa extensa, i en un país divers com el nostre requerria moltes matisacions, atès que espècies que en unes comarques són invasores en unes altres no es comporten com a tals o, fins i tot, hi són absents. Tot i això, l'Annex 2 presenta una relació dels tàxons al·lòctons de flora vascular, llenyosos o lianoides, que estan, poc o molt, naturalitzats en alguna o en moltes de les riberes del país.

El problema de les espècies al·lòctones no és només perjudicial ambientalment, sinó que resoldre'l resulta força car; a més, el seu comportament davant les avingudes en pot agreujar els efectes. En aquest sentit, és important prendre mesures en les fases inicials de colonització, quan afrontar l'atac és viable tècnicament i, sobretot, econòmicament. En el supòsit –força habitual– que els recursos siguin el factor limitant, és preferible esmerçar-los a eliminar

les espècies al·lòctones, que no pas en plantacions (llevat que l'ombreig sigui una de les formes escollides de control de les al·lòctones). També cal tenir en compte la necessitat de plantejar estratègies de competència de les autòctones respecte de les al·lòctones per eliminar aquestes darreres.

“Eliminar les espècies al·lòctones en les fases inicials de la intervenció és vital perquè requereix pocs esforços i els resultats poden ser molt efectius. Més endavant, les garanties d'eliminació completa són baixes o bé comporten una despesa econòmica difícil d'assumir”

Quan es prenen les decisions, i sobretot des del punt de vista de les espècies invasives, cal evitar que les consideracions de visibilitat de la intervenció pesin més que les mesures realment efectives per assolir el bon estat de conservació de les riberes. Així, per exemple, a l'hora d'establir prioritats, sol ser més efectiu intervenir en nuclis extensos d'espècies invasores situats en trams i morfologies fluvials que, per les seves característiques, faciliten la propagació d'aquestes espècies, com és el cas de trams mitjans i alts afectats per avingudes.

Una qüestió gens trivial és el procediment per controlar o eliminar aquestes espècies de presència indesitjable i que utilitzen un espectre molt variat d'estratègies de dispersió, de formes vitals, de preferències ecològiques, etc. Les particularitats de cada espècie fan que sigui difícil –o poc aconsellable– fer generalitzacions. D'altra banda, les proves que s'han fet fins ara només abasten algun tipus dels tractaments possibles i algunes de les espècies considerades invasives.

Entre els diversos procediments hi ha l'aplicació de plàstics opacs, el decapatge, la llaurada o l'ombreig viu, per posar-ne alguns exemples. Per a moltes espècies, és necessària una recerca sistemàtica en aquest sentit que permetria millorar els sistemes naturals vinculats als espais fluvials. No obstant això, cal tenir presents aportacions interessants com l'*Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España* (SANZ ELORZA, DANA SÁNCHEZ i SOBRINO VESPERINAS, 2004), que ofereix dades de la biologia de les espècies, de la seva problemàtica i de les possibles mesures de control. Aquesta i altres obres, però, no són exhaustives i s'hi troben a faltar certes espècies de comportament agressiu, si més no localment, com ara *Ulmus pumila*, *Celtis australis*, *Parthenocissus quinquefolia* i *Morus*, entre d'altres.

Requadre 7.

Les al·lòctones invasives: el cas de la canya i els mètodes de control

Com que les riberes són un medi sotmès a perturbacions recurrents, no és estrany que sigui un àmbit preferent per a les espècies al·lòctones. En molts casos, aquestes espècies tenen una biologia tan agressiva que arriben a constituir poblaments monoespecífics, exempts de valor natural i sense cap tipus d'interès. Així, és plenament justificat –i, d'altra banda, necessari– l'aplicació de tractaments contundents. El cas de la canya (*Arundo donax*), que s'associa a riberes amb abocaments i moviments de terres o amb agricultura o horticultura a la riberibera, és un bon exemple.

Les estassades com a únic tractament tan sols eliminen temporalment la part aèria, la qual rebrota al cap de ben poc. En algunes provatures dutes a terme (Albert Sorolla, comunicació verbal) van caldre fins a nou estassades per fer desaparèixer la canya, tot i que en rizomes menys desenvolupats no en calen tantes. Al torrent de Barenys (Salou), al Gaià (Tarragona i Altafulla) i als rius Cardener i Llobregat dintre del projecte Riu Verd, per exemple, es van dur a terme experiències reeixides per eliminar aquesta monocotiledònia mitjançant trac-

tament amb fitocides seguint les indicacions de l'EPA (Environmental Protection Agency). Generalment, abans de l'estassada, s'aplicava herbicida elaborat amb glifosat sobre la fulla de la planta un parell o tres de cops, després dels quals amb prou feines hi havia rebrotada, la qual era cloròtica i feble o bé no es produïa. La plantació d'arbres i d'arbusts era el pas següent cap a la recuperació del bosc de ribera autòcton.

El moment d'intervenció tampoc es pot triar aleatòriament. Així, l'estassada hivernal és menys efectiva que si es fa a l'estiu. De fet, l'aplicació d'herbicida als mesos d'agost-setembre ha resultat molt efectiva (Hector Hernández, comunicació verbal), ja que, en produir-se l'acumulació pretardoral-hivernal de reserves al rizoma, l'absorció n'és molt més efectiva i, per tant, més nociva per a la planta, i pot evitar, per exemple, una o dues dosis més d'aplicació d'herbicida.

En qualsevol cas, la investigació i les provatures de tractaments sistematitzades seran de gran ajut per a un problema que no tendeix a decreixer, sinó ben al contrari.

3.4.3. Selecció de les espècies vegetals

Són diversos els aspectes que cal tenir en compte quan se seleccionen les espècies que s'utilitzaran en un projecte de gestió o recuperació de la vegetació de ribera. Tot seguit s'exposen els més importants.

Autoctonisme i àrea de distribució de les espècies

El reconeixement i l'anàlisi de l'àmbit d'actuació han de permetre determinar si les espècies que es volen potenciar o reintroduir són autòctones o al·lòctones, i si es corresponen o no a la seva àrea de distribució més habitual.

Per determinar la biogeografia d'un tàxon i verificar si és autòcton o al·lòcton, un manual de referència és la *Flora manual dels Països Catalans* (BOLÒS *et al.*, 1993).

Les eines que, a banda de recollir l'autoctonisme dels tàxons, permeten saber l'àrea de distribució de les espècies de flora vascular a Catalunya i als

Països Catalans són la *Flora dels Països Catalans* (BOLÒS i VIGO, 1984-2001) i el *Banc de dades de biodiversitat de Catalunya* (<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>). Aquest Banc de dades, a part d'oferir informació sobre la distribució dels tàxons, n'ofereix sobre els sintàxons (comunitats vegetals), dels quals es poden consultar altres informacions d'interès com la composició específica més habitual (vegeu l'Annex 1).

En qualsevol cas, la informació referent a l'àrea de distribució dels tàxons sempre s'ha de prendre amb una certa reserva, ja que una determinada distribució no significa que aquell tàxon es pugui emprar lliurement arreu del territori on és present. Seria el cas de l'àlber (*Populus alba*) a Osona o al Ripollès, on la seva presència s'explica per la mà de l'home; o del vern (*Alnus glutinosa*) al tram català del riu Ebre, on tot i ser espontani hi és escadusser, de manera que no es pot pretendre implantar-hi vernedes, atès que les condicions del medi són més favorables a altres tipus de boscos de ribera.

Requadre 8.

El glifosat com a mètode químic de control de la canya

Els mètodes químics es poden aplicar de manera independent o combinada amb altres mètodes manuals o mecànics d'extracció. El principi actiu més comú per eliminar la canya és el glifosat, que es comercialitza sota diferents marques. Es tracta d'un herbicida sistèmic d'espectre ampli i, per tant, cal vetllar perquè no impregni la vegetació autòctona a l'hora d'aplicar-lo. El tractament més generalitzat és l'aplicació mitjançant esprai foliar, i és més efectiu en la postfloració i abans del període vegetatiu, normalment d'agost a octubre, quan les plantes acumulen reserves a les arrels i els rizomes.

La solució de glifosat també es pot aplicar a les tiges tallades, impregnant-les. En aquest cas el

nou rebrot és especialment sensible a l'herbicida i l'aplicació es pot fer més localitzada. Per aquest motiu, una alternativa que pot augmentar l'eficiència de l'herbicida és esbrassar primer el canyar, permetre una regeneració amb rebrots de fins a 100-120 cm i tractar-los. Es recomanen tractaments ràpids de repetició durant 6 mesos-1 any.

El glifosat apareix a la Directiva 2008/105/CE relativa a les normes de qualitat ambiental en l'àmbit de la política d'aigües. Concretament apareix en un annex de substàncies subjectes a revisió per a la seva possible identificació com a substàncies prioritàries o substàncies perilloses prioritàries.



César Gutiérrez

Rebrots de canya estassada tractats amb herbicida a la desembocadura del riu Gaià. Als extrems, peus d'àlber plantats.

Tàxons higròfits i hidròfits

A grans trets, els tàxons de ribera es poden classificar en higròfits o hidròfits. Els primers, anomenats també freatòfits, són plantes pròpies de medis poc o molt humits (com ara un vern), que poden arribar a tenir la base submergida (helòfits), com pot ser el cas del canyís o de la boga, encara que els òrgans assimiladors estiguin emergits. Els hidròfits, en canvi, són

les plantes veritablement aquàtiques, ja que tenen els òrgans assimiladors submergits o surants; és el cas, per exemple, de les lleties d'aigua o els nenúfars.

Nombre d'espècies que cal utilitzar i diversitat estructural

Una intervenció que utilitzi poques espècies és arriscada, atès que és més fràgil davant les adversitats

ACA



Canyis (Phragmites australis) envoltat de canyar (Arundo donax) a la riera de Guardiola, al municipi de Sant Salvador de Guardiola. El bon coneixement de les espècies és clau per diferenciar tàxons aparentment semblants.

(per restricció de l'amplitud ecològica implantada). Tot i això, aquesta circumstància no justifica l'ús indiscriminat d'espècies que no corresponen a l'àmbit d'actuació, ja que l'objectiu no és assolir la màxima biodiversitat, sinó executar una intervenció ajustada a les potencialitats del medi.

En tot cas, és interessant cercar, en la mesura que sigui possible o de les necessitats locals, una certa diversitat estructural, de manera que no només s'implantin arbres, sinó també arbusts, lianes o herbàcies, intentant així que el conjunt del sistema sigui robust.

Port dels arbres segons el pendent dels talussos

En talussos accentuats (de pendent superior a 30°, aproximadament) es desaconsella la plantació d'arbres de port alt si han de créixer isoladament o si tenen un brancatge obert. En aquests casos és preferible utilitzar espècies arborescents o arbustives, més estables.

Bon coneixement de la biologia de les espècies

El coneixement de la biologia de les espècies (forma vital, sistema reproductiu i autoecologia, principalment) és molt important, ja que quan es procedeix a plantar-les, la ubicació adequada en l'espai garantirà que s'estableixin millor i que es respecti la potencialitat de la ribera. Així, el treball de camp hauria de ser

prou curós per anotar les particularitats de la ribera i de les espècies que la colonitzen (vegeu 4.1).

Aquest coneixement s'ha d'estendre més enllà de les espècies que siguin objecte de plantació. En aquest sentit, serveix també per utilitzar les espècies com a bioindicadores sobre les condicions del medi (humitat, pertorbació, pH...) o per a treballs de lluita contra espècies al·lòctones invasives. En qualsevol cas, les aportacions de la fitosociologia –la part de la geobotànica que estudia les comunitats vegetals i les seves relacions amb el medi– poden ser molt valuoses.

Relació entre el medi físic i les espècies que es volen utilitzar

Mentre que les mesures de gestió sobre una ribera no comporten la introducció o reintroducció substancial d'arbres, d'arbusts o d'herbàcies, els treballs de recuperació sí; de fet, s'hi fonamenten. En aquest segon cas, esdevé clau considerar les potencialitats del que es planta i, atesa l'estreta vinculació entre la planta i el medi, conèixer bé les característiques del substrat i del clima local per tal de garantir una tria correcta de les espècies. En aquest sentit, és imprescindible observar la ribera aigües amunt i aigües avall de la zona d'intervenció i avaluar les comunitats vegetals potencials d'aquest medi.

Interferències entre espècies

Òbviament, les plantes interactuen i per tant cal tenir presents les interferències que puguin sorgir entre les espècies que s'introdueixen o es reintrodueixen al medi, i preveure'n les conseqüències.

Algunes interferències són difícils de preveure, però d'altres són més evidents, com l'efecte de l'ombreig arbori sobre els estrats inferiors. Així, la plantació d'un estrat arbori en un riu amb macròfits d'interès seria desaconsellable, si més no parcialment. Caldria considerar, en qualsevol cas, altres factors com l'amplada del curs d'aigua, atès que l'efecte de l'ombreig pot ser més crític en una llera estreta.

Evitar espècies al·lòctones

Encara que sigui evident, convé remarcar que cal rebutjar l'ús d'espècies al·lòctones en qualsevol intervenció de recuperació de riberes. El seu ús té més a veure amb l'enjardinament d'espais públics –i fins i tot en aquests casos no sempre és aconsellable– que amb la intervenció en espais naturals.

Fitopatologies i afeccions a les espècies

Una intervenció pot esdevenir complexa si no es disposa de les espècies més adequades. És el cas, molt conegut, de la grafiosi de l'om, que en dificulta un ús despreocupat; no és pas, però, l'única espècie que s'ha d'utilitzar amb cura. Alguns dels casos, com ara el d'aquesta ulmàcia, es deuen a fitopatologies que poden ser agreujades per condicions d'estrès ambiental. En d'altres casos, els canvis en les condicions ambientals resulten fatals per a les espècies riberenques, com ara l'eutrofització o la contaminació de les aigües o l'augment del contingut de sals.

Les intervencions s'hauran d'adaptar a aquestes circumstàncies limitadores que, fins i tot, poden deixar una ribera sense les espècies que en condicions naturals hi serien dominants.

Comunitats menystingudes

Algunes comunitats vegetals, tradicionalment menystingudes, poden tenir un paper interessant en les riberes. La bardissa, per exemple, pot contribuir eficaçment a fixar marges i en zones amb risc d'inundació no aporta volums sòlids prou importants per ser perillosos; d'altra banda, no se n'ha de menystenir el valor tròfic i de refugi per a la fauna.

3.4.4. Obtenció de plantes i llavors

La qualitat i l'adequació dels tàxons que s'utilitzaran en els projectes de recuperació de riberes són factors clau per garantir l'èxit de la intervenció. A continuació s'exposen consells pràctics que cal tenir en compte quan s'adquireixin les plantes i les llavors.

Espècies disponibles comercialment

L'heterogeneïtat de les riberes fa que s'hi apleguin espècies d'autoecologia molt diferent. D'entrada, doncs, la llista de tàxons potencialment útils en projectes de recuperació de riberes seria molt extensa; a més, dins d'aquest ampli ventall hi hauria espècies de port arbori, arbustiu, lianoides i herbaci. Malgrat això, la llista de tàxons disponibles per via comercial és limitat (vegeu l'Annex 3).

Pel que fa al port arbori, una gran diversitat d'espècies utilitzades i disponibles en vivers permet actuar a bona part del país amb algunes excepcions, com ara el gènere *Salix* a l'estatge subalpí, prou diversificat, i *Populus nigra* (no pas els híbrids poc o molt propers).²

Pel que fa a l'estrat arbustiu, també hi ha una notable diversitat d'espècies al mercat que pot cobrir bona part dels requeriments, tot i que són pocs els vivers que ofereixen una bona representació d'espècies autòctones.

Quant a les espècies lianoides i herbàcies, l'oferta comercial disponible és molt més migrada amb relació a tota la flora potencialment útil; és difícil, doncs, cobrir satisfactòriament els projectes de recuperació. Òbviament, el cost d'adquirir i plantar espècies herbàcies és superior al d'emprar espècies arbustives o arbòries (llevat que es treballi amb llavor o que es disposi de planter propi), de manera que la utilització quedarà restringida a només unes quantes espècies i a quantitats moderades. Caldrà parlar compte a utilitzar llavors d'aquestes herbàcies, atès que les varietats d'ús comercial en jardineria i similars (gespes, revegetacions...) tenen poc a veure amb la soca original; aquestes varietats s'hauran de rebutjar en tots els casos.³

² Amb tot, la veritable autoecologia d'aquest tàxon (no pas dels híbrids i de les varietats de cultiu, molt àmpliament difoses) no és prou coneguda pels gestors de les riberes.

³ A tall d'exemple, per a *Festuca arundinacea*, les nombroses varietats comercials, adaptades a gespes, tenen ben poc a veure amb la soca autòctona: var. *feraces*, var. *merida*, var. *arabia*, var. *demeter*, etc.

Consideracions pràctiques sobre les espècies comercials

Nombrosos projectes s'executen amb material de filiació taxonòmica dubtosa. Per al rang específic, la detecció no és problemàtica (per exemple, *Fraxinus excelsior* en comptes de *F. angustifolia*, o *Salix viminalis* en comptes de *S. alba*), però per al rang sub-específic (les varietats són nombroses en jardineria) la confusió és molt fàcil, especialment quan es treballa amb material sense fulla. En aquest sentit, és imprescindible disposar de plantes que corresponguin als ecotips de l'àmbit d'intervenció o afins. Tot i això, per a certs gèneres (particularment, herbàcies utilitzades en gespes i jardineria, com ara *Festuca*, *Poa*, *Dactylis*...) el risc de ser proveïts amb cultius comercials és molt alt.

És imprescindible utilitzar plantes en un estat sanitari òptim: han d'estar exemptes de plagues, malalties i altres alteracions, i dels seus símptomes. Les plantes subministrades no poden tenir símptomes d'haver fermentat ni d'haver patit excés de calor. Tampoc han de presentar podriments, ni ferides, ni cap mena de defecte visible, tant en la part aèria com en la part subterrània.

La proporció entre la part aèria i la part subterrània ha de ser adequada. Les plantes han de tenir un bon desenvolupament de les arrels i el coll d'un gruix suficient. Els aspectes que s'han de tenir en compte són el diàmetre de la tija en el coll de l'arrel, l'alçada

de la planta, la seva forma, i el color del fullam i del brancatge. Pel que fa a la part subterrània s'ha de considerar la forma i l'aparença general del conjunt d'arrels, la longitud de les arrels i el seu volum.

Els defectes excloents més habituals de la part aèria poden ser el dessecament parcial de la planta, la tija fortament corbada, la gemma terminal seca, el fullam més recent sec o el coll de l'arrel malmès. En la part subterrània, els defectes excloents més habituals són l'arrel pivotant espiralitzada o enrotllada, la manca d'arrels secundàries o la seva amputació, l'arrel pivotant remuntant o la insuficiència de puntes vives.

La superfície del substrat, si és el cas, no pot tenir molses, ja que seria el símbol d'un mal drenatge de l'envàs o d'un reg excessiu. Tampoc hi ha d'haver males herbes, ni els seus propàguls.

En les condicions del viver les plantes s'han d'haver endurit, per tal que l'estrès de la plantació sigui el menor possible. Quan les plantes siguin llenyoses han de presentar els teixits suficientment lignificats; altrament, seria indicador d'haver-ne forçat excessivament el creixement.

L'alçada mínima per plantar les plantes és d'entre 15 i 40 cm segons l'espècie. Les plantes d'1 o 2 sabes han d'estar en contenidors de, com a mínim, 150 cc, i les de 3 sabes han d'anar en contenidor d'1 l. Els contenidors han de portar sistemes antiespiralitzants de les arrels i han de disposar d'un sistema d'autorepicat.

Aquanea s. l.



Carles Palau - Viver Tres Turons

La qualitat d'aquest material vegetal és bona. A la imatge de l'esquerra, ho certifica el fet que hi hagi moltes arrels petites i semblants. A la dreta, les arrels, corresponents a un freixe de fulla petita, tenen les puntes blanques i ocupen el test de manera uniforme.



Aquest material vegetal és de qualitat dubtosa. A l'esquerra, es poden observar dues arrels molt grosses mutilades. La imatge de la dreta mostra la típica arrel massa espiralitzada.

En el cas d'emprar llavors, l'empresa subministradora les ha de servir netes (lliures de materials inerts i no barrejades amb llavors de males herbes o plantes cultivades) i amb bon aspecte i una bona capacitat de germinació (netes de patògens o insectes). No han de presentar símptomes d'haver patit cap malaltia ni atacs d'insectes o rosegadors.

Per al cas de planta viva, si la tramesa és important, és aconsellable fer un mostreig aleatori i representatiu del lot per examinar la qualitat del material subministrat. La recomanació és rebutjar lots amb un percentatge de material defectuós superior al 5%.

Subministrament de plantes i llavors: materials certificats i passaport fitosanitari

Pel que fa al subministrament de planta i de llavor, es pot distingir el material certificat (Instituto Nacional de Semillas y de Plantas de Vivero), que disposa de garantia oficial d'identitat i puresa varietal, del material comercial, que simplement està garantit per l'empresa productora.

En qualsevol cas, l'instrument legal que estableix les determinacions que cal seguir per a la comercialització de planta forestal o de propàguls seus és el Reial decret 289/2003 sobre la comercialització dels materials forestals de reproducció, la consulta del qual és recomanable (vegeu el requadre 9).

El proveïdor, d'altra banda, ha d'estar inscrit en el Registre Oficial de Proveïdors de Material Vegetal.

Tot plegat permet garantir que el material sigui de qualitat i correspongui realment als tàxons sol·licitats, i no pas a cap categoria infraespecífica d'interès exclusiu en jardineria o aliena a l'àmbit geogràfic de treball.

Algunes plantes (rosàcies, fagàcies...) requereixen l'anomenat passaport fitosanitari per poder-les comercialitzar. El passaport fitosanitari CE és un document que acompanya determinats vegetals, productes vegetals o altres objectes i que garanteix que han estat cultivats o manipulats per una empresa inscrita en un registre oficial de productors, comerciants i importadors de material vegetal (a Catalunya, al Registre Oficial de Proveïdors de Material Vegetal) i sotmesa als controls fitosanitaris establerts per l'Administració, la qual cosa garanteix que estan lliures d'organismes nocius.

El passaport fitosanitari està regulat a l'Estat espanyol per l'Ordre del Ministeri de Agricultura, Pesca i Alimentació de 17 de maig de 1993 (BOE de 20.5.1993). La llista de vegetals que han d'anar acompanyats del passaport fitosanitari CE s'actualitza freqüentment i es pot consultar a la pàgina web del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (<http://www.gencat.cat/dar>).

Creació de vivers: mètodes de reproducció utilitzats

Per fer front a eventualitats en el subministrament de planta, per obtenir plantes de qualitat i, sobretot, per obtenir peus de tàxons no disponibles per la via comercial (que en són molts, especialment d'herbàcies), es pot recórrer a mètodes basats en la capacitat de reproducció vegetativa de determinades espècies (translocació de rizomes, estaquetes...), sempre que no es malmetin seriosament les poblacions de l'àrea donant.

Per a projectes de prou abast, i especialment si hi ha una certa planificació a mitjà termini, i també en

Requadre 9.

Material forestal de reproducció

Les funcions socials, econòmiques, ambientals i culturals dels boscos i, al mateix temps, la gestió sostenible i la conservació dels recursos genètics forestals, requereixen que els materials forestals de reproducció de les espècies i dels híbrids que es facin servir en silvicultura siguin fenotípicament i genèticament d'alta qualitat i adequats a les condicions del medi receptor. En aquest sentit, la Unió Europea va promulgar la Directiva 1999/105/CE sobre la comercialització dels materials forestals de reproducció, que es va incorporar a l'ordenament jurídic espanyol a través del Reial decret 289/2003.

Aquest Reial decret s'aplica a la producció i a la comercialització dels materials forestals de reproducció de diverses espècies forestals i dels seus híbrids, entre les quals n'hi ha algunes corresponents a vegetació de ribera (*Alnus glutinosa*, *Be-*

tula pendula, *Fraxinus angustifolia*, *Fraxinus excelsior*, *Populus* sp. pl., *Prunus avium*, etc.).

Pel que fa a la producció dels materials forestals de reproducció, el Reial decret estableix les condicions d'autorització dels materials de base (fonts de llavors, rodals, plantacions llavoreres, etc.), els requisits diversos que han de complir els materials forestals de reproducció, la regulació d'un Registre nacional i un Catàleg nacional de materials de base (consultables al web del Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Mar) i altres aspectes relacionats amb la collita, l'extracció de llavors i la producció de plantes.

Pel que fa a la comercialització dels materials forestals de reproducció, el Reial decret estableix mesures per a l'etiquetatge, l'envasament i el control dels proveïdors.

Més informació a www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/

el cas d'oficines o mecanismes que permetin una coordinació comarcal o regional de projectes, és factible pensar en la creació de vivers *ad hoc*.

Si s'assaja la reproducció de les espècies amb mitjans propis, sigui per via vegetativa o sexual, hi ha alguns aspectes que cal tenir presents.

Pel que fa als mètodes de reproducció per via sexual, les llavors poden tenir algunes particularitats, com ara un període de dormició o una testa endurida, que cal trencar o escarificar per facilitar-ne la germinació. En el cas, per exemple, de *Lavatera olbia*, arbust habitual a les aloquedes, les proves de germinació sense tractament i amb hormona giberalina ofereixen percentatges de nascència molt pobres, inferiors al 3-5%; el trencament de la testa de la llavor, però, permet assolir percentatges superiors al 60%.

En molts casos és útil l'estratificació en sorra, o l'aplicació de fungicides per a llavors de germinació lenta. Cal tenir cura, així mateix, que la llavor sigui nova (algunes espècies perden molta capacitat de germinació en només un any), i en el cas que es vulgui conservar és necessari fer-ho a baixa temperatura i, sobretot, humitat.

Si s'opta per la reproducció vegetativa, l'aplicació d'hormones d'arrelament, en el cas d'esqueixos i estaquas, pot ajudar a fer viable l'assaig de reproducció. Convé, d'altra banda, no deixar passar gaire temps entre l'obtenció de l'esqueix i la implantació.

Tant en el cas de la reproducció per via sexual com asexual és important ser curós amb els criteris de selecció del material emprat. A banda que la seva procedència sigui propera, cal advertir sobre les fonts de subministrament: les estaquas o esqueixos no són res més que clons, amb dotació genètica idèntica, de manera que convé diversificar els peus donants si no es vol obtenir un bosc o bosquina de ribera amb una diversitat genètica baixa o nul·la. Un cas anàleg, tot i que no tan preocupant, pot passar si es recol·lecta la llavor d'un o d'alguns individus. Tant en un cas com en l'altre, els individus donants hauran de ser de port ben desenvolupat, d'aspecte vigorós (peus dominants) i exempts de malalties.

Tècniques de plantació i mètodes de reproducció vegetativa *in situ*

Tot i que les tècniques de recuperació es desenvolupen més endavant (apartat 5.4), a continuació s'exposen les possibilitats de plantació de vegetació de ribera. Les tècniques de plantació es poden dividir en 4 grans categories depenent de si utilitzen:

- La planta sencera o, en tot cas, les arrels (arrel nua)
- La planta sencera i el pa de terra o, en tot cas, les arrels i el pa de terra
- Una part aèria de la planta (estaquas o esqueixos)
- Les llavors

Diversos mètodes de reproducció vegetativa es poden dur a terme *in situ* sense necessitat de recórrer a tècniques de laboratori (a l'Annex 3 es relacionen les espècies disponibles en viviers que admeten tècniques de reproducció vegetativa). Són els següents:

Esqueix/estaca: La reproducció per esqueix o per estaca consisteix a tallar una tija poc lignificada (esqueix) o molt lignificada (estaca) i plantar-la en un substrat o a terra per fer-la arrelar i produir una nova planta completa.

Divisió (de mata o d'arrel): Consisteix a separar una planta en diverses plantes més petites que tenen tant part aèria com part subterrània (divisió de mata), o bé separar un fragment de l'arrel (divisió d'arrel) per a plantes rizomatoses. Un tipus particular de divisió són els llucs d'arrel, rebrots que neixen de les arrels d'algunes plantes llenyoses. La reproducció per llucs de l'arrel és un mètode de reproducció vegetativa que consisteix a tallar els fragments d'arrel d'on surten els llucs i plantar-los separatament al sòl per produir una nova planta.

Multiplicació per estolons: Els estolons són brots laterals prostrats que neixen de la base de la tija d'algunes plantes herbàcies que tenen la propietat d'emetre'ls. La multiplicació per estolons és un mètode de reproducció vegetativa que consisteix a posar en contacte els estolons d'una planta amb el substrat o el sòl i separar-los, un cop arrelats, per tal d'obtenir plantes diferents.

Capficada: Consisteix a fer un tall en una branca i cobrir-lo amb un substrat humit per tal que generi noves arrels. Un cop s'ha produït l'arrelament, aquest fragment es pot separar de la resta de la planta tot produint-ne una de nova.

3.5. Condicionants del medi físic

Les riberes no admeten tota mena d'intervencions, ja que sovint el medi físic pot arribar a condicionar en gran mesura qualsevol actuació. Així, per exemple, algunes riberes poden estar sotmeses a restriccions per un substrat massa rocós o per un pendent excessiu. Algunes d'aquestes limitacions, particularment les provocades per l'activitat humana, es poden esmenar reperfilant els talussos o rectificant el traçat del riu; aquests aspectes, però, no es desenvolupen en aquesta guia, que se centra a la recuperació de la vegetació i no del medi abiòtic on creix (malgrat la gran interdependència que hi ha entre l'una i l'altre).

Tot i que la clau de l'Annex 5 pretén oferir una certa visió sistemàtica, no existeix cap procediment que

permeti una ponderació directa i unívoca de la complexa interacció que es pot establir entre factors físics i comunitats vegetals, de manera que el criteri expert i l'observació atenta de la zona d'intervenció i de les seves particularitats, i també el reconeixement de les zones veïnes, és la millor solució per dur a terme a una actuació adequada (vegeu la fitxa base de presa de dades a l'Annex 4).

Els condicionants del medi abiòtic varien depenent del sector on es vol intervenir. En general, però, estan relacionats amb la dinàmica fluvial, la disponibilitat hídrica, les condicions morfològiques de la llera i les ribes, la qualitat físicoquímica de l'aigua o l'orientació, entre d'altres.

Dinàmica fluvial

Les condicions del medi fluvial són canviants. Tot i que la recurrència dels canvis pot ser aleatòria i els seus efectes irregulars, cal tenir sempre presents les particularitats de la dinàmica fluvial allà on s'intervengui a fi de preveure la possible evolució geomorfològica del tram i adaptar la intervenció als requeriments del medi abiòtic. És aconsellable plantejar-se preguntes com: És una riba còncava, convexa o rectilínia? És una zona d'erosió, de transferència o de deposició? El traçat del curs d'aigua és recte, trenat o meandriforme?

Les actuacions a l'espai fluvial han d'afavorir la dinàmica natural, evitant intervencions que pretenguin estabilitzar i consolidar espais molt dinàmics. En cas que calgui reforçar o reintroduir planta llenyosa, les plantacions s'han de fer en espais riberencs no susceptibles de patir erosions greus ni de magnificar les afeccions o els riscos aigües avall, en cas de crescudes. La distribució dels peus ha de considerar, també, l'hidrodinamisme normal del riu.

Resistència de les espècies a la força de l'aigua

En cas que s'implanti vegetació en una zona sotmesa a avingudes d'una certa entitat, és imprescindible verificar que les espècies utilitzades tinguin prou resistència a la tracció de les aigües i a la càrrega sòlida que transporten.

Convé tenir present, a més, que l'existència mateixa de vegetació condiciona el comportament hidràulic perquè fa que augmenti el coeficient de rugositat –un indicador que mesura la resistència d'un substrat a l'escolament de les aigües. Un augment del coeficient de rugositat, esperable després d'una plantació en una ribera, comporta la disminució de la velocitat

de les aigües i un augment del calat, de manera que augmenta el risc de desbordament.

El coeficient de rugositat (o coeficient de Manning) està condicionat pel grau d'immersió de la vegetació (és més petit com més submergida està la planta) i per la densitat/distribució de la vegetació (és més gran si la vegetació és densa). A més, com més encaixada es troba una llera, més importància té el coeficient de rugositat. La taula 6 ofereix algunes dades quantitatives del valor d'aquest coeficient en diferents escenaris.

Disponibilitat hídrica

L'aigua disponible és determinada per les reserves d'aigua subterrània i pel règim de cabals superficials. Convé valorar-ne acuradament la disponibilitat per evitar el fracàs de les plantacions. En el cas de zones de textura sorrenca, força habituals a les riberes, la limitació d'aigua sol ser important (xericitat edàfica). A l'apartat 2.2 es fa referència a les tipologies de ribera i a la relació que poden guardar amb els aqüífers subjacents.

A banda de les captacions antròpiques d'aigua, que contribueixen a reduir les reserves hídriques dels aqüífers, certs cursos d'aigua tenen una capacitat natural molt limitada per suportar vegetació higròfila de ribera, si més no localment. Qualsevol intervenció hauria d'assumir aquesta circumstància i no actuar en certes zones, o bé emprar-hi espècies climàtiques, pròpies de l'entorn no ripari (per exemple, l'alzina).

Així doncs, convé valorar bé la disponibilitat hídrica com a condicionant bàsic dels projectes. Lògicament, la disminució del nivell freàtic o del règim de cabals superficials i, per tant, de la disponibilitat d'aigua per a la vegetació, pot ocórrer un cop executada la intervenció depenent dels usos del sòl de la conca fluvial aigües amunt del tram intervingut; en aquest cas només es podrà considerar en la mesura que sigui previsible.

Qualitat de l'aigua

La viabilitat de la vegetació de ribera no depèn només de la quantitat d'aigua disponible, sinó també de la qualitat. Com en el cas de la quantitat, la qualitat també pot estar subjecta a fluctuacions més o menys regulars o bé aleatòries, segons els usos del sòl i de l'aigua de la conca drenada, o de possibles abocaments. En la selecció de les espècies s'ha de tenir present la resistència o la sensibilitat a contaminants i a tòxics, i la qualitat fisicoquímica de l'aigua. Així, per exemple, la intervenció aigües avall de l'entrada d'aigües riques en nitrats (sigui perquè drenen sòls molt fertilitzats o perquè provenen d'estacions depuradores) pot comportar un medi que afavoreixi la proliferació de plantes nitròfiles.

Una recuperació idònia de la vegetació permet, al seu torn, que l'ecosistema fluvial incrementi la seva capacitat d'autodepuració i millori, per tant, la qualitat de l'aigua. Segons dades de diversos autors, la reducció de nitrogen en forma de nitrat oscil·la entre el 50 i el 100%, segons el tipus de vegetació de ribera i segons si la formació és poc o molt densa, tot

Taula 6. Coeficient de rugositat (o de Manning) segons diversos escenaris

Tipologies	Coeficient de Manning
Presència de vegetació de port alt	N = 0,060 només tronc N = 0,070 algunes branques N = 0,080 tota la capçada
Arbustos no submergits	N = 0,030-0,035 llera torrencial 0,040
Arbustos no submergits	N = 0,080-0,11 vegetació esparsa N = 0,20-0,40 vegetació densa
Arbustos submergits	N = 0,070-0,10 vegetació esparsa N = 0,150-0,20 vegetació densa

Font: adaptat a partir de GOBIERNO VASCO (2001).



Xavier Basora

La mala qualitat de l'aigua del riu es pot convertir en un dels principals factors limitants a l'hora de plantejar un projecte de recuperació de la vegetació de ribera.

i que hi intervenen molts altres factors, com la temperatura, l'aeració del sòl i la disponibilitat de carboni (BOYER, 1998).

Substrat

Una condició morfològica bàsica és la textura i la qualitat del substrat que forma la llera. Segons si els sòls són àcids o calcaris, compactes o disgregats, de gra fi o pedregosos, caldrà optar per unes plantes o unes altres.

Orientació del sector on intervenir

A l'hora d'escollir les espècies, cal tenir en compte l'orientació del sector on s'intervindrà. Així, per exemple, si el sector on s'ha d'actuar té una orientació més obaga i menys exposada que la resta del curs, es pot valorar la possibilitat d'utilitzar espècies diferents de les dominants a la conca. En alguns casos, com ara les lloredes de *Prunus lusitanica*, l'orientació del tram pot arribar a ser un factor decisiu.

Grau d'ocupació de la secció

Pel risc que comporten i, principalment, per la disfunció que representen, és del tot desaconsellable dur a terme actuacions que comportin una ocupació important de la secció, per exemple, plantacions de densitat alta a la llera mateixa o a la secció inundable

per les avingudes més habituals (Q10). Plantacions d'aquesta mena disminueixen la capacitat de desguàs del riu i poden comportar perturbacions imprevisibles sobre la flora i la fauna de la ribera, a banda de córrer el risc d'artificialitzar-la i de magnificar els efectes de les avingudes.

Aportació de terres

Tot i que no és habitual, en alguns casos caldrà aportar terres si la ribera que s'ha de recuperar ha estat fortament alterada i erosionada. En general, un gruix de 20 cm de terra vegetal pot ser suficient, però cal tenir sempre la garantia que el material estigui lliure de partícules estranyes, de contaminants i de propàguls de tàxons invasius (com ara rizoma de canya). És necessari que el sòl aportat sigui concordant respecte al sòl local: no aportar, per exemple, sòl àcid si l'entorn és calcari, o sòl argilós si la textura és sorrenca.

Si el pendent és superior als 20-25°, els riscos d'erosió o d'esllavissada són importants, de manera que caldrà prendre mesures per evitar-los. Si el pendent és superior als 30°, no és aconsellable l'aportació de terres, llevat que s'apliquin tècniques de bioenginyeria per evitar la pèrdua de sòl.

Pot ser convenient complementar aquesta actuació amb l'aplicació de mesures de millora prèvia del terreny: escarificació o subsolat, aplicació d'esmenes, etc.

3.6. Limitacions associades als usos i activitats d'origen antròpic

Una gestió o recuperació de riberes que no consideri els usos i les activitats d'origen antròpic que es produeixen en el tram on es vol intervenir és probable que no sigui reeixida o bé que trobi més obstacles per assolir uns bons resultats. Una font d'informació útil per identificar aquestes perturbacions és el document IMPRESS, elaborat per l'Agència Catalana de l'Aigua (vegeu el requadre 14).

A l'hora d'endegar qualsevol intervenció és important ponderar aquestes perturbacions i emprendre, si cal, mesures adreçades a minimitzar-ne els efectes o bé a eliminar, si és possible, les fonts de perturbació. Sovint aquestes mesures són més prioritàries que actuacions potser més «visibles» i «comercials», però que poden arribar a condicionar del tot l'èxit de la intervenció.

D'entrada, la pressió humana damunt la ribera pot ser directa (esbarjo, trepig, pastures, etc.) o indirecta (afecció sobre les comunitats higròfiles per derivació de cabals aigües amunt, variacions sobtades de cabal o de qualitat de l'aigua circulant, etc.). I també pot ser permanent (ocupació física de l'espai per horts, construccions o infraestructures, servituds de pas, etc.) o ocasional (pesca, bany, camins ramaders, etc.). Altres aspectes com la retirada de deixalles també s'hauran de considerar en molts projectes, que hauran d'esmerçar els recursos econòmics,

sempre limitats, en quelcom que té més a veure amb el civisme que amb els sistemes naturals.

Un cop identificades totes les pressions d'origen humà convé classificar-les segons si són permanents o ocasionals, directes o indirectes, i sobre quin o quins components de la ribera actuen (sobre la morfologia, la hidrologia, la vegetació, etc.), per determinar com fer-hi front i evitar que impedeixin una recuperació correcta de la ribera.

En alguns casos, com ara davant de servituds de pas per a emissaris o en vials d'accés a habitatges, caldrà adequar el projecte a aquests imperatius legals. En d'altres es podrà actuar a la font de la perturbació: per exemple, si hi ha una pastura excessiva i es pot fer variar el recorregut del ramat. I també es pot donar el cas que un condicionant associat a usos o activitats d'origen antròpic impedeixi dur a terme la intervenció. Cal, per tant, fer un recull extens de l'existència de possibles elements distorsionadors i avaluar en quina mesura comprometen la viabilitat de les intervencions.

Quan la intervenció pugui perjudicar o incidir d'alguna manera en interessos o usos locals (per exemple, en zones de pastura o d'esbarjo), és del tot necessari cercar una solució de consens, evitant sempre l'enfrontament i buscant la conciliació d'interessos i el compromís de la població local en la conservació de l'entorn restaurat (vegeu 3.7).

ACA



Les limitacions associades als usos d'origen humà poden arribar a condicionar, i molt, els projectes de recuperació de riberes. Les derivacions de cabal són un dels factors limitants més habituals.

3.7. Implicació de la societat civil i la ciutadania

La societat civil ha anat assumint un paper cada vegada més important en els assumptes relacionats amb la gestió de l'aigua, en el marc del que s'ha denominat la «nova cultura de l'aigua». Aquesta tendència ha estat recollida per la Directiva marc de l'aigua, la qual estableix com un principi bàsic el foment de la participació pública i la transparència en les polítiques d'aigua (AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA i BAKEAZ, 2006). Aquest mateix esperit és el que ha d'inspirar qualsevol intervenció sobre els rius i les riberes.

La conscienciació ambiental creixent a Catalunya i el teixit associatiu ric i divers vinculat a la qüestió de l'aigua afavoreixen la implicació de la societat en la gestió, conservació i recuperació de riberes, en sintonia amb el que preveu la Directiva marc de l'aigua.

La participació ciutadana no s'ha de considerar com un objectiu en si mateix, sinó com una eina per assolir els objectius d'intervenció que s'han establert

per a cada espai. Hi ha moltes raons per les quals és recomanable impulsar la implicació de la ciutadania; les principals es recullen a la taula 7.

“La Directiva marc de l'aigua proposa implicar els agents vinculats directament o indirecta a l'aigua i fer-los participar de manera plural i equilibrada en la tasca de mantenir el bon estat ecològic dels ecosistemes aquàtics”

La Directiva marc de l'aigua diferencia tres nivells de participació pública en la planificació i gestió de l'aigua (MAS-PLA, 2006):

- Accés a la informació de base.
- Consulta en el procés de planificació de l'aigua (diagnosi, elaboració del programa de mesures i els programes de seguiment i control).
- Participació activa en tots els aspectes de la implementació de la Directiva, especialment, però no limitat, al procés de planificació.

Taula 7. Beneficis principals derivats de la implicació de la societat civil i la ciutadania en les intervencions sobre riberes

Actuacions encertades i eficaces, amb una diagnosi més aproximada de la realitat, una riquesa més gran en la recerca de solucions i una mobilització de recursos humans i materials a l'hora d'actuar més important.

Aprenentatge i responsabilitat social i ambiental de les comunitats, la qual cosa reforça també la integració social de les comunitats i permet que s'adquireixin coneixements en relació amb els ecosistemes fluvials.

Més acceptació i reconeixement de les decisions adoptades i, per tant, menys conflictivitat a l'hora d'executar-les. Si s'ha fet un procés d'informació, consulta i implicació de la ciutadania, les decisions adoptades gaudeixen de més legitimitat i suport social.

Reforç del sentiment de pertinença respecte els rius, la qual cosa implica una assumpció de responsabilitats més gran per garantir-ne el bon estat, i afavoreix la continuïtat de les intervencions que s'hi facin.

Font: a partir d'HERAS (2002).



Figura 9. Nivells de participació pública en la planificació i gestió de l'aigua d'acord amb la Directiva marc. Font: SABATÉ et al. (2008).

Els processos d'informació i consulta van adreçats a la ciutadania en general, tant si té un interès específic en els temes de l'aigua com si no. En canvi, els processos de participació activa van adreçats a les «parts interessades», és a dir, els ciutadans, grups socials o organitzacions amb un interès particular en la gestió de l'aigua com a usuaris directes del recurs (associacions de pescadors o de regants, empreses de distribució d'aigua i les que l'empren per als seus processos productius), gestors i planificadors (autoritat hidràulica, ajuntaments a l'interior d'una conca), entitats conservacionistes, etc.

Malgrat que el mandat de garantir l'accés a la informació i la consulta de la població que imposa la Directiva marc de l'aigua s'aplica específicament en la redacció dels plans de conca, és recomanable que qualsevol actuació sobre les masses d'aigua vagi acompanyada d'un procés d'informació pública a la població local que l'hagi d'acollir. Per garantir una acceptació més bona de les actuacions que s'han de portar a terme (sobretot de les que tenen més rellevància), es recomana obrir un període de consulta amb la població local i les entitats del territori, i cercar vies per implicar aquests agents en la iniciativa.

Alguns projectes de recuperació o de gestió de riberes poden no tenir l'aprovació plena de la població local, sobretot quan la intervenció afecta interessos privats. Sempre que sigui possible, cal evitar executar intervencions que no tinguin el suport del gruix de la població, ja que actuar en contra del teixit social local pot tenir mala acollida i provocar enfrontaments i, fins i tot, sabotatges.

“Una comunicació adequada de les actuacions que s'han de portar a terme, i la consideració de les expectatives de la població local en la mesura que sigui possible, són dos ingredients bàsics per gaudir del suport social necessari per a les iniciatives que es vulguin impulsar en rius i riberes”

A continuació es recullen les principals vies per canalitzar la implicació de la societat civil i la ciutadania en la conservació i gestió de rius i riberes, des d'una participació més activa, com la custòdia del territori o el voluntariat ambiental, fins a una més indirecta, com la participació en la planificació de l'aigua.

3.7.1. La custòdia del territori als espais fluvials

Una via directa per intervenir sobre els rius des d'una perspectiva participativa és per mitjà de la

custòdia del territori. La custòdia del territori, una estratègia de conservació de la natura, el paisatge i el patrimoni cultural, proposa involucrar els propietaris de terrenys, la societat civil organitzada, la ciutadania i, fins i tot, les empreses privades, en la gestió del territori, complementant i reforçant la tasca que es desenvolupa des de les administracions competents.

La custòdia del territori (que és com s'ha traduït el concepte anglosaxó *land stewardship*) promou acords i mecanismes de col·laboració contínua entre propietaris, entitats de custòdia i altres agents públics i privats, per al bon ús dels valors i els recursos naturals, culturals i paisatgístics. Les entitats de custòdia són els autèntics promotors d'aquesta estratègia, i poden ser organitzacions tan diverses com una associació de veïns, una entitat conservacionista (d'àmbit local o més ampli), una fundació, un ajuntament, un consorci o altres tipus d'ens públics. A Catalunya, una gran part de les entitats de custòdia i d'altres organitzacions interessades en aquesta estratègia s'apleguen sota el paraigua de la Xarxa de Custòdia del Territori (XCT).

La custòdia del territori és una estratègia complementària (i no substitutiva) d'altres mecanismes que ja existeixen per a la conservació de la natura i el paisatge. Així per exemple, es pot utilitzar per implicar la societat civil en el bon manteniment dels espais que es troben fora del domini públic hidràulic.

A Catalunya hi ha una experiència àmplia de custòdia del territori en l'àmbit fluvial, i de fet és un dels àmbits amb més iniciatives de custòdia: segons dades del tercer inventari d'acords i entitats de custòdia del territori, elaborat per la XCT (COMERMA, 2007), una tercera part dels 342 acords identificats a Catalunya tenen relació amb els rius.

Diverses entitats de custòdia treballen en l'àmbit fluvial, com per exemple l'Associació Hàbitats-Projecte Rius, el Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis (CERM) del Museu Industrial del Ter, el Grup de Natura Freixe, la Bassa Roja, Acció natura, i l'Obra Social de Caixa Catalunya, entre d'altres. Aquestes entitats promouen acords de custòdia que impliquen actuacions concretes sobre finques situades en zones fluvials o àmbits d'influència.

Les entitats de custòdia poden tractar amb propietaris de zones vora riu per assessorar-los sobre la gestió més adequada per mantenir els valors de llurs finques i evitar una incidència negativa sobre els cursos fluvials. Els propietaris poden cedir

la gestió de la finca a l'entitat de custòdia, sense renunciar a la propietat. És el cas de l'acord assolit al torrent i pantà de Garet, al Lluçanès (Osona), entre el propietari de la finca i el CERM (vegeu el requadre 10 i ORDEIX, 2007).

Algunes iniciatives de custòdia impliquen usuaris dels rius enlloc de propietaris. Per exemple, el Projecte Rius ha dut a terme actuacions conjuntes amb l'escola Povill d'Olesa de Montserrat, el grup ecologista Revolució Verda i els pescadors d'Ole-

Requadre 10.

El torrent i el pantà de Garet: un acord de custòdia per recuperar un espai fluvial situat en una finca privada

El torrent de Garet –de tipus efímer– i el seu pantà estan situats a l'extrem oest de la finca rústica La Font, al municipi de Lluçà (Lluçanès, Osona). Malgrat els valors naturals associats a aquests espais humits, la qualitat de les seves aigües era amenaçada per l'eutrofització i per la transformació del seu curs, causades per l'activitat agrícola.

A finals del 2007 el Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis (CERM), del Museu Industrial del Ter, va signar un acord de custòdia amb la família propietària de la finca per tal de conservar i millorar l'estat ecològic i la biodiversitat del torrent, el pantà, els camps i els boscos circumdants, compaginant-hi activitats agràries, forestals i turístiques sostenibles.

L'acord de custòdia –amb una durada mínima de 10 anys– ha comportat la redacció d'un pla de gestió per part del CERM i l'execució d'actuacions de recuperació dels ecosistemes entre les quals destaquen les següents: el reperfilat de les riberes,

uns 10 metres per banda, la remeandrització del torrent, aigües amunt i avall del pantà, la col·locació d'abeuradors per a bestiar fora de les ribes del torrent i l'estany, els seguiments que fa el CERM sobre l'evolució del medi, i la realització d'una campanya de sensibilització ciutadana i informació pública. Així mateix, es preveu col·locar-hi panells informatius i assajar mecanismes d'eliminació o control de crancs i peixos introduïts.

Aquesta iniciativa de custòdia té el suport de l'Agència Catalana de l'Aigua, així com de la Xarxa de Custòdia del Territori, el Consorci del Lluçanès i l'Ajuntament de Lluçà. El 30 de març de 2008 (en el marc de la campanya «Plantem el futur», promoguda per la Fundació Territori i Paisatge de l'Obra Social de Caixa Catalunya i Catalunya Ràdio) un miler de persones hi van col·laborar plantant-hi 1.270 arbres, entre els quals hi havia roures de fulla petita, alzines, gatells, saules blancs, sargues i freixes de fulla gran.



Xavier Basora

La recuperació de la vegetació de ribera al torrent i al pantà de Garet millora la connectivitat i facilita els desplaçaments a diverses espècies, com ara els gripaus.

sa de Montserrat i d'Esparreguera per capturar tortugues de florida al riu Llobregat. Igualment, les entitats de custòdia poden pactar amb associacions de pescadors per impulsar bones pràctiques piscícoles, o fins i tot amb empreses d'activitats extractives per garantir la restauració òptima de les explotacions.

“L'Agència Catalana de l'Aigua, amb el suport de la Xarxa de Custòdia del Territori, ha publicat *Confluint en la cura de l'aigua. Reflexions sobre l'encaix entre la custòdia del territori i la Directiva marc de l'aigua a Catalunya* (SABATÉ et al., 2008). Aquest document permet conèixer millor les eines que ofereix la custòdia del territori per recuperar i conservar les riberes, i inclou casos pràctics reals que ja s'han aplicat a Catalunya”

Les entitats de custòdia també poden dur a terme tasques de seguiment i control de l'estat de les riberes, especialment a les finques amb les quals tenen acords signats, però també en altres indrets, com per exemple en àmbits dins del domini públic. Per a aquest tipus d'actuacions, cal que les entitats disposin dels recursos tècnics i econòmics suficients.

3.7.2. Voluntariat ambiental en rius i riberes

El voluntariat ambiental és una de les formes més actives de participació que poden contribuir a la gestió i la conservació dels rius i les riberes. La participació de voluntaris pot anar des de tasques de diagnòstic i avaluació fins a accions de conservació i millora del patrimoni natural de les riberes i del seu ús públic, així com activitats d'informació i sensibilització.

“A través de programes de voluntariat, les persones i la societat en general es poden implicar en la millora i conservació d'ecosistemes fluvials, en un procés que reforça el vincle entre les persones i els rius”

Un programa de voluntariat en rius ha de tenir uns objectius clars de conservació i tenir ben definida la intervenció que es voldrà realitzar. El Ministeri de Medi Ambient i l'organització conservacionista WWF han publicat un manual per a la implicació del voluntariat en la intervenció en rius i riberes (WWF, 2007) on es destaca la importància d'una bona coordinació entre les entitats promotores del voluntariat i l'administració pública, per tal que els treballs efectuats pels voluntaris obtinguin millors resultats. En aquest sentit, el Ministeri de Medi Ambient, inspirat en els principis de la Directiva marc de l'aigua, va impulsar

Requadre 11.

El programa de custòdia del territori per a la recuperació, gestió i conservació de l'entorn fluvial

Des del 2007, l'Agència Catalana de l'Aigua i la Xarxa de Custòdia del Territori (XCT) desenvolupen un programa per impulsar la custòdia del territori en la recuperació, gestió i conservació dels valors naturals, culturals i paisatgístics relacionats amb els entorns aquàtics superficials de Catalunya.

La iniciativa promou acords de custòdia en espais que es considerin de valor alt quant a patrimoni natural, paisatge, biodiversitat o raresa, donant cabuda, també, a espais protegits. Durant el 2007 es va desenvolupar un programa pilot amb tres iniciatives de custòdia, i el 2008 el programa s'ha consolidat amb el suport a 5 iniciatives noves. Al 2008 s'han seleccionat projectes ben diversos: des de la recuperació d'uns ambients aquàtics situats en una roureda fins a un projecte d'adopció

d'una riera per fer-ne la rehabilitació ambiental i la revalorització social, així com el desenvolupament d'acords i actuacions de custòdia fluvial al curs mitjà del riu Ter o un programa de custòdia per a bosc de ribera al delta de l'Ebre.

En cada edició del programa, l'ACA i la XCT escullen iniciatives proposades per entitats voluntàries o professionalitzades, prioritzant els projectes que s'emmarquen en acords de custòdia i que fomenten la participació i la implicació social a través del voluntariat. La XCT acompanya les iniciatives seleccionades i posa a la disposició de les entitats l'assessorament necessari per assolir els objectius de cada proposta.

Més informació sobre aquest programa a www.custodiaterritori.org/aigua.php.



Acciónnatura

Voluntaris plantant vegetació de ribera. Durant l'execució dels projectes, les tasques del voluntariat poden arribar a tenir un paper significatiu, sempre sota la supervisió de personal expert.

inicialment un Pla nacional de restauració de rius i posteriorment l'Estratègia nacional de restauració de rius, dos documents en què es considera el voluntariat com una eina per a la participació de la societat en la restauració dels rius.

A Catalunya, moltes entitats de custòdia impulsen el voluntariat als rius i riberes. En són bons exemples el Projecte Rius i les entitats que s'acullen al Programa de custòdia del territori per a la recuperació, gestió i conservació de l'entorn fluvial (vegeu els requadres 11 i 12).

D'altra banda, fa poc s'ha començat a impulsar el voluntariat corporatiu en la gestió d'espais naturals, especialment en rius i zones humides (RECORDÀ, 2007). El voluntariat corporatiu consisteix en la participació d'empleats d'una empresa en un projecte que beneficia la comunitat. Aprofitant l'interès creixent de les empreses pels projectes de responsabilitat social, entitats com Acciónatura ofereixen

projectes de voluntariat corporatiu en la gestió de rius, per sensibilitzar els treballadors sobre els valors ambientals i implicar-los activament en la realització d'un projecte de millora de l'entorn. Ja s'han desenvolupat experiències a la Tordera i al Francolí, on les empreses col·laboradores han recuperat boscos de ribera, han mantingut plantacions anteriors i han eliminat espècies invasores com la canya.

La implicació de les empreses en aquestes iniciatives pot assolir un grau màxim quan les empreses adopten un tram de riu per fer-ne un seguiment de l'estat.

3.7.3. Els Consells de Conca, espais de participació propers al territori

A part dels requeriments tècnics que deriven de la Directiva marc de l'aigua, aquesta norma aposta per

Requadre 12.

El Projecte Rius, persones que tenen cura dels rius

El Projecte Rius es basa en el voluntariat, i preveu diverses maneres d'actuar sobre els rius, com la divulgació dels valors de l'espai fluvial entre la població local, la inspecció de rius i les adopcions de riu, aquest darrer un mecanisme propi de la custòdia del territori.

Mitjançant la inspecció de rius, grups de voluntaris visiten periòdicament trams de rius per comprovar-ne l'estat a través d'una metodologia estandaritzada. Al final de l'any, el Projecte Rius fa un informe per a tot Catalunya en què es recullen els resultats d'aquestes inspeccions.

D'altra banda, l'adopció de rius és el grau màxim d'implicació dels grups de voluntaris i té com a objectius la conservació d'un tram fluvial i de les seves zones adjacents i, per tant, pot implicar l'execució d'actuacions diverses de gestió (ASSOCIACIÓ HÀBITATS – PROJECTE RIUS, 2001). Ja hi ha diversos trams de riu on el Projecte Rius duu a terme projectes de recuperació de les riberes amb el suport d'entitats locals i ajuntaments, com a la riera Gavarresa a Avinyó, al torrent Gran a Abrera, o al riu Llobregat a Olesa de Montserrat.

Més informació a www.projecterius.org.

Associació Hàbitats-Projecte Rius



Els voluntaris del Projecte Rius són d'edats i perfils molt diversos.

implicar la ciutadania en la validació dels diagnòstics sobre els problemes de l'aigua i en la redacció dels programes de mesures per resoldre aquests problemes i assolir un bon estat ecològic dels ecosistemes aquàtics. Per aconseguir-ho, l'Agència Catalana de l'Aigua i la Direcció General de Participació Ciutadana han dut a terme processos de participació ciutadana en 16 àmbits que es corresponen, aproximadament, amb les conques fluvials.

Un cop finalitzats aquests processos, es preveu la creació d'uns 11 Consells de Conca distribuïts per tot el país, amb la finalitat de ser òrgans estables, plurals i permanents de consulta a tot el territori. Aquests consells seran espais de participació propers al territori i vinculats a diverses conques o subconques hidrogràfiques on es podran debatre els plans i els programes que es deriven de la implantació de la Directiva marc de l'aigua.

En aquests consells hi participaran representants de les principals entitats que fan alguna activitat rela-

cionada amb l'aigua o que treballen per recuperar o conservar els ecosistemes aquàtics: entitats ecologistes, organitzacions sindicals, regants, empresaris, concessionaris hidroelèctrics, pescadors, ajuntaments, consells comarcals, etc.

Aquests consells contribuiran a apropar la ciutadania als rius i tindran un potencial gran com a espai de concertació entre diversos agents vinculats a la gestió de l'aigua. El funcionament dels Consells de Conca encara no ha estat del tot definit, però és previst que tinguin una funció eminentment consultiva.

Tot i que possiblement aquests consells no intervin- dran directament en projectes de gestió i recuperació de riberes, sí que podran fomentar-los, prioritzar-los i/o donar-hi suport. D'altra banda, una organització que impulsi una actuació sobre les riberes pot informar el consell de conca corresponent per tal d'obtenir l'acceptació social del projecte.

4

Actuacions sobre les riberes: fases de treball

Qualsevol actuació sobre les riberes requereix una sèrie d'etapes o fases de treball per fer-ne un desenvolupament correcte. La figura 10 recull les diverses fases de treball, cadascuna de les quals es tracta en

un apartat específic dins d'aquest capítol. L'esquema es basa en el document *Criteris per a la redacció de projectes de gestió, conservació i recuperació d'espais fluvials* (AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA, 2008).

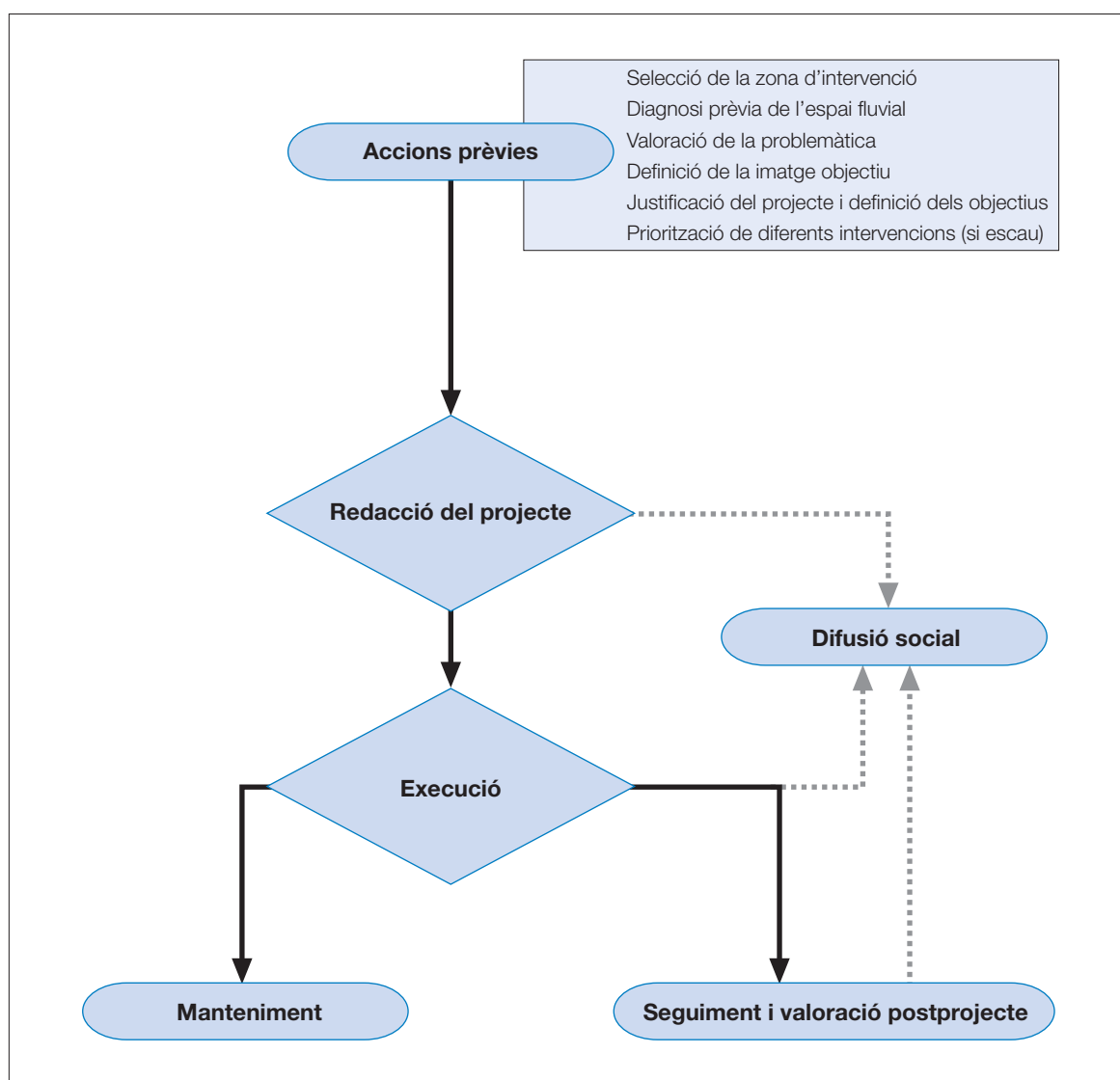


Figura 10. Fases de treball per al desenvolupament de projectes sobre riberes. Font: elaboració pròpia.

4.1. Accions prèvies

Abans d'iniciar la redacció del projecte és imprescindible conèixer bé el tram i la conca on s'intervindrà des de diversos punts de vista (ambiental, socioeconòmic...), sobretot per tal d'identificar correctament les problemàtiques que puguin afectar les riberes.

A més de detectar problemàtiques, el treball de camp previ i la consulta de la bibliografia disponible sobre la zona han de permetre definir correctament la imatge del riu que es voldria assolir un cop executades les actuacions i, a partir d'aquí, els objectius generals i específics del projecte. Atès que aquest treball de camp ha de considerar nombrosos aspectes, s'adjunta una fitxa base de presa de dades (Annex 4), així com una clau dicotòmica (Annex 5), que pretenen facilitar la presa de decisions considerant tots els aspectes necessaris.

Com més exhaustiu i complert sigui el procés d'anàlisi dut a terme en la fase prèvia a l'elaboració d'un projecte, més pressupost es requerirà per fer-lo. No obstant això, un pressupost més elevat per a la redacció d'un projecte no implica necessàriament beneficis més grans per a l'ecosistema fluvial.

L'etapa prèvia a la redacció del projecte pot requerir molt temps per la dificultat que comporta, a vegades, assolir acords amb els diversos agents implicats (població local, ajuntaments, propietaris de finques, comunitats d'usuaris del riu, etc.). En aquest sentit, és recomanable dur a terme algun tipus de procés previ de participació ciutadana per generar interès i obtenir suport social per executar més endavant la intervenció. El paper que poden exercir les entitats locals sense ànim de lucre per promoure el projecte pot resultar clau.

Finalment, és important tenir l'assessorament de científics i de tècnics experts per tal de disposar d'una bona diagnosi de l'estat del medi i definir uns objectius coherents amb les condicions de l'entorn, i també per contribuir a assolir l'entesa entre els diferents agents.

4.1.1. Selecció de la zona d'intervenció

La tria del sector d'intervenció no és trivial, tot i que sovint depèn més de les oportunitats que es presenten que no pas d'una elecció racional que ponderi els factors rellevants. En molts casos, la plana inundable ha estat deslligada de la dinàmica fluvial i artificialitzada per usos antròpics difícilment reversibles, fet que pot condicionar la selecció del tram que és objecte d'actuació, sobretot dels seus límits laterals.

La selecció del tram on cal actuar ha de tenir en compte les recomanacions inicials següents:

- Prioritzar la conservació dels trams que presenten un estat ecològic millor.
- Protegir els trams –i les espècies i formacions vegetals associades– que estiguin amenaçats o en risc davant de determinades pressions, per exemple per l'expansió incipient d'una espècie al·lòctona.
- Recuperar els trams ja alterats, establint prioritats a partir de criteris com ara l'interès que suscita cada tram entre la població local, les administracions o els agents socials, i el seu grau d'implicació; l'interès estratègic pel fet de pertànyer a un espai protegit; la facilitat de recuperació; la presència de nuclis extensos de vegetació al·lòctona invasora; o la vinculació a altres projectes d'interès públic, entre d'altres.

Els criteris per prioritzar unes intervencions o unes altres s'han de basar en la idea que prevenir la degradació de les riberes sempre serà més econòmic que solucionar-la un cop s'hagi produït, i que el més barat a curt termini pot ser el més costós a mitjà o llarg termini. En aquest sentit, tot i que és necessari intervenir en els trams més degradats, on la recuperació resulta més costosa, en la majoria de casos actuar-hi hauria de ser l'opció menys urgent, atès que en aquests trams ja s'ha perdut una gran part o la totalitat de l'estructura i el funcionament del riu com a ecosistema, i el temps no significa un factor addicional de risc en la seva degradació.

“A l'hora de prioritzar els diversos trams on cal intervenir, no s'hauria de tenir en compte el cost econòmic dels treballs o la facilitat de l'execució, sinó la rendibilitat en termes ecològics i socials que comportarà el projecte”

Enfront de diversos punts possibles d'intervenció, la taula 8 ofereix un seguit de criteris estratègics i ecològics que poden ajudar a prendre la decisió. Aquests criteris de valoració no es poden entendre separatament (una intervenció que comporti més diversitat que una altra, per exemple, no sempre és millor, tot i que probablement tindrà menys fragilitat), de manera que n'és l'avaluació conjunta la que ofereix uns resultats significatius. L'avaluació d'aquests criteris es pot fer mitjançant matrius amb una categorització senzilla (per exemple, alta-mitjana-baixa; bona-mitjana-dolenta), tenint en compte que la quantificació ha de permetre comparar casos poc clars o discutibles.

Val a dir que una avaluació objectiva és difícil, ja que el pes específic de cadascun dels criteris pot ser diferent, o bé alguns dels criteris valoratius potser no encaixen en una matriu simplificada. En darrera instància, sempre es pot recórrer al criteri expert, fonamentat en un bon coneixement de l'ecosistema o de les característiques ambientals i socials de la regió.

4.1.2. Diagnosi prèvia de l'espai fluvial

S'entén per diagnosi el procés de detecció dels impactes, interferències i pertorbacions que afecten el curs fluvial i els seus ecotons, tant dins del tram d'estudi com en el conjunt de la seva conca, així com la detecció de les causes i els processos que els provoquen. Aquest pas, que es durà a terme juntament amb

Taula 8. Criteris estratègics i ecològics favorables per triar la zona on cal intervenir

Tipus	Criteri	Concepte
ESTRATÈGICS	Necessitat i amenaça	Urgència de l'actuació tot considerant el grau d'amenaça a què està sotmès l'hàbitat.
	Factibilitat o disponibilitat	Oportunitats o facilitats per tal que la intervenció es pugui dur a terme.
	Eficàcia potencial de la intervenció	Probabilitat que la intervenció assoleixi els objectius.
	Acceptabilitat econòmica, social i/o política	Acollida que pugui tenir la intervenció en diferents àmbits o camps. Obté una valoració més bona en la mesura que tingui una rebuda millor.
	Accessibilitat	Els àmbits d'actuació amb més accessibilitat reben una valoració més alta.
	Inconvenients i problemàtiques	Ponderació de les circumstàncies desfavorables que imposen limitacions a les intervencions, i també problemàtiques associades als usos del sòl circumdants.
	Situació geogràfica	En molts casos té una importància migrada, tot i que en determinades circumstàncies certs emplaçaments, estratègics, poden tenir un valor afegit o, al contrari, ser desfavorables.
	Forma i dimensions	Conveniència de la forma i les dimensions de l'espai on es fa la intervenció, tant pel que fa a l'espai mateix (disponibilitat econòmica, material...) com en comparació d'altres possibles espais.
ECOLÒGICS	Diversitat	Augment de la diversitat biològica que comportaran les intervencions previstes.
	Raresa o excepcionalitat	Presència d'espècies rares o excepcionals.
	Naturalitat	Algunes formacions o ambients de ribera on es vol intervenir poden estar allunyats de les condicions normals. En aquests casos la valoració és més baixa.
	Representativitat	Proximitat de l'àmbit sobre el qual s'intervindrà amb relació a altres punts anàlegs ecològicament.
	Fragilitat	Mesura si un ambient o hàbitat és susceptible de disminuir l'estat de conservació.
	Connectivitat o connectància	Oportunitat d'establir connexions biològiques, siguin amb contacte físic directe (connectivitat) o sense (connectància).

Font: Adaptat a partir de MALLARACH (1999).

la selecció de la zona d'intervenció, és essencial per definir els objectius de les actuacions del projecte.

“En qualsevol actuació sobre la vegetació de ribera és imprescindible una avaluació atenta del tram on s'intervé, i també de la conca o de la subconca, a fi d'estimar les potencialitats, els impactes i la seva magnitud, i els factors limitants o distorsionadors”

La diagnosi s'ha de fer des de diferents punts de vista: ambiental, morfodinàmic i hidràulic, i socioeconòmic. Aquestes tipologies de diagnosi s'elaboraran amb més o menys detall segons les problemàtiques i l'abast del projecte.

La diagnosi ambiental, dins del context de la Directiva marc de l'aigua, haurà de contenir, com a mínim, informació sobre els indicadors relatius a la qualitat, tal com estableixen els protocols de l'ACA:

- Biològica: vegetació potencial i actual, fauna
- Fisicoquímica: qualitat de l'aigua

La diagnosi morfodinàmica i hidràulica haurà d'analitzar els aspectes següents, també segons els criteris establerts en els protocols de l'ACA:

- Morfologia fluvial

- Dinàmica fluvial (tipologia del sistema fluvial, règim d'avingudes i estiatges, variacions de cabals, evolució dels nivells dels aqüífers)

- Aspectes hidràulics
- Aspectes hidrològics

La diagnosi socioeconòmica valorarà aspectes relatius a:

- Societat i espai fluvial: visió que la població local té de l'espai fluvial
- Economia i espai fluvial: context social pel que fa a les poblacions existents i a les activitats econòmiques que hi ha o que han tingut lloc al llarg de la seva història recent i han estat vinculades al riu.
- Patrimoni cultural de l'espai fluvial: elements singulars i espais emblemàtics vinculats a l'espai fluvial que tenen interès històric, artístic i cultural
- Paisatge de l'espai fluvial: qualitat paisatgística de l'espai, la seva fragilitat i l'exposició de visuals.

Des del punt de vista metodològic, la diagnosi s'ha de fer a partir del treball de camp i de la consulta de la bibliografia disponible sobre la zona (treballs de flora i vegetació, memòries d'intervencions anteriors, etc.). També és molt útil consultar ortofotomapes o

Requadre 13.

El programa d'estudi de la qualitat ecològica dels rius de Barcelona i metodologies de diagnosi ambiental dels espais fluvials

En els últims anys, la Diputació de Barcelona, a través de l'Àrea de Medi Ambient, en conveni amb el Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona i en col·laboració amb d'altres empreses i institucions del sector de la gestió de l'aigua, ha anat realitzant una sèrie d'estudis anuals per avaluar la qualitat ecològica de la xarxa fluvial a la província de Barcelona. Els resultats s'han anat publicant en una sèrie de treballs titulats “Estudis de la Qualitat Ecològica dels rius”, iniciats el 1995. Des de fa poc temps, aquests resultats estan disponibles a Internet a l'adreça <http://ecobill.diba.cat>.

Paral·lelament a l'elaboració d'aquests estudis, el Departament d'Ecologia de la UB ha anat ajustant la metodologia de diagnosi de l'estat ecològic dels rius mediterranis. Un dels principals resultats en aquest sentit és el protocol Ecostrimed, que permet determinar de manera senzilla l'estat ecològic dels rius mitjançant diferents índexs, un dels quals és el de la qualitat del bosc de ribe-

ra (QBR) (MUNNÉ *et al.*, 1998a, 1998b, 2003). Tota la informació sobre el protocol Ecostrimed està disponible a la pàgina web <http://www.diba.es/mediambient/ecostrimed.asp>.

Un altre dels instruments metodològics que ha elaborat la Diputació de Barcelona, amb la col·laboració del Departament d'Ecologia de la UB i el suport de l'Obra Social “La Caixa”, és la publicació *Els espais fluvials. Manual de diagnosi ambiental* (PRAT *et al.*, 2008). Aquest manual inclou una compilació de totes les eines que es consideren útils en la diagnosi ambiental dels espais fluvials, presentades de manera homogènia, senzilla i ordenada en quatre blocs conceptuals: indicadors de qualitat biològica, indicadors de qualitat hidromorfològica, indicadors de qualitat fisicoquímica i espècies invasores. El manual es completa amb nombroses referències bibliogràfiques i enllaços a diverses pàgines web, tots ells ordenats de manera temàtica.

fotografies aèries de les diferents edicions existents (disponibles des del 1956) per tal d'obtenir dades sobre l'evolució de l'espai (i poder definir les condicions de referència) o sobre un aspecte determinat en èpoques diferents.

Tot seguit s'exposen aspectes addicionals que caldrà considerar en la diagnosi.

El context: anàlisi del tipus de ribera i de la conca

Si la redacció del projecte mereix un estudi acurat del tram on s'intervindrà, l'anàlisi del context on s'encairà la intervenció és igualment important, ja que pot obligar a modificar-ne els objectius o condicionar-ne l'èxit un cop executada.

El context fluvial es pot analitzar a diferents escales, bàsicament la tipologia de la ribera (vegeu 2.2), d'una banda, i les característiques de la conca i dels trams aigües amunt i avall del lloc on s'intervindrà, de l'altra.

En el cas del tipus de ribera, un medi urbà o periurbà no serà habitualment el context més adequat per potenciar el bosc de ribera, com tampoc ho serà una zona amb presència d'infraestructures que puguin resultar afectades en cas d'avinguda. En un altre supòsit, una zona amb pastures serà un àmbit més favorable a intervencions que puguin comportar riscos hidrològics que una zona que sigui agrícola, o una que suporti la visita d'un ramat o la presència abundant d'herbívors, que requerirà mesures específiques.

A una altra escala decisòria, cal fer referència al marc on s'inscriu la intervenció. Una de les mancances més importants que han tingut els projectes d'actuació sobre rius ha estat la compartimentació aleatòria del seu curs; és a dir, una actuació sobre un sector concret s'ha considerat independentment no ja de la conca, sinó fins i tot dels trams situats immediatament aigües amunt i aigües avall.

En definitiva, a l'hora de plantejar una intervenció sobre un espai fluvial convé tenir present la unitat de la conca, la qual no es pot esmicolar en fragments que funcionin, aparentment, de manera independent de la resta del curs. En una ribera molt desforestada, per exemple, serà interessant crear claps forestals, mentre que en una altra pot ser convenient afavorir el bosc de ribera per enllaçar dos trams forestals i obtenir un connector biològic, o potenciar l'hàbitat per a una determinada espècie.

Estat potencial i estat actual

Durant la diagnosi, cal recollir informació tant de l'estat (o condició) de referència de l'ecosistema com de

l'estat actual, a fi de proposar actuacions que permetin recuperar al màxim les potencialitats del curs fluvial des de tots els vessants. La *condició de referència* es defineix d'acord amb la tipologia del sistema fluvial i de les seves condicions biogeogràfiques, hidrològiques i geomorfològiques. Des d'aquesta perspectiva, i pel que fa a les comunitats vegetals, s'utilitza habitualment el concepte de *vegetació potencial* (vegeu 3.4.1).

Per a determinats vectors, com els hidràulics i els geomorfològics, serà complicat recopilar dades històriques i caldrà recórrer a mapes històrics, mapes de vegetació potencial o fotografies aèries antigues, per exemple. Els informants locals o els indicis clars (dipòsits de brossa, espècies pròpies de dinàmiques torrencials o de punts temporalment negats, etc.) també són útils. En el cas de les comunitats vegetals, si en el tram escollit la vegetació (o la secció) està molt malmesa, caldrà analitzar trams o cursos d'aigua veïns gens o poc alterats.

Considerar la vegetació potencial té una gran importància en zones molt pertorbades, ja que pot revelar inconvenients per fer la tria o la disposició de les espècies o, en canvi, pot aportar dades valuoses en sectors aparentment prou coneguts. Prescindir d'aquest potencial podria comprometre la viabilitat de la intervenció.

Processos hidromorfològics

Abans de plantejar qualsevol actuació, és important caracteritzar el règim hidromorfològic de l'espai fluvial on es vol intervenir (vegeu 2.4 i 3.5), ja que si un curs fluvial no té assegurat un règim de cabals mínim o presenta afeccions morfològiques incompatibles amb l'actuació, esdevindrà impossible fer-hi segons quines intervencions.

Unes dades de gran interès en aquest sentit són els nivells i els efectes de les avingudes, les fluctuacions del nivell freàtic, i els nivells d'estiatge i de les aigües altes d'hivern. Si sobre aquests aspectes no hi ha dades quantitatives, caldrà cercar-les en mapes històrics o preguntar a informants locals.

Es pot consultar informació sobre els cabals de manteniment al web de l'ACA.

4.1.3. Valoració de la problemàtica

Per garantir l'èxit d'una intervenció en riberes, cal considerar i valorar els nombrosos impactes, pressions i amenaces que les afecten (vegeu 2.7 i 3.6). Així, per exemple, un projecte que millori una ribera però no solucioni els problemes que hi ocasiona

periòdicament una explotació agrícola o ramadera (abocament de residus, moviment de terres, engegada de bestiar...) té moltes possibilitats de fracassar a mitjà o llarg termini.

A partir de les conclusions de la diagnosi, s'han de valorar les problemàtiques actuals que afecten l'àmbit que és objecte d'intervenció i el seu entorn immediat. La valoració ha de tenir en compte les condicions de referència del tram seleccionat i ha d'identificar tant els impactes que pateix la ribera com les causes o factors que els han originat.

Una manera per fer aquesta valoració és elaborar una taula de síntesi de les perturbacions i els impactes existents, en la qual s'especifiquin les causes que els generen, els efectes que produeixen en el curs fluvial i les riberes i la seva localització dins l'àmbit. Per fer aquesta taula es recomana consultar les pressions que ja s'han identificat en el document IMPRESS de l'ACA, per tal que l'estructura bàsica sigui equivalent (vegeu el requadre 14).

4.1.4. Definició de la imatge objectiu

A partir de la diagnosi i l'anàlisi de la problemàtica, cal precisar la imatge objectiu que configurarà la base del projecte. Es tracta de definir què és factible d'aconseguir a curt, mitjà i llarg termini després de la realització dels treballs projectats, tenint en compte l'evolució natural del sistema fluvial i l'estat actual del medi.

En molts casos la imatge objectiu no coincidirà amb l'estat (o condició) de referència del tram, sinó que es referirà més aviat a unes condicions intermèdies entre l'estat que seria natural i el que existeix en el moment de plantejar la intervenció. Si la condició de referència es defineix a través d'estudis científics i respon, en principi, a criteris objectius, la imatge objectiu pot ser diferent en cada cas per a una mateixa condició de referència, variant en funció de la problemàtica del tram i, sobretot, de les aspiracions dels col·lectius socials. Els aspectes més rellevants que cal considerar per definir la imatge objectiu, a més dels condicionants identificats en la diagnosi i la valoració de la problemàtica, són:

- El règim de cabals que es proposarà (quan es tracti d'un riu regulat).
- El tipus de morfologia fluvial d'acord amb les potencialitats.
- L'espai fluvial disponible per al desenvolupament dels processos propis del riu i per a l'ocupació física per part de les comunitats vegetals.
- El temps que es considera necessari per tal que el riu obtingui l'estructura biològica i el funcionament desitjats.

4.1.5. Justificació del projecte i definició dels objectius

Sovint, abans de plantejar els objectius, cal justificar la necessitat del projecte. En el cas de les actuacions

Xavier Basora



Tan important és detectar els problemes que afecten els espais fluvials com les causes que els originen. A la imatge, el canal de desembocadura de la Murtra, al delta del Llobregat, afectat per problemes d'eutrofització de les aigües.

Requadre 14.

El document IMPRESS, una base per determinar les pressions sobre els espais fluvials

El document IMPRESS, elaborat per l'Agència Catalana de l'Aigua, integra la caracterització i definició de les masses d'aigua, i el risc d'incompliment dels objectius de la Directiva marc de l'aigua (DMA); dóna resposta als articles 5, 6 i 7 d'aquesta norma.

Es caracteritzen i tipifiquen les masses d'aigua, s'analitzen les pressions que suporten (activitats que poden provocar alteracions en el medi) i els impactes mesurats, i s'analitza el risc d'incompliment dels objectius de la DMA. Aquesta anàlisi s'ha fet

a les masses d'aigua (rius, llacs, zones humides, aigües costaneres, aigües de transició i aigües subterrànies) de les conques internes de Catalunya (àmbit sobre el qual la Generalitat de Catalunya té competències plenes en la planificació hidrològica), i a la part catalana de les conques intercomunitàries de l'Ebre, la Garona i el riu de la Sènia (àmbit de planificació de les conques de l'Ebre i del Xúquer).

El document es pot consultar íntegre al web de l'Agència Catalana de l'Aigua.

Tipus de pressió	Pressió
Alteracions morfològiques	Preses i recloses Endegament de lleres
Alteració del règim de cabals	Captació d'aigua Regulació hidrològica per embassaments Derivació cap a minicentrals hidroelèctriques
Usos de sòl en marges	Invasió de la zona d'inundació per usos urbans Invasió de la zona d'inundació per explotacions forestals de creixement ràpid
Fonts de contaminació	
Ocasionals	Abocaments biodegradables amb sistema de sanejament (EDAR) Abocaments biodegradables industrials Abocaments biodegradables no sanejats Abocaments de descàrregues de sistemes unitaris (DSU) Abocaments industrials no biodegradables
Difuses	Abocadors de residus sòlids urbans Abocadors de residus sòlids mixts (industrials i urbans) Usos del sòl agrícoles Usos del sòl urbans Sòls contaminats o potencialment contaminats Vies de comunicació Abocaments de fangs de les estacions depuradores d'aigües residuals Zones mineres Runams salins Dejeccions ramaderes Excedents de nitrogen de l'agricultura i la ramaderia
Espècies invasores	Espècies invasores
Tipus de canvis sobre les pressions analitzades	Pressió
Deterioraments temporals	Sequeres Riuades Incendis forestals
Tendències temporals	Canvi climàtic Usos del sòl

Pressions considerades en l'anàlisi a les masses d'aigua de Catalunya. Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2005).

per recuperar o conservar la vegetació de ribera, hi ha una gran diversitat d'arguments: ambientals, ètics, socials i, fins i tot, econòmics. Aquesta circumstància fa palesa la transversalitat d'aquest tipus d'actuacions i, per tant, la possibilitat de vincular-les a intervencions els objectius de les quals no siguin, directament, la potenciació de la vegetació de ribera. Exemples d'aquesta situació serien una plantació d'arbres de ribera per apantallar una indústria o per ombrejar una

font, o l'increment dels boscos de ribera per millorar l'hàbitat d'una espècie de fauna.

Una vegada s'han definit la diagnosi prèvia, la problemàtica actual i l'estat desitjat que es vol assolir (imatge objectiu), ja es poden concretar els objectius del projecte, encara que alguns puguin ser previsibles des del principi.

Els objectius han de conduir les riberes cap a un ecosistema en equilibri dinàmic a llarg termini, elimi-

nant en la mesura que sigui possible els factors que les afectin negativament.

Per definir els objectius és útil plantejar-se diverses preguntes clau (taula 9). També es recomana fer un procés participatiu en el qual les persones i organitzacions implicades o interessades puguin expressar els seus desitjos i preferències. A més, cal tenir present que alguns objectius poden ser incompatibles amb d'altres (pot passar, per exemple, entre objectius de conservació o recuperació de determinades espècies i objectius relacionats amb l'ús social).

Cal definir els objectius generals, que poden ser comuns a diferents processos de recuperació de riberes

i d'espais fluvials, i uns objectius específics (o operatius) per al tram en què s'ha d'intervenir, enfocats a concretar els procediments per assolir els objectius generals. D'altra banda, els objectius s'han de plantejar de manera que siguin clars, assolibles i valorables.

4.1.6. Criteris de prioritització de diferents intervencions

En algunes ocasions es pot donar el fet que calgui prioritzar entre diversos projectes amb un interès, *a priori*, semblant.

A fi d'evitar criteris subjectius en l'avaluació de les diverses propostes d'intervencions en riberes, es

Taula 9. Selecció de preguntes clau que cal fer-se per definir els objectius de les intervencions

La zona té o podria tenir un ús social important que es vulgui compaginar amb la intervenció?

Es pretén aconseguir una millora paisatgística?

Hi ha talussos inestables que es vulguin estabilitzar?

La ribera està sotmesa a sobrepastura?

La zona suporta avingudes d'una certa magnitud?

L'àmbit d'actuació és afectat per sequeres recurrents?

Hi ha problemes de contaminació?

Hi ha elements de patrimoni cultural vinculats o restaurables (ponts, molins, fonts, etc.)?

L'indret té alguna significació especial per als habitants dels voltants?

El riu i la seva ribera és l'hàbitat d'alguna espècie de fauna o flora protegida o amb un interès especial?

La zona està sotmesa a processos erosius (o de deposició) que n'alteren la dinàmica natural?

En general, hi ha impactes que puguin distorsionar la intervenció?

Font: elaboració pròpia.

ACA



Aclarida selectiva executada massa intensivament a la llera del torrent Calders (Navarces). En aquesta intervenció no han primat els criteris ecològics.

Taula 10. Objectius diversos (generals i operatius) que poden tenir les actuacions de millora i recuperació de les riberes

Objectius relacionats amb el medi físic	Millorar la qualitat i la quantitat de les aigües i els cabals circulants
	Recuperar la morfologia de la ribera considerada natural o establerta com a referència
	Estabilitzar els marges i els talussos (en cas que sigui necessari)
	Implantar una coberta vegetal herbàcia autòctona per disminuir els processos erosius superficials del sòl protegint-lo dels agents climatològics externs
	Millorar el sòl i les seves propietats
	Reduir el risc de desbordament del curs fluvial i augmentar l'estabilitat davant de pertorbacions (en cas que sigui convenient)
	Eliminar la vegetació al·lòctona dels marges fluvials i de dins la llera que pugui obstaculitzar el desguàs i el funcionament correctes del riu i que pugui significar un element d'inestabilitat, garantint el manteniment de la dinàmica fluvial
Objectius relacionats amb el medi biòtic	Augmentar la diversitat biològica (d'espècies i hàbitats) de la ribera (en cas que sigui convenient)
	Potenciar tàxons de flora o de fauna d'especial interès de conservació
	Conservar comunitats de ribera d'especial interès
	Conservar i potenciar els elements vegetals autòctons enfront dels introduïts i/o al·lòctons
	Controlar i reduir la proliferació de les plantes invasores
	Fomentar i millorar la diversitat, la regeneració, l'estructura i la composició de la vegetació de ribera
	Potenciar o recuperar la connectivitat ecològica de l'espai fluvial
	Millorar els hàbitats de ribera per afavorir la presència (o per reintroduir) una espècie de fauna d'especial interès
Objectius relacionats amb l'ús social i educatiu de l'espai	Afavorir l'arrelament i el desenvolupament radicular posterior d'arbres, arbusts i plantes herbàcies, eliminant la compactació natural de les terres
	Conscienciar la societat de la importància dels ecosistemes de ribera i augmentar la valoració social d'aquests espais
	Promoure activitats educatives vinculades al riu
	Potenciar l'ús social (turisme, lleure...) de l'espai mentre la freqüentació humana no perjudiqui la conservació de la vegetació de ribera
Objectius relacionats amb el paisatge	Afavorir l'apropament social a les riberes de manera integrada i sostenible
	Minimitzar l'impacte visual, ambiental i paisatgístic de zones afectades o degradades sense recobriment vegetal
Altres	Crear un apantallament per minimitzar la visibilitat d'alguna infraestructura o edificació
	Potenciar el patrimoni constructiu tradicional vinculat al riu
	Fer recerca científica

Font: elaboració pròpia.

presenta la taula 11, que pot ser útil a les entitats i les administracions que promouen aquest tipus de projectes per tal d'establir comparacions més objectives. Per a cadascun dels 8 factors d'anàlisi

inclosos a la taula, cal escollir una única puntuació. La suma dels punts (fins a un màxim de 14) indicarà l'interès de cada projecte.

Taula 11. Criteris de priorització de diferents intervencions sobre riberes

Factors de puntuació	Objectiu	Criteri de puntuació	Punts
I. Bandes de vegetació llenyosa	Millorar l'estructura i la naturalitat de les riberes facilitant les segones bandes de vegetació llenyosa	El projecte contempla el reestabliment de dues o més bandes de vegetació llenyosa	+2
		El projecte recupera una 2a banda de vegetació llenyosa (o una 3a si ja n'hi existissin dues)	+1
II. Tipologia fluvial	Potenciar les intervencions en riberes que conservin prou naturalitat	Aquells cursos d'aigua que conservin riba i ribera no artificialitzades substancialment	+1
III. Usos del sòl circumdants	Facilitar intervencions en àmbits teòricament més desfavorables / més òptims per a la intervenció	Intervenció en entorn agrícola	+2
		Intervenció en entorn pratenc	+1
		Intervenció en entorn periurbà	+1
IV. Context geogràfic	Prioritzar intervencions en comarques deficitàries en boscos i bosquines de riberes o bé amb més dificultats de recuperació	Baix Camp, Baix Ebre, Baix Penedès, Conca de Barberà, Garraf, Les Garrigues, Maresme, Montsià, Pla d'Urgell, Ribera d'Ebre (exclòs el riu Ebre), Segarra, Segrià (exclòs el riu Segre), Tarragonès, Terra Alta, Urgell	+1
V. Tipus de formació vegetal llenyosa	Afavorir els boscos i bosquines de ribera d'especial interès de conservació	Lloreda amb foguera de riera o reial (<i>Osmundo-Lauretum</i>); aloqueda (<i>Vitex agnus-castus</i>); murtreda (<i>Myrtus communis</i>); baladrar (<i>Nerium oleander</i>); tamarigar (<i>Tamarix</i> sp. pl.); lloreda borda (<i>Prunus lusitanica</i>); roureda de roure pèrol (<i>Quercus robur</i>), formacions amb <i>Myricaria germanica</i>	+2
		Omeda (<i>Ulmus minor</i>); boscos/bosquines mixtes de l'estatge subalpí (Pirineus); boscos o bosquines que prop de l'àmbit d'intervenció continguin tàxons llenyosos o herbacis –d'ambients riparis o poc o molt forestals– considerats raríssims (rrr) a Bolòs et al. (1993)	+1
VI. Permanència de l'aigua	Esperonar intervencions en cursos d'aigua de recuperació difícil	En cursos d'aigua efímers	+2
		En cursos d'aigua clarament temporals (circulació inferior a 6 mesos / any)	+1
VII. Tipus d'intervenció	Potenciar les intervencions de més interès per a les riberes	Eliminació d'espècies al·lòctones	+2
		Plantació, esqueixos, estakes i aclarides de millora	+1
VIII. Instruments de planificació	Acomplir les previsions expertes fetes pels gestors	La intervenció és prevista per algun instrument de planificació estatal, nacional o regional	+2
		La intervenció és prevista per algun instrument de planificació local (bàsicament municipal)	+1

Font: elaboració pròpia.

4.2. Redacció del projecte

Un cop establertes les bases de la intervenció que es pretén dur a terme, ja es pot iniciar la fase de consultoria tècnica per redactar el projecte.

La redacció dels projectes de recuperació de riberes l'ha de fer, idealment, un equip tècnic multidisciplinari amb coneixements suficients sobre aspectes hidrològics, geomorfològics i ecològics –els que regeixen la dinàmica natural de la ribera–, i també biològics, socials, culturals i econòmics.

4.2.1. Organització dels continguts del projecte

L'estructura global d'un projecte executiu tipus de recuperació d'espais fluvials inclou quatre documents:

- Document I. Memòria i annexos
- Document II. Plànols
- Document III. Plec de condicions tècniques
- Document IV. Pressupost

La memòria ha de contenir de manera sintètica i estructurada la informació necessària per situar el projecte dins el context fluvial; s'hi descriuen, principalment, la síntesi de la diagnosi i la problemàtica, així com els antecedents, els objectius i les propostes del projecte. Els annexos han de recollir tota la informació necessària per a la presa de decisions i poder triar així les actuacions més adequades a l'hora d'intervenir en el medi, i també les justificacions i els càlculs específics.

Els plànols han de representar gràficament, a diferents escales, les actuacions que cal portar a terme i la seva localització.

El plec de condicions tècniques ha de contenir una sèrie de clàusules que assenyalin de manera detallada les condicions en què es durà a terme el projecte, amb les formes i els procediments que cal seguir en l'execució de cada treball, les característiques que han de complir els materials utilitzats, l'amidament, l'època, les condicions en les quals s'han de fer els treballs i les disposicions generals.

Finalment, en el pressupost es fa una valoració econòmica de tot el que s'ha projectat, tant en el seu conjunt com desglossat per capítols segons el tipus de treballs i d'actuacions, detallant, a més, l'amidament, i justificant el cost de les actuacions que s'han de fer.

Pel que fa als continguts específics que han de formar part de cadascun dels apartats especificats, es recomana que es consulti el document *Criteris per a*

la redacció de projectes de gestió, conservació i recuperació d'espais fluvials (AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA, 2008), en què es detallen les pautes bàsiques, les matèries que han de ser objecte d'estudi, les directrius i els criteris tècnics generals que cal seguir, i les possibles fonts consultables i altres eines útils durant el procés de redacció del projecte.

4.2.2. Definició d'actuacions i disseny de la metodologia de la intervenció

Un cop seleccionat l'àmbit del projecte, feta la diagnosi de l'espai i la valoració de la problemàtica i les causes que l'originen, i definits la imatge objectiu del projecte i els objectius de la intervenció, cal precisar les actuacions que es duran a terme.

Les actuacions de cada projecte s'han de derivar dels estudis previs propis, i cal evitar generalitzar solucions d'altres projectes fora de l'àmbit per al qual van ser dissenyades.

Encara que sembli obvi, a l'hora de definir les actuacions és essencial que els tractaments que es proposen concordin amb allò que es vol aconseguir, és a dir, que s'encaminin a assolir els objectius definits. També és imprescindible tenir en compte el pressupost disponible, ja que sovint aquest serà un factor que limitarà les actuacions que s'han de projectar. L'elecció de les actuacions, doncs, es basarà en la viabilitat tècnica i la disponibilitat pressupostària dels treballs que cal portar a terme.

Cada actuació es localitzarà en un plànol per tal que es pugui ubicar en l'espai.

A continuació es desenvolupen aspectes estretament relacionats amb la definició de les actuacions i la metodologia de la intervenció.

Selecció de les tècniques d'intervenció

A partir dels objectius fixats i de la imatge objectiu, caldrà escollir les tècniques d'intervenció. El capítol 5 inclou tot el ventall de tècniques de gestió i recuperació de la vegetació de ribera, i l'apartat 5.2 ofereix criteris per seleccionar les tècniques més adequades a cada cas, fent prevaldre sempre el criteri de la mínima intervenció possible.

Mètodes biològics, mecànics i químics

Amb relació als mètodes biològics, cal tenir en compte la incertesa i la perillositat d'introduir éssers vius forans. Això fa que com a mètodes d'intervenció calgui descartar, per la seva perillositat, els mètodes

biològics que comportin la introducció de tàxons al·lòctons o impropis de la zona. Seran admeses, però, les intervencions amb bestiar ramader, tot i que caldrà avaluar-ne curosament els possibles impactes. Qualsevol altre tipus d'intervenció no serà admesa *a priori* o, en tot cas, requerirà una autorització expressa del Departament de Medi Ambient i Habitatge i de l'Agència Catalana de l'Aigua.

Pel que fa als mètodes mecànics (per exemple, l'estassada), s'admetran sense contraindicacions sempre que no comportin efectes indirectes indesitjables.

Quan la morfologia del terreny o la complexitat de l'actuació ho requereixin, pot ser necessari l'ús de mètodes químics. Amb relació a aquests mètodes cal assenyalar-ne la manca d'especificitat (encara que alguns ho siguin poc o molt) i d'innocuitat, de manera que només seran admesos per ser aplicats en punts molt concrets (mai de manera extensiva), quan no hi hagi alternatives o quan aquestes tinguin un cost que no es pugui assumir i el tractament sigui imprescindible.

Intervenció sobtada o per fases?

En alguns casos una intervenció sobtada és desaconsellable. En una ribera dominada per un estrat arbori al·lòcton, per exemple, la tallada arreu, o gairebé, representaria una entrada de llum tan important al sotabosc que alteraria fortament les condicions de la ribera (amb proliferació de bardisses, d'ortigues o de flora al·lòctona) i dificultaria la successió cap al bosc autòcton. És preferible, doncs, dur a terme diferents aclarides planificades en comptes d'una sola tallada arreu.

Amb el pas del temps, les intervencions necessàries aplicades de manera successiva poden obtenir els mateixos resultats que una actuació més sobtada (i, sovint, més agressiva per a la biota pel fet de no ser progressiva). Pot ser el cas dels verders, esbarzers o romagueres (gènere *Rubus*), que es poden controlar mitjançant esbrossades (que, generalment, caldrà repetir), o bé, de manera més contundent tot i que menys immediata, per l'ombreig d'un estrat superior.

Per al cas de riberes mitjanament conservades, una actuació important que afecti les dues ribes o una llargada significativa pot arribar a ser molt impactant. En casos com aquest caldrà plantejar-se una execució en fases diferents, que ara afectin una riba, i més tard, l'altra, o bé que primer es duguin a terme a la part baixa i, més tard, a la part alta.

Distribució de les espècies en la zona on s'intervé

L'espai de ribera sol presentar condicions heterogènies malgrat tractar-se d'una franja estreta; això implica que en qualsevol plantació serà fonamental respectar la zonació potencial de la vegetació. Col·locar verns allunyats de l'aigua (sense que la topografia ho justifiqui) i oms a primera banda, per exemple, és un error fàcil d'evitar, i per bé que no sigui impossible observar-ho a la natura, una plantació que donés continuïtat a oms i salzes requeriria una justificació satisfactòria.

Així doncs, la distribució de les espècies no ha de ser mai aleatòria, sinó que s'ha de fonamentar en les potencialitats del medi, de manera que haurà de tenir en compte els aspectes següents: la zonació de la vegetació en bandes paral·leles al curs d'aigua; les condicions microtopogràfiques (fondos o ressalts); la morfologia fluvial (zones còncaves i zones convexes); i la textura del sòl (zones sorrenques, zones codoloses, etc.).

Si s'aplica una distribució que consideri aquests criteris, les garanties de supervivència i d'un creixement òptim de les espècies vegetals seran més elevades, alhora que es respectaran les possibilitats i les condicions del sistema fluvial, aconseguint, a més, que la intervenció estigui comandada per les condicions naturals i no pas per la mà de l'home.

Atesa la seva importància, durant l'execució s'haurà d'evitar que la zonació es faci a criteri dels operaris o dels voluntaris; caldrà, doncs, una direcció experta de la intervenció. Els mòduls són una eina molt útil, especialment quan la zona d'intervenció és extensa. Aquests mòduls preveuen marcs de plantació lineals i l'ordenació en l'espai de les diferents espècies arbòries i arbustives, principalment. En el cas de riberes heterogènies pel que fa a la textura, la topografia i la disponibilitat d'aigua, els mòduls s'hauran d'adaptar a aquestes circumstàncies locals per no ofegar els treballs de plantació. Així, per exemple, es pot preveure un mòdul per a una riba i un de diferent per a l'altra, o bé un per a un tram i un altre per a l'altre. Sempre és preferible diversos mòduls, més senzills, que no un de sol que sigui complex.

Diversificació d'espècies i tècniques

Tot respectant la distribució en l'espai que requereixen les diferents espècies, així com les tècniques de plantació o de gestió més apropiades, és important cercar una bona diversificació. En el cas que la ribera ho permeti, sol ser preferible emprar quatre espècies

Requadre 15.

Recomanacions pràctiques per a l'ús d'herbicides

A l'hora d'utilitzar mètodes químics que impliquin l'ús d'herbicides cal tenir en compte les recomanacions següents:

- Aplicar només productes permesos per la legislació vigent i seguir les recomanacions del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR). Recentment s'ha prohibit, per exemple, l'ús de terbutilazina i diuron a menys de 50 metres de cursos d'aigua (Acord del DAR de 28 de juliol de 2005).
- Considerar la proximitat de la làmina d'aigua en el lloc d'aplicació, atès que quasi sempre hi ha pèrdues d'herbicida per lixiviació. La vida útil dels herbicides és de l'ordre de dies en el sòl, però de mesos si entra en contacte amb l'aigua. En aquest sentit, l'aplicació d'un film foliar augmenta l'efectivitat de l'herbicida i la seva fixació mitjançant tensoactius.
- Seguir les prescripcions de l'EPA (Environmental Protection Agency) per a àrees properes a aigua i en aiguamolls, tot i que poden variar d'acord amb la legislació vigent.
- Avaluar, per part de la direcció facultativa, l'entorn i les condicions climàtiques en el moment d'executar l'actuació, bàsicament per evitar condicions de vent i de precipitació.
- L'aplicació s'ha de fer per experts en herbicides. D'acord amb la normativa vigent (RD 3349/1983, ordre del MAPA PRE 2922/2005 i ordre del DAR ARP/455/2006), el personal auxiliar d'empreses i altres entitats dedicades a l'aplicació de productes fitosanitaris ha de tenir el carnet d'aplicador i manipulador de fitosanitaris (nivell bàsic) que emet el DAR.
- Després d'aplicar l'herbicida, cal esperar un temps prudencial, almenys un període vegetatiu, per observar l'èxit de l'aplicació. Si hi ha rebrots, caldrà repetir-la de manera localitzada un màxim de 6 vegades. Caldrà respectar i afavorir la rebrotada de la vegetació ruderal espontània que pugui colonitzar l'espai i ofegar possibles rebrotades de l'espècie que s'ha d'eliminar.
- En cas que l'aplicació es realitzi juntament amb plantacions d'espècies autòctones, senyalitzar i permetre un espai mínim variable al voltant de cada planta lliure d'aplicació d'herbicides.
- Pot ser útil afegir colorant a la solució per indicar que el material vegetal està tractat.



ACA

L'aplicació d'herbicides és una intervenció delicada que requereix prendre precaucions.

que no pas dues; i utilitzar dues tècniques d'implantació que no pas una de sola.

Aquest via d'actuació garanteix més èxit en la intervenció en el cas d'eventualitats negatives (mortalitat d'un determinat gènere o espècie, manca d'adaptació de certes espècies o grups...). De tota manera, en darrera instància, cal supeditar-ho a les possibles limitacions derivades de la zona d'actuació i de les espècies que hi pertoqueu.

Treballs no mecanitzats, millor a peu pla

Per als treballs no mecanitzats de gestió i millora de la vegetació llenyosa (estassades, esporgades...) que es facin en riberes encaixades amb més o menys pendent, és aconsellable, a fi d'evitar focus d'erosió i de pertorbació, que es duguin a terme, en la mesura que sigui possible, a peu pla, des de la llera o des de sobre del talús.

Mecanització dels treballs

Quan calgui l'ús de maquinària, s'ha d'escollir amb cura la ruta d'accés per tal de minimitzar-ne els efectes sobre el medi. Així, per definir el traçat s'ha de preveure la conservació dels rodals d'espècies d'interès o més sensibles i dels retalls de vegetació llenyosa o herbàcia autòctona, la minimització dels processos erosius (zones de pendents nuls o suaus), la mínima afecció possible a la fauna, etc. De la mateixa manera, el pas de maquinària pot aprofitar ro-

dals ocupats per vegetació al·lòctona invasiva (llevat que el seu sistema de dispersió ho desaconselli).

D'altra banda, és probable que l'estassada de la vegetació deixi al descobert una bona quantitat de deixalles. Caldrà preveure'n la retirada, que en segons quins casos s'haurà de fer mitjançant maquinària pesada.

Època de la intervenció

És important triar bé l'època d'intervenció d'acord amb els objectius que es pretenguin assolir. Així, per exemple, la sega hivernal de la vegetació herbàcia representa, gairebé, un malbaratament de recursos. Si la vegetació està dominada per teròfits (plantes anuals), com passa a la majoria d'herbassars ruderals i nitròfils, molt difosos a les riberes, fer una dallada quan les plantes ja han granat és, des del punt de vista funcional (no pas estètic), una feina inútil.

Quan una intervenció comporta tallada o estassada, i l'eliminació de la vegetació es fa de manera poc selectiva, és desaconsellable dur-la a terme en època hivernal, ja que costa reconèixer les espècies caducifòlies, especialment els peus juvenils. Així, llevat que hi hagi garanties plenes de no malmetre la vegetació autòctona que es vulgui conservar, els treballs de tallada o esbrossada s'han d'iniciar a la darrera de l'estiu o a la primavera de la tardor, moment en el qual tampoc es perjudica la reproducció de la major part d'espècies de fauna. Alguns casos particulars escapen a aquesta recomanació: cursos fluvials

ACA



Els treballs mecanitzats s'han de fer de manera que no es malmetin els sectors més sensibles o més ben conservats de la vegetació de ribera. A la imatge, esbrossada amb trituradora.

prèviament reconeguts o marcats, riberes dominades del tot per al·lòctones, o cursos de la Catalunya meridional, mancats de caducifolis.

Si la intervenció comporta introducció de planta viva o sembra, l'època tardoral o hivernal és la més adequada, atès el marge de mesos de què disposa la planta per generar un sistema radicular prou desenvolupat abans que arribi l'estiu. Aquesta circumstància pot no ser un factor limitant si la disponibilitat d'aigua es preveu suficient, sigui de manera natural o assistida; si aquest és el cas, la primavera també pot ser un període apte. En qualsevol cas, caldrà defugir el període estival.

D'altra banda, segons el tipus d'intervenció, caldrà tenir present la legislació relativa als treballs que generin restes forestals en municipis qualificats d'alt risc d'incendi (Decret 64/1995, de prevenció d'incendis), la qual no permet actuar entre el 15 de juny i el 15 de setembre.

En darrer lloc, tot i que les generalitzacions impliquen un cert marge d'error, per a la majoria d'espècies de fauna una intervenció entre el març i l'agost en pot comprometre la reproducció; per tant, llevat que les característiques de la zona ho permetin, no es recomanen actuacions contundents en aquest període.

4.3. Difusió social de les actuacions

Una vegada redactat el projecte, cal iniciar una etapa de difusió per informar la població local sobre totes les actuacions que es volen dur a terme. Per fer-ho, es poden organitzar reunions informatives on intervinguin les administracions i els agents socials més directament implicats (o fins i tot obertes a tota la població), i mirar de fer aparèixer alguna informació sobre el projecte en mitjans de comunicació. Aquest procés de difusió ha de permetre obtenir l'acceptació social necessària per tal que l'execució posterior del projecte es faci sense limitacions que endarrereixin o dificultin les actuacions previstes.

D'altra banda, abans d'executar el projecte, pot ser necessari dur a terme sessions informatives i de formació adreçades a possibles col·laboradors o voluntaris que participaran durant l'execució d'alguna de les actuacions previstes.

La difusió social del projecte ha de tenir lloc també durant les fases posteriors. Un cop s'han executat les actuacions principals, és recomanable comunicar, especialment a la població local, la feina feta i els beneficis obtinguts. D'instruments per fer aquesta difusió n'hi ha de molts tipus (vegeu 4.3.2), però no

s'han d'oblidar els mitjans de comunicació (sobretot els de caràcter local o comarcal), ja que aquests s'han convertit en la principal font d'informació de la ciutadania.

Finalment, és recomanable difondre els resultats obtinguts durant la fase de seguiment i valoració del projecte (vegeu 4.6). A banda de ratificar l'èxit del projecte, això contribuirà a donar-li continuïtat i visibilitat temps després d'haver-lo executat.

Totes aquestes accions comunicatives contribueixen a sensibilitzar la societat sobre els beneficis ambientals i socioeconòmics dels projectes de millora de riberes, i s'aconsegueix així una acceptació social cada vegada més gran que afavorirà el desenvolupament futur de projectes similars.

“La publicació enREDando. Herramientas para la comunicación y la participación social en la gestión de la red Natura 2000 (EUROPARC-ESPAÑA, 2007) inclou instruments, recomanacions i exemples que poden ser útils per a la difusió i la participació ciutadana associats a les intervencions en espais de ribera. El llibre es pot descarregar al web <http://www.europarc-es.org>”

4.3.1. El Pla de comunicació i divulgació

Per garantir que la difusió social s'integra adequadament en el projecte, és important que aquest inclogui un Pla de comunicació i divulgació en què es descriu i es prevegi la metodologia de difusió i d'educació ambiental associada a les accions del projecte i als resultats que s'obtinguin posteriorment.

Els punts més rellevants a l'hora d'elaborar un Pla de comunicació i divulgació són:

- Objectius que vol assolir el pla.
- Eix comunicacional: idees clau que es volen transmetre en tots els missatges relacionats amb el projecte.
- Públics objectiu: col·lectius socials a qui s'adrecen les accions de comunicació.
- Instruments i actuacions que es preveuen dur a terme per tal de donar a conèixer el projecte, indicant per a cadascun a quins col·lectius van adreçats.
- Agent o agents encarregats de dur a terme les actuacions.
- Calendari.
- Despeses que comportarà.

A l'hora d'elaborar aquest Pla de comunicació i divulgació, pot ser útil la informació obtinguda durant la redacció de la diagnosi socioeconòmica (vegeu 4.1.2), sobretot les aportacions relacionades amb la visió que té la població del riu i les riberes.

4.3.2. Instruments per a la comunicació

El ventall de recursos i instruments comunicatius per difondre els projectes és molt ampli. L'aparició als mitjans informatius té una importància cabdal, però la comunicació va molt més enllà. Tot seguit es presenta un recull classificat dels principals instruments per a la comunicació per poder valorar, en cada cas, quin és el més convenient.

El llibre *Más que palabras. Comunicación ambiental para una sociedad sostenible* (DE CASTRO, 2002) classifica els instruments comunicatius partint de dos eixos:

- Dimensió pública o privada: segons si l'instrument s'adreça a tota la població en general (pública), o a un conjunt definit i limitat de destinataris (per exemple, un dels col·lectius identificats al Pla de comunicació).
- Dimensió presencial o amb mitjans tècnics: segons si l'instrument implica un contacte personal amb el receptor i una comunicació bidireccional

(presencial), o s'utilitzen mitjans tècnics –diaris, revistes, televisió, ràdio, Internet, etc.– per transmetre el missatge.

a) INSTRUMENTS ADREÇATS A LA POBLACIÓ GENERAL I QUE UTILITZEN MITJANS TÈCNICS

Mitjans de comunicació

- Convocatòria de premsa
- Nota (o comunicat) de premsa / videocomunicat (nota de premsa visual, més costosa)
- Dossier de premsa
- Aparicions en televisió / ràdio / publicacions especialitzades (entrevistes, participació en tertúlies, articles d'opinió, actes anunciats a les agendes, etc.)

Publicacions impreses

- Fullet o tríptic d'informació general sobre el projecte o d'algun aspecte particular que contingui (fauna, flora, etc.)
- Mapes i guies divulgatives dels espais on s'ha actuat
- Llibres promocionals
- Articles en revistes especialitzades
- Altres: agendes, còmics, contes, àlbums de cromos...

Xavier Basora



Una de les accions de comunicació més habituals és la instal·lació de plafons informatius on s'hi exposen els valors i les característiques de la vegetació de ribera.

Publicacions i instruments electrònics

- Espai sobre el projecte al web de l'organització que l'ha promogut
- Butlletí electrònic (amb periodicitat) adreçat a la població general
- Instruments del «web 2.0»: blocs, fotoblocs, videoblocs, xarxes socials (Facebook, Myspace), Flickr, Twitter, YouTube, RSS, etc.

Publicitat

- Anuncis a la premsa (general o revistes especialitzades), ràdio, televisió, Internet
- Material promocional divers (marxandatge: samarretes, gorres, bolígrafs...)
- Campanyes específiques de publicitat

Audiovisuals

- Vídeo / DVD / CD divulgatius
- Podcast (fitxer de ràdio, de so o de vídeo destinat a la difusió per Internet. L'usuari es pot descarregar aquests arxius al seu ordinador de manera automàtica i escoltar-los o veure'ls quan vulgui, sigui des de l'ordinador mateix o bé, especialment, des d'un reproductor portàtil)

Mitjans expositius

- Exposicions (fixes o itinerants)
- Plafons informatius

Altres

- Premis i concursos

b) INSTRUMENTS ADREÇATS A LA POBLACIÓ GENERAL I QUE IMPLIQUEN UN CONTACTE PERSONAL

Esdeveniments festius

- Inauguracions
- Participació en fires
- Celebració d'aniversaris i de dies mundials
- Organització de festes específiques

Esdeveniments informatius de convocatòria oberta

- Conferències i xerrades a la població
- Jornades de debat, trobades de reflexió o fòrums
- Visites guiades als espais on s'ha actuat

c) INSTRUMENTS ADREÇATS A UN GRUP ESPECÍFIC DE DESTINATARIS I QUE UTILITZEN MITJANS TÈCNICS

Correu postal

- Trameses postals col·lectives
- Cartes i materials informatius

- Felicitacions (de Nadal, per exemple)

- Invitacions a actes

Internet i correu electrònic

- Missatges electrònics
- Butlletí electrònic (amb periodicitat)
- Llistes de distribució

d) INSTRUMENTS ADREÇATS A UN GRUP ESPECÍFIC DE DESTINATARIS I QUE IMPLIQUEN UN CONTACTE PERSONAL

Informadors directes

- Visites guiades als espais on s'ha actuat adreçades a col·lectius específics (propietaris, tècnics de l'Administració, entitats conservacionistes o de custòdia, etc.)
- Tallers de simulació
- Processos participatius amb un dinamitzador

Esdeveniments informatius de convocatòria tancada

- Jornades de debat, trobades de reflexió o fòrums
- Intercanvis entre entitats o administracions diferents (a escales diverses: regional, estatal, internacional)
- Dinars o sopars
- Cursos o seminaris sobre temàtiques diverses

4.4. Execució

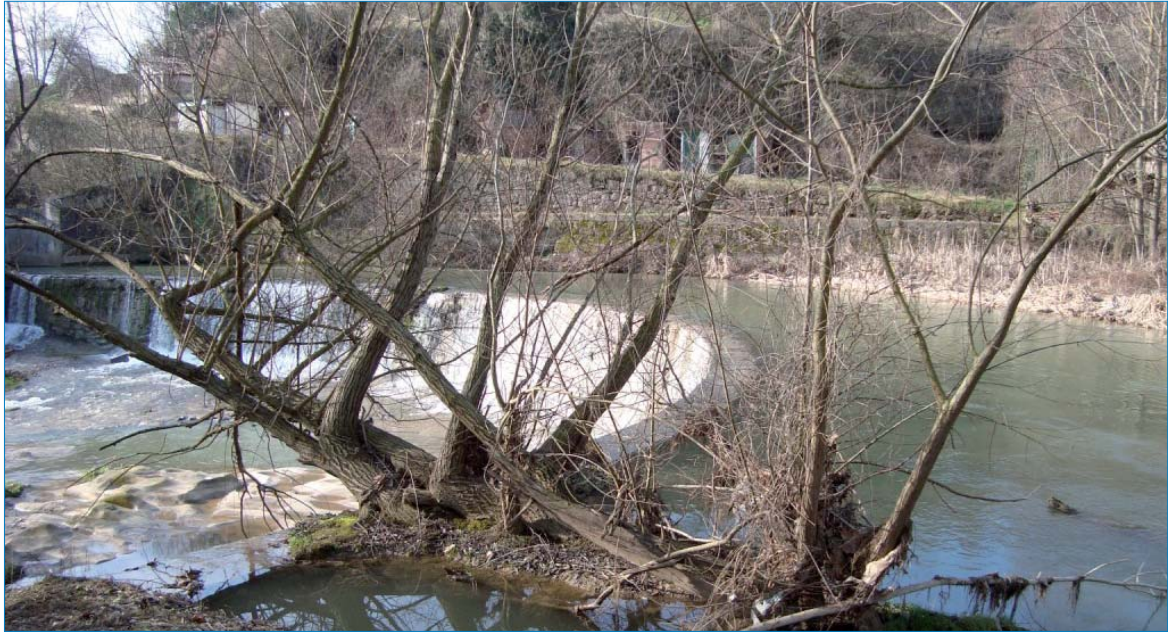
Un cop ja es té el suport social necessari, es pot aprovar formalment el projecte per, tot seguit, començar-lo a executar.

L'execució s'ha de dur a terme respectant escrupolosament totes les previsions i indicacions establertes en el projecte. En cas que, per motius imprevistos, calgui introduir modificacions en determinades tasques, caldrà deixar-ne constància per escrit en un annex en què es reflecteixin els canvis i els motius pels quals s'han produït. Aquest document annex permetrà fer el seguiment de les actuacions i evitar la falta de documentació que a vegades es dona quan les tasques que s'executen difereixen de les que s'han projectat.

Tot seguit s'apunten recomanacions (algunes ja s'han esmentat anteriorment) que convé tenir en compte durant la fase d'execució:

- Per executar el projecte s'han d'obtenir els permisos corresponents: l'autorització de l'ACA en cas que s'actui en el domini públic hidràulic o el permís de la propietat (per escrit) si s'actua fora de la zona de titularitat pública (vegeu 3.1).

ACA



Durant les intervencions sobre riberes caldrà respectar, en la mesura que sigui possible, les formacions naturals com aquesta del riu Llobregat a l'alçada de Gironella.

- Utilitzar planta autòctona de qualitat: s'han d'escollir adequadament les espècies, considerant l'origen que tenen. És imprescindible utilitzar plantes en estat sanitari òptim i de bona qualitat (vegeu 3.4.3 i 3.4.4).
- Alguns treballs requereixen operaris especialitzats (que tinguin pràctica en el maneig de motoserra o de maquinària pesant, per exemple) o amb una certa formació específica pel que fa a algunes de les tècniques de recuperació o mixtes. Per a algunes tècniques pot ser necessari una fase de formació específica.
- Tot i que els treballs siguin executats per operaris experimentats, és imprescindible que existeixi la figura del cap d'obra. A part de dirigir la intervenció, el cap d'obra ha de resoldre qualsevol imprevist, ha de tenir coneixement de les modificacions del projecte, ha de delimitar el marc d'actuació, ha de garantir que la plantació respecta la zonació potencial, etc. Idealment, també li correspondria la tasca de dirigir els treballs de manteniment. Cal comptar, doncs, la partida corresponent a la direcció d'obra en el pressupost del projecte.
- Durant l'execució del projecte, el voluntariat pot arribar a tenir un paper significatiu, ja que pot aportar un capital humà molt valuós per col·laborar en les diverses tasques previstes, incloent-hi la vigilància i el control dels treballs (vegeu 3.7.2).
- Durant l'execució dels treballs cal aplicar mesures

de prevenció i d'extinció d'incendis d'acord amb el que estableix la legislació sobre la matèria, especialment el Decret 64/1995 pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals (i la seva modificació posterior per part del Decret 206/2005) i l'Ordre MAB/62/2003 per la qual es despleguen les mesures preventives que estableix el Decret 64/1995.

- Durant els treballs de millora i manteniment es tendeix a tallar tanyades o branques que obstaculitzen la circulació del corrent. Aquest procediment és coherent des d'un punt de vista hidràulic i és plenament justificat quan es posin en risc béns o persones. Malgrat això, els obstacles naturals al corrent formen part de la dinàmica natural dels rius i contribueixen a diversificar el medi i a crear microhàbitats a les planes al·luvials: eixamplen lateralment la secció, creen gorgs, comporten trencs i difluències, etc. Fora bo, doncs, respectar el paper d'aquests obstacles en la mesura que sigui possible (vegeu el requadre 16).

4.5. Manteniment

La gran diversitat d'actuacions que pot implicar una intervenció sobre les riberes, afegida a la casuística pròpia de cada tram de riu, fa que sigui difícil generalitzar les tasques de manteniment derivades de l'execució dels projectes. Així, certes tècniques en requereixen els primers anys, mentre que d'altres

quasi no en necessiten un cop executades. Aquest apartat pressuposa que la intervenció requerirà un manteniment, sigui més intens o menys.

Els projectes han de preveure les necessitats (i la intensitat) de manteniment, tot i que també caldrà estar atents als imprevistos.

4.5.1. El Pla de manteniment

Un dels continguts imprescindibles dels projectes sobre riberes és l'anomenat Pla de manteniment, el qual es complementa amb el Pla de seguiment (vegeu 4.6.1). Els objectius principals del Pla de manteniment són: garantir la viabilitat de les actuacions que s'han dut a terme, assegurar que compleixen les funcions per les quals han estat dissenyades, i garantir que en el conjunt de l'espai hi ha les condicions correctes de seguretat, ús i estat.

El Pla ha de detallar les necessitats de manteniment de les diferents actuacions proposades, els mitjans i els recursos que es requereixen, el període i la freqüència (intensitat), la metodologia d'actuació i l'agent responsable de dur-lo a terme. La intensitat del manteniment dependrà de l'evolució natural del sistema fluvial, la freqüentació d'usuaris en el tram i la resposta dinàmica del riu davant les intervencions que s'hi han fet. És bàsic que els costos d'aquestes actuacions de manteniment es recullin en un capítol del pressupost general, per tal d'assegurar-ne la viabilitat d'execució.

Sovint la durada del Pla de manteniment va lligada al termini de garantia de l'obra, que sol ser de 24 mesos, és a dir, 2 anys a partir de la recepció provisional de l'obra. Això no obstant, es recomana que aquest Pla inclogui les actuacions de manteniment necessàries més enllà del període de garantia.

Requadre 16.

La fusta morta, les crescudes i la gestió de lleres

Quan es produeixen crescudes, les repercussions de la fusta morta dins la llera són variables segons el calat i la velocitat de l'aigua, les dimensions del curs d'aigua, i el nombre, la mida i la localització dels nuclis de troncs i branques respecte al corrent. Normalment aquests materials augmenten la rugositat del llit i la sobreelevació de la làmina d'aigua. Estudis com el de GIPPEL *et al.* (1992) mostren que una ocupació de la llera del 20 al 40% amb acumulacions de fusta morta generen sobre-elevacions de 10 a 20 cm de la làmina d'aigua. Aquests efectes, però, no es poden generalitzar, ja que en la majoria de casos la geometria del canal s'ajusta a les noves condicions de rugositat.

En qualsevol cas, les acumulacions de fusta morta poden provocar desbordaments laterals a les terrasses i sovint generen turbulències que donen lloc a processos erosius en els marges. En aquest sentit, la fusta morta pot generar efectes negatius sobre estructures transversals, i provocar obstruccions i afeccions que augmenten la inundabilitat en un determinat tram de riu.

Malgrat això, la fusta morta a les lleres també té efectes positius interessants que cal tenir en compte en una gestió racional del manteniment de les lleres. Destaquen la regulació dels desbordaments per tal de laminar les avingudes en trams que siguin d'interès, la retenció d'elements flotants i de materials dipositats, la diversificació d'hàbitats faunístics i la modulació del traçat de la llera d'aigües baixes en funció de determinats objectius.

Des d'un punt de vista hidràulic, la gestió de la fusta morta requereix que s'avaluïn, tram a tram, els riscos i els avantatges que comporten els nuclis de fusta dins la llera. A més, per dur a terme una bona gestió d'aquests materials morts, cal conèixer la dinàmica fluvial i els punts singulars hidràulics de l'àmbit d'estudi.

Nombrosos països, entre d'altres els Estats Units, estan integrant la gestió de la fusta morta en els plans de gestió de conca pels diversos avantatges que comporta, sobretot pel que fa referència a la gestió de les avingudes i a la revalorització dels recursos piscícoles.

César Gutiérrez



La falta de manteniment posterior a la plantació explica molts dels fracassos en intervencions de plantació d'arbres de ribera.

Taula 12. Possibles actuacions de manteniment sobre la vegetació de ribera

Control de l'expansió de la canya (i altres espècies invasives) i rizomes

Esbossada de canya (i altres espècies invasives)

Fertilització

Manteniment de les instal·lacions i sistemes de reg

Manteniment de tancaments

Manteniment d'aspres, vents i protectors de plantes

Manteniment del terreny

Neteja general

Podes

Refeta d'escocells

Regs de manteniment de les plantacions

Reposició de baixes

Resembres

Retirada de llims i sediments

Segues de la vegetació herbàcia

Tractaments fitosanitaris i aplicació d'herbicides

Font: elaboració pròpia.

A part de les actuacions de manteniment dels treballs executats, es recomana elaborar i aplicar un pla de vigilància que comporti revisions periòdiques i inspeccions visuals per detectar possibles incidències, especialment en zones de freqüentació elevada.

4.5.2. Manteniment necessari segons el tipus de tècnica emprada

Les tècniques de recuperació solen dependre del manteniment. Com que aquestes tècniques es basen a establir planta viva, cal estar pendents de les condicions meteorològiques (particularment vinculades a la disponibilitat d'aigua) per tal que no comprometin la intervenció que s'ha fet. Molts projectes esmercen grans esforços en l'obtenció o l'adquisició de planta viva i en els treballs de plantació, però després no fan cap mena de manteniment, de manera que la feina feta es malmet al cap del temps.

En el cas de les tècniques de gestió, la capacitat de rebrotar de la vegetació fa que en alguns casos sigui necessari, al cap d'uns quants anys, repetir el procediment. Així, per exemple, una actuació per eliminar la canya –o altres espècies que tanyen un cop tallades– no s'acaba mai en una sola fase, atès que calen intervencions posteriors per controlar-ne la rebrotada. En aquest cas, els treballs de manteniment són imprescindibles per eliminar definitivament aquestes espècies i afavorir així les espècies autòctones.

El manteniment també inclou sovint treballs destinats a resoldre errors en el procediment d'actuació (sobretot pel que fa a les tècniques de recuperació o les mixtes, que solen ser més complexes), o bé a reposar baixes en el material implantat (també per a les tècniques de recuperació o les mixtes).

Un darrer tipus d'intervencions de manteniment són les derivades de les tècniques de recuperació o mixtes, però que no comporten la reposició de baixes, sinó que són treballs necessaris per assegurar una evolució controlada de la vegetació que s'ha plantat. Pot ser el cas d'un trenat que rebrota amb una densitat excessiva.

4.6. Seguiment i valoració postprojecte

Quan s'executa una intervenció sobre una ribera no es pot tenir la garantia plena d'èxit. Per això, l'última fase dels projectes és el seguiment (o monitoratge) dels resultats que s'han obtingut i, a partir d'aquí, la valoració de fins a quin punt els treballs que s'han realitzat han permès complir els objectius proposats i han aportat els resultats esperats.

Avaluar el projecte permet extreure conclusions sobre la resposta dels ecosistemes fluvials davant les intervencions que s'han fet, valorar les estratègies dissenyades (problemes que han sorgit, errors que s'han comès), quantificar l'eficàcia de les inversions



ACA

Durant el seguiment és preferible utilitzar indicadors i metodologies estandarditzades, ja que solen ser més fàcils d'aplicar i els resultats que s'obtenen, més fàcils de comparar.

que s'han efectuat i detectar pressions, impactes o factors limitants que no s'havien considerat o previst a l'hora de redactar el projecte.

A una altra escala, el seguiment i l'avaluació són útils per dissenyar i executar nous projectes de recuperació de riberes o d'espais fluvials en altres indrets. La introducció dels resultats dels seguiments en una base de dades conjunta de tot el país pot oferir unes prestacions molt valuoses, tant per avaluar l'èxit global o sectorial de les intervencions com per millorar l'execució de futures intervencions. Aquest recull d'experiències hauria de permetre conèixer el percentatge d'èxit de les intervencions segons les tècniques i les espècies emprades, els errors més recurrents i els procediments òptims segons les variables ambientals. Amb aquesta experiència global disminuiria el grau d'incertesa en la resposta dels ecosistemes riberencs i, gradualment, s'aniria reduint la subjectivitat en el disseny de nous projectes.

L'avaluació dels projectes ha d'emprar dades quantitatives que permetin valorar la feina que s'ha fet de la manera més objectiva i inequívoca possible. Per això, de les diverses metodologies d'avaluació possibles, cal prioritzar les que utilitzen indicadors sobre l'estat del riu i la ribera després dels treballs realitzats, de manera que es puguin establir comparatives amb l'estat previ –si és que hi ha informació prèvia de l'estat ecològic d'aquell àmbit. Els indicadors també han de permetre valorar el compliment dels objectius plantejats i l'eficiència dels recursos utilitzats en termes de diners, temps, personal i infraestructura.

És recomanable que el seguiment no s'apliqui només als efectes físics i biològics del projecte sobre la ribera, que es poden avaluar com a positius, neutres o negatius, sinó també als aspectes socials i econòmics de l'entorn; de fet, el benestar social generat pel projecte pot determinar, en algunes ocasions, les possibilitats de manteniment de les tasques que s'han realitzat.

Requadre 17.

L'Observatori de la Tordera, una iniciativa interdisciplinària per al seguiment de l'estat social i ecològic d'una conca fluvial mediterrània

L'Observatori de la Tordera és una iniciativa endegada l'any 1995 per definir indicadors de l'estat del medi natural i social (socioecològics), inicialment de la conca de la Tordera, i fer-ne el seguiment periòdic amb l'objectiu de conèixer la qualitat dels sistemes fluvials, avaluar-ne l'estat de conservació i determinar el grau de sostenibilitat de l'ús dels recursos hídrics a tota la conca i al llarg del temps.

Actualment l'Observatori porta a terme la seva activitat gràcies a un conveni entre l'Agència Catalana de l'Aigua, l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona i l'Ajuntament de Sant Celoni, tot i que també rep el suport d'altres administracions municipals i regionals, fundacions privades i organitzacions no-governamentals.

La singularitat de l'Observatori es deu a la interdisciplinarietat de línies de recerca sobre les quals es fan seguiments específics amb la participació d'una gran diversitat d'actors i entitats, inclosos més de quinze investigadors. Per a cada àmbit de recerca, s'experimenten i es consoliden metodologies per al monitoratge dels sistemes fluvials a mitjà i llarg termini. D'altra banda, l'Observatori

desenvolupa una tasca important de comunicació i educació ambiental per fer transcendir l'activitat de recerca, difondre els resultats obtinguts i generar consciència social de l'elevat valor socioambiental i del paper vertebrador dels ecosistemes fluvials.

En el marc del seguiment de l'estat ecològic, l'Observatori analitza periòdicament la vegetació de ribera de la Tordera i la riera d'Arbúcies, tant pel que fa a la qualitat (mitjançant campanyes biannals i aplicant de manera exhaustiva l'índex de qualitat del bosc de ribera –QBR–) com a la diversitat d'espècies dels boscos riparis (SÁNCHEZ I PIÉ, 2008). Els resultats de les campanyes dels anys 2002 i 2004 porten a concloure que, a grans trets, la qualitat del bosc de ribera és elevada als cursos alts, i va minvant a mesura que ens acostem a la desembocadura, si bé l'heterogeneïtat és present en diversos trams. De l'estudi de la diversitat (any 2005) es dedueix que la zona de ribera és més rica que no pas la riba o la llera.

Més informació a www.observatoririotordera.org i a la publicació *Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera* (BOADA *et al.*, 2008).

4.6.1. El Pla de seguiment

Per validar les actuacions portades a terme, els projectes han d'incloure un Pla de seguiment que ha d'anar més enllà de les actuacions de manteniment incloses al període de garantia. S'ha d'evitar confondre els dos conceptes, manteniment i seguiment.

El Pla de seguiment, per ser complet, hauria d'incloure tant paràmetres ambientals com socials i s'hauria de vincular amb el Pla de comunicació i divulgació (vegeu 4.3) per tal de difondre els resultats que se n'obtinguin.

Els punts més rellevants a l'hora d'elaborar un pla de seguiment són:

- Objectius
- Procediments (paràmetres / indicadors) i emplaçaments de mesura
- Agent encarregat de dur-lo a terme
- Freqüència del seguiment i durada prevista
- Mètode de difusió
- Despeses que comportarà

Els paràmetres que es recomana utilitzar són els emprats durant la diagnosi (vegeu 4.1.2), pel fet que els resultats de la diagnosi serien els inicials, és a dir, abans d'aplicar el projecte, i per tant, conformarien la Fase 0 del seguiment. Com que de vegades la diagnosi pot ser molt extensa (i incloure mostrejos massa costosos), per fer el seguiment sol ser suficient utilitzar una selecció dels indicadors més rellevants.

Com a informació complementària, cal consultar el *Protocol de seguiment de les actuacions de recuperació d'espais fluvials*, una publicació que l'ACA està enllestit i que estarà disponible al seu web. Així mateix, pot ser útil consultar el llibre *Monitoring stream and watershed restoration* (RONI, 2005).

4.6.2. Periodicitat i metodologia per al seguiment

Un cop executat el projecte, el seguiment s'ha de fer almenys en dues fases: a curt i a mitjà termini. D'aquesta manera es dóna l'oportunitat que tinguin lloc episodis i processos amb un període de retorn diferent i que quedin reflectits en la dinàmica i l'evolució

del sistema fluvial. D'altra banda, el seguiment té un calendari i uns procediments diferents segons si es tracta de treballs de gestió o de recuperació. La taula 13 fa una proposta de periodicitat en funció de les diverses tècniques, que es pot adaptar a les particularitats de cada cas o de cada localitat.

Per a superfícies d'intervenció petites i fàcils de reconèixer, el seguiment es pot fer a partir d'una única avaluació quantitativa de tota l'àrea d'intervenció. Per a superfícies mitjanes i grans (i preferiblement també per a les petites), el seguiment es pot fer sobre la base de diferents preses de dades (*n* rèpliques segons la mida de l'àrea recuperada), en diferents punts, a partir de les quals s'obté un valor mitjà. Són aconsellables superfícies d'estudi de 10 a 100 m² per a vegetació herbàcia, i de 100 a 300 m² per a vegetació llenyosa.

Es recomana delimitar perfectament les diferents àrees a partir de les quals es fa el càlcul de recobriment, i també emprar formes geomètriques clares, com ara quadrats o rectangles. Si els tècnics que fan el seguiment són novells, s'aconsella utilitzar recursos com ara la divisió de l'espai en quadrants o bé definir superfícies d'estudi molt petites.

Com s'ha indicat, es recomana que s'utilitzin els mateixos indicadors i paràmetres de la diagnosi. En qualsevol cas, però, serà preferible fer servir indicadors i metodologies d'avaluació estandarditzades, ja que la seva aplicació sol ser més simple i els resultats que s'obtenen, més fàcils de comparar. En aquest sentit, l'ACA ha elaborat diversos protocols d'una gran utilitat i que estan disponibles al seu web.

Per avaluar la qualitat de la vegetació de ribera, els dos indicadors més utilitzats a Catalunya són l'índex QBR (qualitat del bosc de ribera) i l'IVF (índex de vegetació fluvial), tots dos previstos al Protocol HIDRI de l'ACA (vegeu 2.3.1). Hi ha casos, però, en què la utilització d'aquests índexs pot no ser possible o no tenir sentit. Seria el cas, per exemple, d'una selecció de tanys en la qual no canvia la composició específica de cap dels estrats ni, en gaire mesura, el recobriment dels estrats. En casos com aquest caldria recórrer a seguiments amb metodologies *ad hoc*.

Taula 13. Calendari del seguiment segons la tècnica d'intervenció escollida

Tipus d'intervenció	Tècnica d'intervenció	Periodicitat del seguiment	
		A curt termini (anys després de la intervenció)	A mitjà termini (anys després de la intervenció)
Treballs de gestió	Eliminació d'herbàcies al·lòctones	1 any	4 anys
	Eliminació de llenyoses al·lòctones	2 anys	5 anys
	Estassades	2 anys	5 anys
	Esbrossades	1 any	4 anys
	Podes	2 anys	5 anys
	Aclarides i tales	3 anys	6 anys
Treballs de recuperació	Plantacions	2 anys	5 anys
	Sembra, hidrosembra i pans de terra	1 any	4 anys
	Estesa de mantes orgàniques	1 any	4 anys
	Coberta de branques	2 anys	5 anys
	Esqueixos	2 anys	5 anys
	Trenat	2 anys	5 anys
	Rizomes	2 anys	5 anys
	Feixina	2 anys	5 anys
	Enreixat	2 anys	5 anys
	Entramat	2 anys	5 anys
	Rotlles de coco vegetats	1 any	4 anys

Font: elaboració pròpia.

5

Tècniques de gestió i recuperació de la vegetació de ribera

Aquest capítol, el més exhaustiu de la guia, recull les diverses tècniques per intervenir sobre la vegetació de ribera. Abans, però, s'exposen les diferents possibilitats de classificar les tècniques i un seguit de criteris per triar les intervencions més apropiades en cada cas.

5.1. Principals tipologies de tècniques d'intervenció

Les actuacions sobre la vegetació de ribera es poden classificar segons diferents criteris.

Amb relació al procediment pel qual s'assoleixen els objectius, les actuacions es classifiquen com a directes quan intervenen sobre el medi que és objecte de treball, sigui el biòtic (una plantació, per exemple) o l'abiòtic (suavitzar els perfils en una zona d'abocaments de terres); o indirectes quan es duen a terme sobre elements o factors externs a la zona, però que tenen una repercussió evident sobre el medi ripari, com ara el canvi de recorregut d'un ramat o la supressió d'una captació d'aigua riu amunt.

És habitual pensar només en actuacions directes, tot i que les indirectes poden tenir tanta o més importància; així, una intervenció executada de manera impecable podria fracassar si no es prenen en consideració les mesures d'actuació indirectes.

D'altra banda, i com s'ha dit a l'inici, aquesta guia no tracta de les intervencions pròpies de la rehabilitació de riberes (medi abiòtic), sinó que se centra en les actuacions de gestió i recuperació de la vegetació riberenca (medi biòtic). Sovint, però, totes dues menes d'intervencions es duen a terme alhora, de manera que caldrà tenir cura d'executar-les de manera coordinada.

Un altre sistema de classificació és segons la funció que tinguin les intervencions. Se'n distingeixen quatre tipus bàsics:

- Funció física: tenen com a finalitat el control de l'erosió o la millora del medi abiòtic.
- Funció ecològica: pretenen la recreació del funcionalisme biològic i geomorfològic natural.
- Funció estètica i ornamental: volen assolir la millora i la naturalització del paisatge.
- Funció social: tenen com a objectiu el gaudi públic de l'espai.

Tradicionalment, les tècniques de recuperació de riberes que s'utilitzen en bioenginyeria s'han classificat d'acord amb els usos que se'ls donava (vegeu taula 14):

- Recobriment de talussos
- Estabilització de talussos
- Mixtes de revestiment de talussos

Taula 14. Tècniques de bioenginyeria segons les Normes Tecnològiques NTJ12S

Tècniques de recobriment de talussos	Sembres Implantació de pans d'herba Recobriment amb estores de branques
Tècniques d'estabilització de talussos	Estaqes vives Feixines Llits de brancatge Esglaons de llenya Entramats de fusta Palissades trenades Engraellats vius
Tècniques mixtes de revestiment de talussos	Geomalles Mantes orgàniques Geostores Sistemes de geocel·les Malles i xarxes metàl·liques

Font: DIVERSOS AUTORS, 1998b, 1999 i 2000.

Requadre 18.

Bioenginyeria i millora de la vegetació de ribera

La bioenginyeria és la disciplina que estudia les propietats tècniques i biològiques de les plantes vives i la seva utilització, de manera aïllada o en combinació amb materials inerts com ara la pedra, la fusta o l'acer, com a elements de construcció en les obres de d'estabilització i de recuperació de l'entorn natural.

El modus operandi per a la recuperació de la vegetació de ribera coincideix, en alguns casos, amb el que s'utilitza en les obres de bioenginyeria. Això fa que, si bé la finalitat darrera no és sempre la mateixa, en molts dels casos hi ha un agermanament important entre un camp i l'altre.

ACA



Rotlles de fibra de coco per a un treball de bioenginyeria en una ribera.

5.1.1. Tipus de tècniques descrites a la guia

La classificació que utilitza aquesta guia distingeix les tècniques en cinc categories (vegeu taula 15):

- Tècniques de gestió i conservació
- Tècniques de recuperació
- Tècniques mixtes
- Tècniques constructives o de reforç
- Tècniques indirectes

Les tècniques constructives o de reforç no es tracten en aquesta guia perquè no tenen com a objectiu potenciar i millorar la vegetació de ribera, sinó que s'utilitzen per estabilitzar o reforçar marges inestables mitjançant un suport físic específic preparat. Són, per exemple, els gabions, les esculleres o els espigons. Aquestes tècniques s'apliquen prèviament o de manera coordinada amb altres tècniques que es tracten en aquesta guia. El darrer tipus, les

tècniques indirectes, tampoc no es tracten, atès que la casuística pot ser variada i sovint tenen més a veure amb la gestió habitual del territori que no pas amb la gestió i la recuperació de riberes (tot i que sigui imprescindible dur-les a terme).

La taula 16 mostra totes les tècniques que es descriuen a la guia. La llista no és exhaustiva, atès que existeixen moltes variants a partir de petits canvis en el procediment. Algunes tècniques, a més, es poden complementar i aplicar simultàniament en certs projectes. Algunes tècniques determinades (sobretot mixtes) s'apliquen rarament, mentre que d'altres (de gestió o de recuperació de riberes) són d'ús habitual.

5.1.2. Continguts de les fitxes de les tècniques

Per facilitar-ne l'ús i la consulta, cadascuna de les tècniques es tracta en una fitxa individual en què es detallen els aspectes següents:

- Descripció
- Aplicacions
- Avantatges
- Inconvenients
- Materials: inclou les eines i maquinària que requereix la tècnica.
- Execució: inclou la metodologia que s'ha d'aplicar. Si la tècnica té variants, la metodologia d'execució s'exposa a la fitxa corresponent a cada variant.

- Època: es refereix a l'època de l'any més convenient per aplicar la tècnica. En aquest cas s'ha fet servir una coloració semafòrica, tal com es mostra a continuació:

	Època idònia per a la intervenció.
	Període més òptim dins de l'època idònia.
	La intervenció és possible, tot i que hi ha probabilitats que no reïxi, atès que no és el moment de l'any més favorable.
	La intervenció no és permesa, d'acord amb el Decret 64/1995, de prevenció d'incendis, que prohibeix treballs que generin restes en municipis declarats d'alt risc d'incendi del 15 de juny al 15 de setembre.
	Època en la qual és molt probable que el tipus d'intervenció no reïxi (únicament per a les tècniques de recuperació i mixtes).

- Límits: es refereix a les limitacions que presenta la tècnica.
- Principals errors
- Observacions

Taula 15. Grups de tècniques d'intervenció a les riberes: objectius i procediments

Designació	Objectiu principal	Procediment
Tècniques de gestió i de conservació	Potenciar i millorar el recobriment vegetal	Tractament de la vegetació preexistent que no comporta aportacions externes de materials
Tècniques de recuperació	Potenciar i millorar el recobriment vegetal	Introducció, únicament, de planta viva o de propàguls.
Tècniques mixtes	Potenciar i millorar el recobriment vegetal	Aportacions externes que combinen materials orgànics (excepcionalment inorgànics) de suport físic (estructurals) amb planta viva o propàguls.
Tècniques constructives o de reforç	Fixar o estabilitzar el sòl o els vessants	Aportacions externes de materials orgànics i inorgànics que per si mateixos ofereixen resistència davant de processos erosius, a més de planta viva o de propàguls.
Tècniques indirectes	Eliminar elements distorsionadors o importants	Mesures que comporten una millora de les condicions de l'àmbit d'intervenció sense que s'hi intervingui directament (evitar el pas de vehicles i de persones, fer un control dels animals herbívors, etc.).

Font: elaboració pròpia.

Taula 16. Tècniques d'intervenció segons la tipologia

Tipus	Codi	Tècnica	Pàgina on s'exposa
Gestió i conservació	GEST-1	Aclarides d'arbrat	Pàg. 94
	GEST-1a	Aclarides de plançoneda	Pàg. 95
	GEST-1b	Aclarides	
	GEST-2	Estassades i esbrossades	Pàg. 97
	GEST-2a	Per mitjans mecànics	Pàg. 98
	GEST-2b	Per mitjans químics	
	GEST-2c	Mitjançant cremes	
	GEST-3	Anellament i mort dempeus	Pàg. 100
	GEST-4	Tallades de regeneració	Pàg. 101
	GEST-5	Podes	Pàg. 102
	GEST-6	Selecció de tanys	Pàg. 103
	GEST-7	Eliminació de soques	Pàg. 104
	GEST-7a	Eliminació física	
	GEST-7b	Eliminació química	
	GEST-8	Eliminació mecànica (excepte estassades) d'arbustives poc desenvolupades i d'herbàcies	Pàg. 106
	GEST-8a	Arrencada manual	Pàg. 107
	GEST-8b	Ombreig	
	GEST-8c	Llaurada	
	GEST-8d	Pastura	
	GEST-8e	Decapatge de sòl	
Recuperació	RECU-1	Plantació d'arbres, arbusts i plantes herbàcies	Pàg. 111
	RECU-2	Plantació de pans d'herba	Pàg. 112
	RECU-3	Plantació d'estaques vives	Pàg. 113
	RECU-4	Coberta de branques	Pàg. 114
	RECU-5	Hidrosembra	Pàg. 115
	RECU-6	Sembra	Pàg. 116
	RECU-6a	Sembra a eixams	Pàg. 117
	RECU-6b	Sembra en fileres	
	RECU-6c	Sembra amb encoixinament en sec	
	RECU-6d	Sembra en forats	
Mixtes	RECU-7	Feixina	Pàg. 118
	RECU-8	Translocació de rizomes, fragments de planta i arrels	Pàg. 119
	MIXT-1	Mantes orgàniques, geosintètics i geoestores	Pàg. 121
	MIXT-2	Trenat	Pàg. 122
	MIXT-2a	Trenats sobresortints del terreny	Pàg. 123
	MIXT-2b	Trenats enrasats	
	MIXT-2c	Trenats estesos	
	MIXT-3	Rotlles de coco vegetats	Pàg. 124
	MIXT-4	Entramat viu amb pal vertical	Pàg. 125
	MIXT-5	Entramat viu entre dues parets (<i>krainer</i>)	Pàg. 126
	MIXT-6	Enreixat viu	Pàg. 127

Font: elaboració pròpia.



ACA

Les eines i materials utilitzats en les intervencions sobre riberes poden ser molt variats. A la imatge, treballs d'esbrossada de canya amb motoesbrossadora.

5.2. Criteris de selecció de les tècniques d'intervenció

Abans d'exposar cada tècnica, aquest apartat presenta uns criteris que ajuden a triar més acuradament la tècnica d'intervenció.

5.2.1. Selecció de les tècniques de gestió

En el cas de les tècniques de gestió, s'aporta una clau dicotòmica amb preguntes i respostes que van conduint cap a la tècnica més apropiada (taula 17). Tot i que algunes tècniques tenen una multiplicitat d'enfocaments, el plantejament de la clau vol ser senzill per evitar que resulti massa confusa.

Taula 17. Criteris de selecció per a les tècniques de gestió

Pas	Clau decisòria					
1	La intervenció afecta la vegetació arbòria?					
	sí			no		
				Salteu al pas 7		
2	Hi ha una densitat arbòria excessiva?					
	sí			no		
3	És planta viva?			Són espècies al·lòctones?		
	sí		no	sí	no	
4	Són espècies al·lòctones o que no es vol que rebrotin?		Processament de les restes vegetals	Anellament i mort dempeus o bé eliminació de soques	Manca regeneració arbòria als estrats inferiors?	
	sí	no				sí
5	Anellament i mort dempeus o bé eliminació de soques	Hi ha diversos tanyes a cada soca?		Tallades de regeneració		Plantegeu-vos la necessitat real d'intervenir
			sí			
6	Selecció de tanyes		Hi ha un nombre excessiu de peus?			
			sí		no	
			Aclarida d'arbrat		Poda	
7	La intervenció té l'objectiu d'eliminar d'arrel la vegetació arbustiva o herbàcia?					
	sí			no		
	Eliminació mecànica (excepte estassades) d'arbustives poc desenvolupades i d'herbàcies			Estassada o esbrossada		

Font: elaboració pròpia.

Taula 18. Criteris de selecció per a les tècniques de recuperació de riberes i les tècniques mixtes

Aspectes que cal considerar		Sembra	Hidrosembra	Plantació de pans d'herba	Plantació d'arbres, arbusts i plantes herbàcies	Mantes orgàniques, geosintètics i geostores	Cobertura de branques	Plantació d'estaques vives	Trenat	Rizomes, fragments de planta i arrels	Feixina	Rotlles de coco vegetals	Entramat viu amb pal vertical	Entramat viu entre dues parets (Krainer)	Enreixat viu
Efecte visual	Immediat			●	●										
	A mitjà termini	●	●		●	●	●					●			●
	A llarg termini						●	●	●	●	●		●	●	
Costos d'implantació	Baixos		●				●	●							
	Moderats	●		●	●				●	●	●	●			●
	Elevats				●	●							●	●	●
Accessibilitat amb maquinària	Sí	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	No	●		●	●	●	●	●		●		●	●	●	●
Pendent del terreny	Pla	●			●										
	<35°		●	●	●										
	>35°				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Protegeix contra l'erosió	Immediatament			●		●	●		●		●	●	●	●	●
	A mitjà termini	●	●							●					
	A llarg termini	●	●		●			●		●					
	Superficialment	●	●	●		●	●								
	A poca profunditat				●			●	●	●	●	●			●
	A molta profunditat				●			●					●	●	●
Suporta la tracció hidràulica	Baixa	●	●	●											●
	Moderada				●	●	●	●	●	●	●	●			
	Elevada				●			●					●	●	
Disminueix l'escolament superficial	Bastant o molt	●	●	●		●	●		●		●	●	●	●	●
	Poc				●			●		●					
Transport de sòlids admès	Prim	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●
	Gruixut												●	●	
Material vegetal	Es reproduïx vegetativament	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●
	No es reproduïx vegetativament	●	●	●	●	●									
	Disponible comercialment	●	●	●	●	●				●		●			
	No disponible comercialment	●	●	●			●	●	●	●	●		●	●	●
	Implantació en aturada vegetativa	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Implantació fora del període			●	●							●			

Font: elaboració pròpia.

5.2.2. Selecció de les tècniques de recuperació i les tècniques mixtes

Per a les tècniques de recuperació i les tècniques mixtes es presenta una taula amb els atributs de les diferents opcions d'intervenció que ofereix una visió global del conjunt de propostes (taula 18). S'aconsella, però, que es verifiqui el resultat que s'obté amb l'explicació de les característiques de cadascuna de les tècniques (apartats 5.4 i 5.5).

5.3. Tècniques de gestió i conservació de riberes

Les tècniques de gestió i conservació inclouen les actuacions de caràcter preferentment silvícola que permeten millorar la diversitat, l'estabilitat davant de perturbacions (riuades, nevades, ventades, incendis...), la regeneració, l'estructura i la composició, i la

maduresa de la vegetació de ribera. Es basen en el tractament de la vegetació preexistent, sense aportacions externes de materials.

Aquesta tipologia inclou les tècniques següents:

GEST-1: Aclarides d'arbrat

GEST-2: Estassades i esbrossades

GEST-3: Anellament i mort dempeus

GEST-4: Tallades de regeneració

GEST-5: Podes

GEST-6: Selecció de tanys

GEST-7: Eliminació de soques

GEST-8: Eliminació mecànica (excepte estassades) d'arbustives poc desenvolupades i d'herbàcies

GEST-9: Processament de restes vegetals dels treballs



ACA

Les tècniques de gestió es fonamenten en el tractament de la vegetació de ribera preexistent. Un bon exemple són els treballs d'aclarida d'arbrat.

GEST-1. Aclarides d'arbrat

Descripció	Tala de peus de l'estrat arbori (en una densitat diferent segons les espècies i la disponibilitat d'aigua i de nutrients), per tal de regular la competència interespecífica i intraespecífica i afavorir el desenvolupament correcte de la vegetació que es vulgui mantenir.											
Aplicacions	· Eliminació ràpida de les espècies al·lòctones. · Control de la competència i de la futura composició i estructura forestal. · Alliberament d'espai per a actuacions de densificació posteriors. · Millora a mitjà termini de la transitabilitat per l'espai.											
Avantatges	· Millora de la capacitat de desguàs. · Control de la competència intraespecífica i interespecífica, i una bona distribució espacial dels peus.											
Inconvenients	· Cost elevat. Requereix mà d'obra qualificada. · Impacte visual elevat si les actuacions són intenses. · Increment de les restes en el sòl i possibles problemes d'arrossegament en avingudes.											
Materials	Motoserra, motoesbrossadora i/o trituradora, i maquinària per al desembosc.											
Execució	Hi ha dues metodologies bàsiques: · Aclarides de plançonada (GEST-1a): per a peus de dimensions petites. · Aclarides (GEST-1b): per a estadis de desenvolupament en els quals l'arbrat ja ha expressat les seves possibilitats.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Arbre que cal conservar												
Arbre indesitjable												
Alt risc d'incendi												
Límits	Sempre és aplicable, però cal regular-ne adequadament la intensitat. No s'actuarà intensament sobre l'estrat acompanyant en zones humides amb una competència hídrica reduïda, quan l'ús lúdic sigui de baixa intensitat o quan es vulgui afavorir més diversitat d'estrats en el bosc.											
Principals errors	· No establir adequadament els criteris de selecció d'arbrat; comporta una resposta escassa o imprevista. · Actuar fora del període adequat; comporta una reducció de la capacitat de regeneració de l'arbrat. · Eliminació insuficient d'arbrat i obertura de pocs espais; comporta un efecte nul sobre l'arbrat que cal potenciar. · Eliminació d'arbrat excessiva i obertura de massa espais; provoca un desequilibri mecànic en l'arbrat que cal potenciar i la proliferació d'espècies més heliòfiles.											
Observacions	· En espècies rebrotadores cal fer altres tractaments complementaris si és necessari eliminar-les completament. Exemples: extracció de soques, tractaments d'herbicides a les soques, etc. · Si s'ha d'actuar sobre l'estrat arbustiu o herbaci, cal fer-ho prèviament a les aclarides. · Cal preveure la possible necessitat d'actuar sobre les restes vegetals. · Es poden obtenir productes aprofitables econòmicament.											

GEST-1a. Aclarides de plançoneda

Descripció i aplicacions	Tala de peus de l'estrat arbori que afecta peus de petites dimensions, amb diàmetres de 5 a 10 cm. Generalment es duran a terme dels 10 als 20 primers anys d'edat de l'arbrat.
Materials	· Motoserres en tot tipus de condicions. · Trituradora en terrenys mecanitzables i diàmetres < 5 cm. · Motodesbrossadora en tots els terrenys per a diàmetres < 3 cm.
Execució	1. Es decideix quin és l'arbrat que es vol potenciar. 2. Es determinen els requeriments d'il·luminació, competència i distribució espacial que requereix. 3. Se senyalen els arbres que s'han d'eliminar. · Espècies de creixement lent: cal deixar 1.000-1.500 peus/ha. · Espècies de creixement ràpid: cal deixar 600-800 peus/ha. 4. Es tallen. 5. Cal planificar el tractament que es farà sobre les restes (vegeu la tècnica «Processament de les restes vegetals», GEST-9).

GEST-1b. Aclarides

Descripció i aplicacions		Tala de peus de l'estrat arbori en riberes amb presència significativa d'arbrat de diàmetres > 10 cm, on se'l vol eliminar totalment per ser aquest al·lòcton o bé parcialment perquè limita el creixement dels peus que es pretén potenciar. Variants: · Aclarides altes: Afecten l'estrat dominant. · Aclarides baixes: Afecten l'estrat codominant. · Aclarides intermèdies: Afecten els dos estrats. Incloses les aclarides de selecció irregulars.
Materials	de tallada	· Motoserres en tot tipus de condicions. · Capçals processadors en terrenys mecanitzables, volums importants, arbres grans, rectes i branques petites.
	d'extracció	· Autocarregadors quan els terrenys siguin transitables i hi hagi un volum important. · Tractor forestal (<i>skyder</i>) quan el terreny és transitable o, si no ho és, en diàmetres importants. · Tractor agrícola amb cabrestant quan els diàmetres són petits i el terreny no és transitable.
Execució		1. Es decideix quin és l'arbrat que es vol potenciar. 2. Es determinen els requeriments d'il·luminació, competència i distribució espacial que requereix. 3. Es marquen els arbres que cal eliminar. 4. Es tallen i s'esbranquen. 5. Finalment s'extreuen els troncs. 6. Cal planificar el tractament que es farà sobre les restes (vegeu la tècnica «Processament de les restes vegetals», GEST-9).

Les taules següents ajuden a escollir entre les diverses eines disponibles:

Taula 19. Característiques de l'aclarida segons les condicions del medi

Característiques del bosc/de la bosquina			Eines d'actuació
Orografia	Vegetació singular	Ø de tallada	
< 40% pendent i < 10% pedregositat	No / Sí, en grups o claps	5 – 10 cm	Motoserra
		< 5 cm	Trituradora
	Sí, barrejada peu a peu amb la resta	3 – 10 cm	Motoserra
		< 3 cm	Motoesbrossadora
Altres	Indiferent		

Font: elaboració pròpia.

Taula 20. Mecanització de l'aclarida segons les característiques de la massa forestal

Característiques de la massa forestal		Tallada	Desembosc
Pendents < 30%	Ø mitjà dels peus > 20 cm. Volum total extret > 40 t Espaiament final entre peus > 4 m Troncs rectes, Ø de branques < 5 cm	Capçal processador	Autocarregador o bé Tractor forestal + cabrestant
	Altres circumstàncies	Motoserra	Tractor forestal + cabrestant
Pendents > 30%	Diàmetres mitjans o grans (> 15 cm), desembosc des de camins o transitant per l'interior del bosc.		
	Diàmetres petits (< 15 cm), extracció des dels camins.		Tractor agrícola + cabrestant

Font: elaboració pròpia.

GEST-2. Estassades i esbrossades

Descripció	Eliminació completa o parcial de l'estrat arbustiu (estassada) o herbaci (esbrossada) d'una zona determinada.											
Aplicacions	· Reduir la competència pels nutrients que exerceix la vegetació que s'elimina amb relació a la vegetació que s'ha de potenciar, regenerar, plantar o sembrar. · Facilitar l'accés i l'execució d'altres treballs. · Eliminar o fer minvar les poblacions de les espècies indesitjables.											
Avantatges	· Millora de la capacitat de desguàs. · Minimització del risc d'incendi. · Control, generalment selectiu, dels estrats baixos i mitjans amb pocs efectes secundaris. · Millora temporal de les condicions contra incendis forestals.											
Inconvenients	· En pendents i longituds de vessants elevats, si no hi ha una coberta arbòria important, es poden produir fenòmens erosius. Això és més evident en conques mediterrànies, on els episodis de precipitació poden ser d'una gran intensitat. · Comporta una pèrdua de refugis i de fonts tròfiques per a la fauna. · Provoca una rebrotada forta de la majoria d'espècies del sotabosc, la qual cosa pot comportar conseqüències indesitjables. · Efectes breus, que es dilueixen en el temps (4-6 anys). · Pèrdua de nutrients i desestructuració del sòl (especialment per a la crema). · Impacte paisatgístic (especialment per a la crema).											
Materials	Motoserra, motoesbrossadora i/o trituradora.											
Execució	Estassades totals. Afecten tot l'estrat arbustiu i permeten: · Potenciar altres estrats. · Prevenir els incendis forestals. · Preparar els terrenys per a plantacions. Estassades selectives. Respecten una part de l'estrat arbustiu per: · Tractar-se d'espècies que cal potenciar, d'interès o protegides. · Reduir el risc d'erosió de la intervenció. · Mantenir un cert refugi per a la fauna. · Limitar l'accessibilitat a l'espai. · Protegir i guiar lateralment l'arbrat juvenil que s'ha de potenciar. Hi ha tres tècniques possibles: · Per mitjans mecànics (GEST-2a) · Per mitjans químics (GEST-2b) · Amb cremes (GEST-2c)											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Estassada: alt risc d'incendi												
Estassada: sense alt risc d'incendi												
Cremes												
Límits	No hi ha límits clars en l'aplicació d'estassades, llevat dels costos que comporta algun tipus d'intervenció.											
Principals errors	Fer estassades o esbrossades massa indiscriminades.											
Observacions	· En molts casos les estassades totals suposen una inversió difícilment justificable tècnicament. · No és aconsellable estassar o esbrossar els metres més propers a l'aigua (retenció de sòlids, refugi de fauna...).											

GEST-2a. Estassada o esbrossada per mitjans mecànics

Descripció	Estassades per mitjà d'elements mecànics, com ara motoserres, motoesbrossadores o trituradores muntades en tractors agrícoles o tanquetes.
Aplicacions	Aquest tipus de tècnica sempre es podrà aplicar en estassades, independentment del terreny i de la vegetació existent.
Materials	· Motoesbrossadora per a qualsevol terreny i per a diàmetres < 3 cm. · Motoserres en tot tipus de condicions · Trituradora en terrenys mecanitzables, no pedregosos i per a actuacions no selectives.

GEST-2b. Eliminació de la vegetació per mitjans químics

Descripció	Eliminació del matoll o d'espècies arbòries, de manera total o selectiva, mitjançant fitocides de contacte o de translocació. Els de contacte provoquen la mort directa dels teixits vegetals que hi entren en contacte, mentre que els de translocació són de caràcter hormonal i produeixen la mort total de la planta en ser absorbits.
Aplicacions	Només s'aplicarà en les zones de ribera més allunyades del riu, on només es vulgui eliminar de manera definitiva espècies al·lòctones de port arbustiu o arbori, on no hi hagi risc d'incendi important, no hi hagi freqüentació i ocupin un recobriment poc important.
Inconvenients	· Tenen un impacte visual relativament fort i llarg. · En riberes on hi hagi una forta connexió amb el riu, hi pot haver problemes de contaminació d'aigües. · Incrementa molt el risc d'incendi forestal. · No aporta els avantatges de l'eliminació física del material vegetal.
Execució	· Són més recomanables els fitocides de translocació, atès que són més eficaços i tenen més durabilitat. · Sempre hauran de ser fitocides de toxicitat del tipus A (la categoria de menys toxicitat). · S'apliquen per mitjà de polvorització, en dissolució aquosa o bé injectats al sistema vascular. En aquest darrer cas, l'especificitat del tipus d'aplicació fa que només sigui aconsellable en casos d'impossibilitat d'aplicació per via externa. · Les dosis d'aplicació depenen del producte i l'espècie que cal tractar. Vegeu les recomanacions del fabricant.

GEST-2c. Eliminació de la vegetació mitjançant cremes

Descripció	Cremes de vegetació arbustiva i herbàcia dempeus, sense afectar de manera important l'arbrat.
Aplicacions	· És una tècnica aplicable només per a estassades totals. · L'arbrat que es vol potenciar ha de disposar d'una escorça o d'un port suficient per aguantar l'incendi sense danys greus.
Inconvenients	· El fet que sigui un mètode no selectiu obliga a ser molt curós en l'aplicació; en cas que existeixin alternatives viables, caldrà relegar-lo a segon terme. · Impactes socials i paisatgístics que no poden ser menystinguts.
Execució	· S'han de dur a terme sempre per personal experimentat i especialitzat, amb els mitjans d'extinció i les condicions meteorològiques adequats. Actualment a Catalunya les fa l'equip del GRAF del Departament d'Interior de la Generalitat. · Convé tenir molt presents els possibles efectes sobre la fauna, i també sobre la vegetació que no es desitja eliminar. · Cal considerar la importància dels canvis fisicoquímics que es poden esdevenir (processos erosius, desestructuració del sòl, mobilització de nutrients...).

5 - Tècniques de gestió i recuperació de la vegetació de ribera

La taula següent ajuda a escollir la tècnica d'actuació en el cas de les estassades per mitjans mecànics:

Taula 21. Tècnica d'estassada segons les condicions del medi

Característiques de la vegetació				Eines d'actuació
Pendent	Pedregositat superficial	Tipus de tractaments	Característiques de la vegetació	
Pendents < 40%	< 10%	No selectius	Indiferent	Trituradora
		Selectius	Ø < 3 cm	Motoesbrossadora
			Ø > 3 cm	Motoserra
	> 10%	Indiferent	Ø < 3 cm	Motoesbrossadora
Pendents > 40%	Indiferent		Ø > 3 cm	Motoserra

Font: elaboració pròpia.

GEST-3. Anellament i mort dempeus

Descripció	Tipologia d'aclarida amb la peculiaritat que comporta la mort dempeus de l'arbrat que cal eliminar.											
Aplicacions	· Millorar l'hàbitat d'alguns animals propis de les zones forestals de ribera, amb l'aportació de fusta morta dempeus de grans dimensions. · Eliminar peus d'espècies rebrotadores indesitjables. · Eliminar la competència que exerceixen peus singulars en l'espai.											
Avantatges	· A diferència de la tallada, impedeix o dificulta la rebrotada dels arbres, fet que la fa molt útil per a espècies rebrotadores difícils d'eradicar (<i>Ailanthus altissima</i>, <i>Acer negundo</i>, <i>Robinia pseudoacacia</i>...). · Permet que l'arbrat adult, un cop mort, desenvolupi funcions ecològiques com a fusta morta dempeus.											
Inconvenients	· Incrementa el risc de caigudes de l'arbrat mentre avança el seu procés de descomposició. · Augmenta el risc d'incendis per la presència de biomassa morta.											
Materials	Motoserra i/o xerrac, ganivet.											
Execució	· L'anellament dels peus seleccionats es realitza fent un tall al voltant de la circumferència del tronc. Aquest tall produeix una interrupció del flux de saba i de nutrients, de manera que l'arbre mor durant el primer període vegetatiu però resta dret. · En arbres de més de 25 cm de diàmetre, es fa un tall amb motoserra d'una profunditat de 2-3 cm per sota de l'escorça. · Es pot aconseguir el mateix efecte amb l'extracció, mitjançant una destrat, d'una anella de 5-10 cm de gruix d'escorça i càmrium a tot el perímetre de l'arbre.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Alt risc d'incendi												
Sense alt risc d'incendi												
Límits	No aplicable en riberes amb un ús lúdic o una freqüentació importants, ja que comporta riscos de caiguda d'arbrat.											
Principals errors	No fer una interrupció prou important del flux de saba, de manera que el call de cicatrització que genera la planta arriba a tancar la ferida.											

GEST-4. Tallades de regeneració

Descripció	Eliminació progressiva de la coberta d'arbrat adult envellit.											
Aplicacions	Masses forestals amb manca o insuficiència de regeneració.											
Avantatges	Afavoreix la regeneració de les masses forestals senectes o mancades de renovació.											
Inconvenients	· Augmenta temporalment el risc d'inici d'incendis per la presència de biomassa morta si les restes no són processades. · Tota intervenció forestal que tingui una mínima entitat genera afeccions sobre el medi (caiguda d'arbres, ròssec, trepig, etc.).											
Materials	Motoserra, tractor forestal i cabrestant.											
Execució	· L'actuació es fa gradualment per tal que mitjançant el control de la llavor i de la llum que arriba al sòl es produeixi la substitució dels peus senectes per una massa juvenil. Es tallen els peus que no poden contribuir positivament a la regeneració de la massa forestal. · La determinació d'aquest ritme de substitució depèn del capteniment de l'espècie que cal regenerar, de l'estat de la massa, i de les condicions topogràfiques i climàtiques locals. Per això, i per la transcendència de l'èxit en la substitució, aquest tipus d'actuacions han d'estar sempre dirigides per un facultatiu forestal competent (enginyer tècnic forestal o enginyer de forest). La variabilitat de la casuística i els criteris de prudència i de professionalitat fan que no sigui aconsellable oferir recomanacions generals.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Alt risc d'incendi												
Sense alt risc d'incendi												
Límits	Desaconsellable en zones de pendent excessiu.											
Principals errors	· Mala elecció dels peus que s'han de tallar. · Fer una tallada massa important o bé insuficient.											
Observacions	· En la majoria de casos és necessària una intervenció al cap de 8-10 anys per fer una selecció de tanyes i un control de rebrotades. · Cal preveure la possible necessitat d'actuar sobre les restes vegetals que es generin.											

GEST-5. Podes

Descripció	Eliminació de branques a fi de potenciar el creixement dels arbres.											
Aplicacions	· Reduir el risc d'incendi forestal mitjançant la ruptura de la continuïtat vertical del combustible. · Millorar l'estructura de la massa forestal de ribera afavorint el creixement de l'estrat arbori en regeneració o dels estrats arbustius. · Millorar la capacitat de desguàs del tram en concret, ja que se n'augmenta la secció oberta. · Millorar la penetrabilitat de l'espai per a l'execució d'altres treballs o per a l'ús lúdic.											
Avantatges	Impacte visual positiu.											
Inconvenients	Augment temporal del risc d'inici d'incendis per la presència de biomassa morta.											
Materials	De tallada	· Motoserra per a branques grans i/o abundants. · Xerrac per a branques grans i escasses. · Tisores de podar per a branques petites o mitjanes i escasses.										
	D'elevació	· Plataformes elevadores per a pendents de menys del 10% i de fàcil accés. · Perxes telescòpiques per a tot tipus de terrenys. · Escales manuals per a l'ús de motoserres en pendents de menys del 30%.										
Execució	· Podes baixes o de penetració: fins a 1,8 m d'alçada, per millorar la transibilitat de l'espai i trencar la continuïtat del combustible. · Podes altes: fins a 5 m d'alçada, per millorar la qualitat de la fusta i trencar la continuïtat del combustible (sempre posteriors a les podes baixes).											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Alt risc d'incendi												
Sense alt risc d'incendi												
Límits	· Les primeres podes no han d'eliminar més d'un terç de la capçada viva. · Les intervencions següents poden arribar fins a l'eliminació de la meitat de la capçada viva. · No han d'afectar peus de diàmetres inferiors a 12 cm. · No s'han de tallar branques de més de 5 cm i cal deixar 2-3 cm d'esternoc (part basal romanent de la branca).											
Principals errors	· Fer els talls massa arran del tronc, la qual cosa impedeix la cicatrització correcta. · Deixar esternocs massa llargs. · Tallar branques massa grans o eliminar un excés de capçada.											
Observacions	· Si cal actuar sobre l'estrat arbustiu o herbaci cal fer-ho prèviament a aquestes actuacions. · Cal preveure la possible necessitat d'actuar sobre les restes vegetals que es generin.											

GEST-6. Selecció de tanys

Descripció	Selecció d'alguns dels rebrots que es produeixen dins d'una mateixa soca arbòria. Per mitjà d'aquest procediment es fa el control de la competència, no només entre arbres diferents (soques), sinó també entre tanys d'una mateixa soca.											
Aplicacions	· Reduir el risc d'incendi forestal mitjançant la ruptura de la continuïtat del combustible. · Regular la competència entre soques i entre tanys d'una mateixa soca per tal de millorar l'estructura de la massa forestal de ribera. · Millorar la penetrabilitat de l'espai per a l'execució d'altres treballs o per a l'ús lúdic.											
Avantatges	· Millora la capacitat de desguàs. · Millora el port i la vitalitat dels arbres tractats.											
Inconvenients	· Augmenta temporalment el risc d'inici d'incendis per la presència de biomassa morta. · Comporta un impacte visual important si les actuacions són intenses. · Incrementa les restes en el sòl (amb possibles problemes d'arrossegament per avingudes).											
Materials	· Motoserra per a tanys gruixuts. · Motoesbrossadora per a soques amb molts tanys i de diàmetre petit · Tisores de podar per a soques amb pocs tanys i de diàmetre petit. · Tractor forestal i cabrestant.											
Execució	· En general, les seleccions de tanys se solen fer abans dels 10-12 anys i es conserven d'1 a 3 tanys per soca. · Els talls han de ser nets, arran de soca i lleugerament inclinats. · L'execució sol ser manual pel caràcter selectiu que té.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Alt risc d'incendi												
Sense alt risc d'incendi												
Límits	No s'han d'eliminar tots els tanys d'una soca si no se'n vol provocar la rebrotada descontrolada.											
Principals errors	· Fer els talls massa elevats. · Causar danys a les soques, per impacte en la fusta, en el decurs dels treballs. · Actuar en un arbrat excessivament jove, amb la consegüent aparició d'una nova rebrotada.											
Observacions	· Si cal actuar sobre l'estrat arbustiu o herbaci pot es fer simultàniament a aquestes actuacions. · Cal preveure la possible necessitat d'actuar sobre les restes vegetals que es generin. · Com més edat tinguin els tanys que s'han de seleccionar, més petita serà la rebrotada amb què respondrà la soca tractada. · Com més tanys es deixin a cada soca, menys important serà la segona rebrotada. · Com més vella sigui la soca, menys forta serà la rebrotada. · Com més joves siguin els tanys tractats, més econòmics seran els tractaments.											

GEST-7. Eliminació de soques

Descripció	Eliminació física de soques mitjançant l'arrabassament, o bé mort per aplicació de fitocides, per garantir que no tornin a regenerar-se. La capacitat de rebrotada de la majoria d'espècies arbustives i arbòries de ribera com a resposta als danys produïts en la seva part aèria, pot fer imprescindible aquesta tècnica per garantir que no tornin a generar parts aèries.											
Aplicacions	Fer permanents o allargar significativament els beneficis obtinguts amb altres actuacions. En aquest sentit s'aplica per: · Eliminar espècies al·lòctones. · Regular la competència entre peus.											
Avantatges	· Reducció del risc d'incendi forestal. · Millora de la capacitat de desguàs del tram. · Millora de la penetrabilitat de l'espai.											
Inconvenients	· Algun mètode pot alterar substancialment el sòl (remoció, alteració d'estrats...). · Increment del risc d'erosió.											
Materials	Retroexcavadores o barrines (espècies de gran vigor poden tanyar a partir de fragments d'arrel, malgrat que la soca hagi estat eliminada), retroaranyes, materials químics. La barrina no es pot aplicar en terrenys que presentin una certa pedregositat (> 10%).											
Execució	Hi ha dues metodologies possibles: · Eliminació física de les soques (GEST-7a) · Eliminació química de les soques (GEST-7b) Pel que fa als materials: · S'han d'utilitzar retroexcavadores o barrines si la vegetació que cal respectar i la topografia permeten el pas de maquinària, i si els arbres són grans. · S'han d'emprar retroaranyes quan la vegetació que cal respectar permeti el pas de maquinària, però s'hagi d'accedir a terrenys no transitables i amb arbres de diàmetres grans. · S'ha d'actuar químicament per a diàmetres petits, o grans en llocs no mecanitzables. · S'ha d'actuar manualment en diàmetres petits, quan no s'hi pugui accedir amb maquinària i quan no es vulguin emprar fitocides. Cal valorar, però, el cost i l'esforç que representa la intervenció.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Alt risc d'incendi												
Sense alt risc d'incendi												
Límits	· En pendents massa elevats. · Quan el recobriment final de la vegetació resulti massa escàs (risc d'erosió, de proliferació d'espècies indesitjables: al·lòctones, bardisses...). · En zones massa properes al curs d'aigua (pel risc d'erosió).											
Principals errors	· No colgar els forats produïts per l'extracció de soques. · Remoure excessivament el sòl. · No aplicar les dosificacions correctes en l'aplicació dels fitocides. · Aplicar els fitocides en època poc favorable.											
Observacions	· Cal actuar prèviament sobre la part aèria de la planta. · Cal preveure la possible necessitat d'actuar sobre les restes vegetals que es generin. · Cal respectar les regulacions del Decret 175/1996, de desarrelament d'arbres i d'arbusts.											

GEST-7a. Eliminació física de les soques

Descripció	Actuació amb mitjans mecànics per tal d'arrabassar o destruir soques d'arbres i arbusts.
Aplicacions	· En pendents no gaire importants (< 60%). · Quan el recobriment vegetal final sigui elevat (> 70%) o bé hi hagi poc pendent. · S'han de tornar a tapar els forats produïts, especialment si el pendent és > 15%.
Execució	Aquests procediments se solen executar mitjançant retroexcavadores, barrines helicoides sobre tractor o, fins i tot, manualment. Per a determinades espècies, com ara <i>Robinia pseudoacacia</i> , l'aplicació de la barrina o de l'arrabassament poden ser poc eficaços, atesa la capacitat de rebrotada del sistema radicular.

GEST-7b. Eliminació química de les soques

Descripció	Actuació per eliminar la capacitat rebrotadora de les soques tractades en aclarides o estassades mitjançant l'aplicació de fitocides de translocació, quan els nous rebrots tenen entre 5 i 15 cm d'alçada.
Aplicacions	· En pendents no gaire importants (< 60%). · Quan el recobriment vegetal final sigui elevat (> 70%) o bé hi hagi poc pendent. · Només es pot aplicar en les zones de ribera més allunyades del riu.
Execució	Per a la metodologia i les dosis d'aplicació caldrà observar necessàriament les recomanacions del fabricant per a cada producte concret. Aquesta sol ser l'opció de control de la vegetació més econòmica, però té les mateixes limitacions que l'aplicació dels fitocides per a altres usos, com en el cas de la tècnica «Eliminació de la vegetació per mitjans químics» (GEST-2b).

La taula següent ajuda a escollir els materials per a l'eliminació física de les soques.

Taula 22. Eines d'actuació per a l'eliminació de les soques segons les característiques del medi

Característiques del medi			Eines d'actuació
Vegetació que cal respectar	Pendent	Diàmetre de les soques	
Permet el pas de la maquinària	< 15%	Grans: > 20 cm	Retroexcavadora Barrina
		Petites: < 20 cm	Químicament
	15-30%	Grans: > 20 cm	Retroexcavadora
		Petites: < 20 cm	Químicament
	> 30%	Grans: > 20 cm	Retroaranya
		Petites: < 20 cm	Químicament
No permet el pas de la maquinària	> 60%	Desaconsellat	-
	< 60%	Petites: < 20 cm	Manualment
		Grans: > 20 cm	Químicament
	> 60%	Desaconsellat	-

Font: elaboració pròpia.

GEST-8. Eliminació mecànica (excepte estassades) d'arbustives poc desenvolupades i d'herbàcies

Descripció	Conjunt d'intervencions adreçades a eliminar la vegetació no llenyosa o poc llenyosa mitjançant sistemes mecànics que no impliquen l'alteració del químic del sòl. Les tècniques inclouen arrencada manual, ombreig, llaurada, pastura i decapatge del sòl.
Aplicacions	Eliminació d'herbàcies i d'arbustives poc lignificades, generalment al·lòctones, el desenvolupament de les quals compromet la conservació dels sistemes naturals o la viabilitat de les intervencions.
Avantatges	· Com a mètodes de gestió físics, són adequats per a zones on el tractament hagi de ser innocu (proximitat a l'aigua, proximitat a espècies d'especial interès...). · Minimització d'efectes indirectes indesitjables. · Algunes de les tècniques té un cost molt baix.
Inconvenients	· Algun dels tractaments facilita la implantació de vegetació ruderal (pastura, llaurada i decapatge). · Manca de selectivitat en el tractament (llevat de l'arrencada). · Algun dels tractaments remou el sòl i n'altera les propietats físiques (llevat de l'arrencada).
Materials	Diversos segons la tècnica que es faci servir.
Execució	Hi ha cinc metodologies principals: · Arrencada manual (GEST-8a) · Ombreig (GEST-8b) · Llaurada (GEST-8c) · Pastura (GEST-8d) · Decapatge del sòl (GEST-8e)
Època	Qualsevol època de l'any, tot i que cal vetllar per no fer l'arrencada en un moment que afavoreixi la dispersió de la planta.
Límits	Com que la majoria dels tractaments són poc selectius (llevat de l'arrencada manual), convé tenir cura de no malmetre la vegetació que té interès.
Principals errors	· Dur a terme la intervenció quan la planta és granada comporta un risc molt important de contribuir a la dispersió, indesitjable, de l'espècie. · Cal manipular amb molta cura les arrels, els rizomes o els pans de terra que en continguin, atès que es pot translocar el problema allà on s'aboquin.
Observacions	· En la majoria de casos és necessari, al cap de pocs mesos o d'un any (depenent del grau d'invasió i de la biologia de l'espècie), repassar manualment el sector aclarit. · El tractament s'ha d'adaptar a les particularitats de la biologia de cada espècie.

GEST-8a. Arrencada manual

Descripció	Arrabassament (arrencament d'arrel) de les espècies poc desitjables, de port herbaci o poc lignificat.
Materials	Operaris amb guants i sacs de plàstic (i aixadell).
Execució	Preferiblement abans de la floració i la fructificació (a fi de minimitzar la reproducció i/o la dispersió), s'arrassen manualment tots els individus de les espècies indesitjables, tenint cura de deixar tan poca arrel que la supervivència de l'individu no sigui possible. Els peus arrabassats s'introdueixen directament en bosses de plàstic per tenir la garantia que no es contribueix a la dispersió de l'espècie.

GEST-8b. Ombreig

Descripció	Limitació de la proliferació d'espècies indesitjables mitjançant l'ombreig amb estrats vegetals superiors.
Materials	Peus arboris (o arbustius) preexistents o introduïts. (Hi ha qui empra plàstics opacs, tot i que l'execució i el manteniment esdevenen més complicats.)
Execució	S'ha d'afavorir el desenvolupament de la vegetació llenyosa autòctona i se n'ha d'augmentar el recobriment mitjançant la plantació o la poda.
Observacions	Aplicable a espècies sensibles a l'ombreig i allà on ja existeixin estrats llenyosos superiors que es vulguin potenciar.

GEST-8c. Llaurada

Descripció	Control i eliminació de les poblacions d'herbàcies o de plantes poc lignificades mitjançant la llaurada de la zona.
Materials	Tractor i arada.
Execució	Llaurada amb arada i tractor, perpendicularment al pendent. A vegades és necessària una estassada prèvia.
Observacions	No factible per a tàxons amb bona reproducció vegetativa, tret que l'actuació es combini amb la recollida manual de fragments d'arrels o rizomes.

GEST-8d. Pastura

Descripció	Sobrepastura o pastura de càrrega forta que elimina les parts aèries de la vegetació i pot malmetre les arrels per compactació.
Materials	Ramat i pastor elèctric.
Execució	Pastura amb bestiar estabulat per aconseguir una càrrega ramadera suficient per eliminar o malmetre les parts aèries i subterrànies de les espècies que s'han eradicat.
Observacions	Tractament agressiu, que cal evitar si hi ha el risc de dispersió per zoocòria (disseminació de les llavors pels animals).

GEST-8e. Decapatge del sòl

Descripció	Retirada de la superfície del sòl que conté el sistema radicular de les plantes que s'han d'eliminar.
Materials	Pala carregadora (toro).
Execució	Mitjançant un treball acurat, es retira la capa superficial de sòl, però amb prou profunditat per eliminar el sistema radicular de la planta invasiva. Pot ser convenient aportar nou sòl.
Observacions	Tractament molt agressiu, justificable per a casos extrems, o en cas que calgui reperflar talussos.

GEST-9. Processament de restes vegetals dels treballs

Descripció	Reducció, en més o menys grau, del volum aparent de les restes produïdes pels treballs forestals.											
Aplicacions	Zones on s'hagin fet treballs que generin restes vegetals i on calgui intervenir per reduir-ne el volum.											
Avantatges	· Incorporació més ràpida de la matèria orgànica en el sòl. · Reducció del risc d'incendi forestal. · Millora de la transitabilitat per l'espai. · Millora del paisatge del punt d'intervenció.											
Inconvenients	· Possible augment del risc d'erosió. · Actuació cara.											
Materials	Trituradores: · Quan la vegetació que cal respectar permeti el pas de maquinària: terrenys transitables sense pedregositat. Motoserres i motoesbrossadores: · En tot tipus de condicions, quan no poden intervenir les trituradores. Estelladores o cremes: · Preferiblement en volums de restes reduïts.											
Execució	Hi ha quatre metodologies principals en funció del grau d'intensitat que apliquen sobre les restes vegetals: · Trossejament manual (GEST-9a) · Esmicolament mecànic (GEST-9b) · Extracció i estellament mecànic (GEST-9c) · Crema controlada (GEST-9d)											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Alt risc d'incendi												
Sense alt risc d'incendi												
Cremes												
Límits	No hi ha límits generals al tractament. El ventall de tractaments possibles permet trobar alguna metodologia que s'adapti a les necessitats.											
Principals errors	Pretendre fer un processament de restes molt intens, per sistema, encara que les característiques de l'espai no ho requereixin.											
Observacions	· Si cal trossejar les restes mecànicament o manualment, cal programar les feines coordinadament amb les aclarides, les estassades o les seleccions de tanys. · El tipus de processament que es faci dependrà de l'ús final que hagi de tenir la zona.											

GEST-9a. Trossejament manual de restes vegetals

Descripció	Trossejament de les restes vegetals mitjançant la motoserpa o la motoesbrossadora.
Aplicacions	· Riberes amb molt poca freqüentació. · Trossejament de dipòsits de restes visibles, d'alçades inferiors a 0,5 m i longituds de menys d'1 m. · En qualsevol tipus de terrenys.

GEST-9b. Esmicolament mecànic de restes vegetals

Descripció	Esmicolament de les restes vegetals amb trituradora, acoblada a un tractor o tanqueta.
Aplicacions	· Quan es vulgui aconseguir un esmicolament de dimensions més reduïdes, decimètriques. · En pendents no gaire elevats, on la vegetació que cal respectar permet el pas de maquinària i no hi ha pedregositat superficial ni dificultats d'accés excessives. · Quan es prevegi una estassada mecanitzada amb el mateix tipus de maquinària (vegeu la tècnica «Estassades per mitjans mecànics», GEST-2a). · Sol ser l'actuació més econòmica en volums elevats de restes.

GEST-9c. Extracció i estellament mecànic de restes vegetals

Descripció	Trossejament per mitjà d'una estelladora, acoblada o no a un tractor agrícola. L'alimentació de la màquina pot ser manual o mitjançant una grua hidràulica.
Aplicacions	· Per a zones que requereixin l'eliminació total de les restes, com ara les actuacions a la mateixa llera. · Permet trossejaments de l'ordre de centímetres. · Quan es pretengui l'aprofitament de la biomassa de les restes per a ús energètic. · Sol ser l'actuació més costosa econòmicament.

GEST-9d. Crema controlada de les restes vegetals

Descripció	És un procés manual i costós que requereix apilar manualment les restes i una crema controlada. Només es pot actuar fora del període d'alt risc d'incendi forestal, del 15 de juny al 15 de setembre, i es requereix l'autorització del Departament de Medi Ambient i Habitatge.
Aplicacions	· Quan l'ús que cal fer de l'espai exigeixi la retirada completa de les restes.

Taula 23. Processament de restes. Tipus de mecanització segons les característiques del medi

Característiques de l'àmbit d'actuació				Eines d'actuació
Vegetació que cal respectar	Pendent	Pedregositat	Volum de restes	
Permet el pas de la maquinària	< 40%	< 10%	Alt	Esbrossadora
		> 10%	Indiferent	Moroserra Motoesbrossadora Crema Estelladores
No permet el pas de la maquinària	Indiferent	Indiferent		

Font: elaboració pròpia.

5.4. Tècniques de recuperació de riberes

Les tècniques de recuperació actuen sobre el poblament vegetal mitjançant l'aportació externa de planta viva o de propàguls amb la finalitat de recuperar les comunitats vegetals de la ribera.

Aquesta tipologia inclou les tècniques següents:

RECU-1: Plantació d'arbres, arbusts i plantes herbàcies

RECU-2: Plantació de pans d'herba

RECU-3: Plantació d'estaques vives

RECU-4: Coberta de branques

RECU-5: Hidrosembra

RECU-6: Sembra

RECU-7: Feixina

RECU-8: Translocació de rizomes, fragments de planta i arrels

ACA



Les tècniques de recuperació es basen en l'aportació externa de planta viva o de propàguls. És el cas de les feixines, feixos cilíndrics de branques vives tallades de plantes llenyoses.

RECU-1. Plantació d'arbres, arbusts i plantes herbàcies

Descripció	Col·locació d'arbres, arbusts i plantes herbàcies en el sòl en les condicions òptimes perquè arrelin i creixin.											
Aplicacions	Per a zones on hi hagi hagut una desaparició o una alteració de la coberta vegetal esperable.											
Avantatges	· Impacte visual positiu immediat. · Més resistència a determinades agressions externes.											
Inconvenients	· Més dificultat d'adaptació que la sembra i altres tècniques. · Les plantes, mentre no arrelen suficientment, són susceptibles de ser arrancades per acció del vent, la pluja, l'aigua o els brètols.											
Materials	· Plantes procedents de vivers especialitzats en revegetació o bé cultivades particularment en vivers d'obra. És necessari evitar les varietats produïdes per a jardineria. De la qualitat genotípica i fenotípica de la planta (origen adequat, substrats utilitzats, procediment de producció, etc.), en depèn considerablement l'èxit. · Terra adequada, preferiblement obtinguda de les primeres capes del mateix lloc de plantació. · Aspres de fusta per a la vegetació llenyosa. Poden ser de fusta natural o bé de fusta tractada a l'autoclau, segons la durada necessària. · Protectors forestals.											
Execució	1. Obertura manual o mecanitzada dels forats de plantació, que han de tenir unes dimensions proporcionals a les de les plantes i del seu sistema d'arrels. 2. Si el sòl no és arenós cal condicionar-lo escarificant les parets i el fons del forat de plantació. En general es considera que en arbres la profunditat de treball del sòl ha de ser d'uns 90 cm, i en arbusts, d'uns 60. 3. Per implantar la planta, en primer lloc s'ha de reomplir amb terra el forat de plantació fins a l'alçada a què hagi de quedar, tenint en compte que es produiran assentaments de les terres. L'alçada final de la planta ha de deixar el coll al descobert, en cap cas per sota del nivell del sòl. 4. Posteriorment cal reomplir el forat amb terra i pressionar-la lleugerament per desfer les possibles bosses d'aire. Tot seguit, s'ha de reomplir fins al nivell definitiu de terres i pressionar-ho novament. 5. Si les plantes vénen en pa de terra, cal tallar la part superior de la malla metàl·lica per evitar que pugui malmetre el tronc quan es produeixi el creixement secundari. Si la presentació és en pa de terra escaïolat, caldrà retirar la part superior i inferior i trencar els laterals, tot evitant que es desfaci el pa de terra. Quan la plantació sigui en contenidor, caldrà retirar-lo sense deixar-ne cap part enterrada. 6. Immediatament després de la plantació, cal fer un reg abundós i reomplir amb terra el solatge, tot formant una clota que faciliti la retenció de l'aigua del reg i també de la pluja. 7. Quan la planta, per les dimensions i les condicions, no sigui capaç de mantenir-se dreta sense inclinar-se, caldrà col·locar un sistema d'aspratge que n'asseguri l'estabilitat fins que arreli bé i fins que el creixement li permeti suportar el seu propi pes en les condicions meteorològiques del lloc. 8. En l'àmbit de les revegetacions, les plantes estan exposades a l'acció habitual dels rosegadors i dels ramats que poden pasturar per la zona. Per evitar-ho cal protegir les plantes amb protectors forestals fixats al sòl amb un aspre. Els protectors poden ser en forma de reixa quan la protecció és contra els animals, o en forma de làmines tancades o perforades si han de protegir en cas que es facin esbrossades o s'apliquin herbicides o altres productes químics. 9. És aconsellable col·locar un encoixinat que millori les condicions del sòl i eviti l'aparició de males herbes. Els encoixinats es poden fer mitjançant l'aportació de materials orgànics disgregats, com palla, trituració de poda, etc., o bé mitjançant mantes orgàniques en forma de cercle al voltant de la planta.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Plantació amb arrel nua												
Plantació en pa de terra												
Plantació en contenidor												
Límits	Disponibilitat de la planta.											
Principals errors	· Elecció inadequada de les espècies amb relació al clima, al sòl, a la disponibilitat d'aigua, etc. · Dimensions excessives de la planta, que comporten una manca d'adaptació. · Manca de reg.											
Observacions	És una tècnica que permet obtenir un resultat visual immediat, però que presenta més dificultat d'adaptació de les plantes al seu nou emplaçament que no pas la sembra.											

RECU-2. Plantació de pans d'herba

Descripció	Implantació d'una coberta herbàcia contínua sobre el sòl a partir de pans d'herba precultivats en viver o recuperats <i>in-situ</i> .											
Aplicacions	Recobriment superficial ràpid d'una zona amb espècies herbàcies sense necessitat d'haver d'esperar la germinació de les llavors.											
Avantatges	· Es produeix una coberta del sòl immediata. · S'evita la pèrdua de llavor per escolament superficial, per l'acció dels ocells, etc. · En els cultius es donen les condicions òptimes de germinació (per la disponibilitat adequada i suficient d'aigua, substrats, etc.), que sovint no hi ha en el lloc de plantació.											
Inconvenients	· Tècnica costosa. · Estabilització superficial.											
Materials	· Pans d'herba precultivats en viver, ocasionalment procedents del mateix entorn. · Pans d'herba amb estructures formades per fibres quan s'hagin de plantar en una zona on es poden produir desplaçaments.											
Execució	1. Llaurada o fresatge del terreny i reperfilat superficial per garantir el contacte dels pans d'herba amb la superfície del sòl. 2. Els pans d'herba s'han de transportar, preferiblement, a distàncies curtes i en el menor temps possible, o bé utilitzar camions refrigerats. 3. Estesa dels pans d'herba de dalt cap a baix en les zones en talús, garantint-ne el contacte continu amb el sòl. Per salvar els petits desnivells es pot aportar una capa superficial de sorra que permeti adaptar la superfície durant l'estesa dels pans. 4. Si hi ha risc que els pans d'herba implantats tinguin moviments en superfície caldrà fixar-los mitjançant la col·locació d'estaques o piquetes, utilitzant preferiblement pans d'herba amb estructures formades per fibres.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Límits	L'acció protectora dels pans d'herba és molt superficial, de manera que només resisteixen l'impacte de les gotes de pluja i lleugers escolaments superficials.											
Principals errors	· Preparació inadequada del sòl, que impedeix que el pa d'herba arrel·li al sòl. · Manca o insuficiència de reg d'implantació.											
Observacions	L'ús d'aquesta tècnica es restringeix a situacions molt concretes sotmeses a processos d'erosió lleugers però molt constants i que requereixen un recobriment i una estabilització superficial immediats.											

RECU-3. Plantació d'estaques vives

Descripció	Col·locació d'estaques vives directament sobre el terreny amb la finalitat que arrelin i es desenvolupin com a planta completa. Es poden col·locar, també, en els forats de les esculleres o travessant gabions plans.											
Aplicacions	· Repoblació ràpida en zones on les forces de tracció de l'aigua siguin baixes. · Subjecció, a mitjà termini, dels materials de recobriment utilitzats per controlar l'erosió superficial. · Talussos amb pendent limitat.											
Avantatges	· Tècnica de cost baix i de realització fàcil. · Un cop arrelada la planta el desenvolupament és ràpid. · No cal una preparació exhaustiva del terreny.											
Inconvenients	Efecte poc estabilitzant fins que la planta no ha desenvolupat bé el sistema radical.											
Materials	· Estaques d'entre 50 i 100 cm de llarg i d'entre 3 i 10 cm de gruix. L'extrem basal de l'estaca s'ha de llossar, és a dir, tallar en angle esbiaixat per facilitar-ne la penetració al sòl, alhora que l'extrem superior s'ha de tallar en angle recte. Els talls han de ser nets. · Barrina metàl·lica per a l'obertura dels forats. · Martell de sorra o maça de fusta.											
Execució	1. Es fa un forat al terreny amb l'ajuda d'una barrina o punta metàl·lica amb una inclinació d'uns 30° respecte a l'horitzontal. En el cas d'esculleres que ja estan fetes, s'obren forats entre els buits dels blocs. En qualsevol cas, la densitat aconsellable és d'entre 1 i 5 estaques per metre quadrat. 2. S'introdueix l'estaca dins el forat amb la polaritat adequada (la part basal dins del sòl) colpejant-la amb un martell de sorra. Cal deixar com a màxim 1/5 de la longitud exposada. 3. Si les estaques queden malmeses pels cops, es poden repassar per evitar que es desseguin. Si s'haguessin partit o esquerdat caldria rebutjar-les. 4. Els espais buits s'han de reomplir amb una terra vegetal o una sorra fines i compactar-ho lleugerament.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Límits	· Alçada i condicions microclimàtiques. · Existència prèvia d'un talús estable. · No es pot utilitzar en terrenys molt compactes. · Zones amb corrent i transport de materials sòlids elevat.											
Principals errors	· Estaques massa curtes. · Diàmetre massa petit. · Col·locació defectuosa (sense respectar la polaritat, sense donar-los l'angle precís, etc.). · La part que sobresurt del terreny és massa llarga o està malmesa. · Mala elecció de l'espècie i del període d'actuació.											
Observacions	· És preferible la distribució aleatòria de les estaques. · No s'ha de plantar per sota del nivell mitjà de l'aigua (certes espècies no toleren períodes d'immersió superiors a 6 o 7 setmanes).											

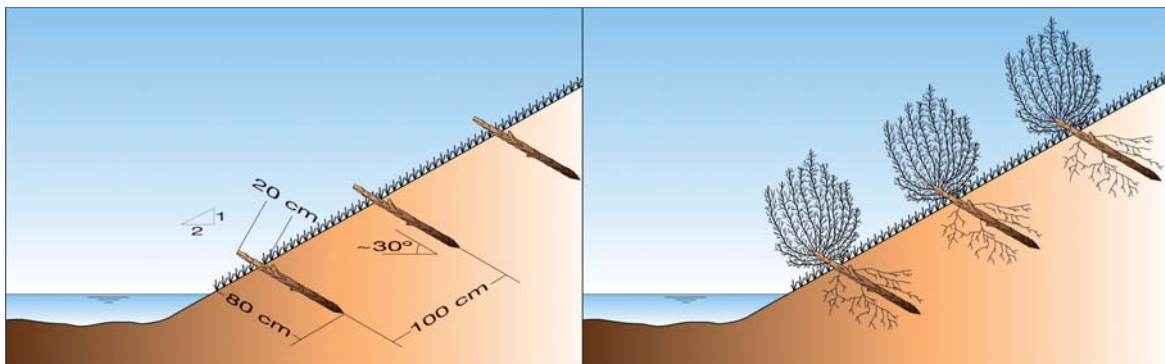


Figura 11. Plantació d'estaques vives (RECU-3). Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

RECU-4. Coberta de branques

Descripció	Recobriments de la superfície del talús de la ribera amb branques vives d'espècies dotades d'una capacitat de reproducció vegetativa important (esqueixos).											
Aplicacions	· Riberes exposades a corrents d'aigües fortes i que necessiten protecció de la superfície. · Protecció contra la dispersió de llavors de la sembra i la hidrosembra.											
Avantatges	· Protecció ràpida contra l'erosió. · Repoblació ràpida i efectiva. · Protecció efectiva contra avingudes. · Bon substitut dels geotèxtils. · Serveix com a planta mare per a actuacions posteriors.											
Inconvenients	· Cost elevat: requereix molta mà d'obra. · Consum important de material viu. · Requereix aclarides (un 30% cada 4 anys, aproximadament). · La densitat, alta, impedeix l'assentament d'altres espècies llenyoses.											
Materials	· Branques vives d'espècies amb un gran poder de reproducció vegetativa. · Piquetes de fusta o barres metàl·liques. · Filferro galvanitzat de 2-3 mm de diàmetre. · Pedra d'escullera o troncs. · Terra.											
Execució	1. Es modela el talús per donar-li un pendent inferior a 35° (preferentment 2H:1V). 2. Es fa una rasa a la base del talús (per al cas en què calgués bastir-hi una escullera o fer una protecció amb troncs). 3. Es col·loquen branques vives (perpendicularment al corrent) de manera contínua en el talús i cobrint-lo de la manera més completa possible. 4. Es reforça la base del talús mitjançant troncs o pedres d'escullera. 5. Es col·loquen fileres de piquetes clavades perpendicularment en el talús (1 per m). 6. S'ancoren les branques vives amb filferro. 7. Les branques es cobreixen parcialment (50% de la superfície) amb una capa d'uns 5 cm de gruix de terra.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Límits	· No és útil en zones inundables o en cursos fluvials amb corrents forts i amb arrossegament de sòlids de mida grossa. · L'arrelament de les branques no prosperarà si no hi ha una humitat constant en el sòl.											
Principals errors	· Manca d'adaptació per una elecció inadequada de les espècies. · Arrelament insuficient i/o assecament per haver aplicat la tècnica de recobriments fora del període adequat. · Assecament de les branques per una aportació insuficient de terra per cobrir-les. · Desenvolupament escàs per aportació excessiva de terra. · Arrossegament per una avinguda ordinària per ancoratge insuficient.											
Observacions	A banda de les salicàcies (<i>Populus</i> i <i>Salix</i>), les estagues de les quals tenen una bona capacitat d'arrelament, es poden fer servir altres espècies com ara verns, avellaners, etc., tot i que llavors és aconsellable aplicar hormones d'arrelament.											

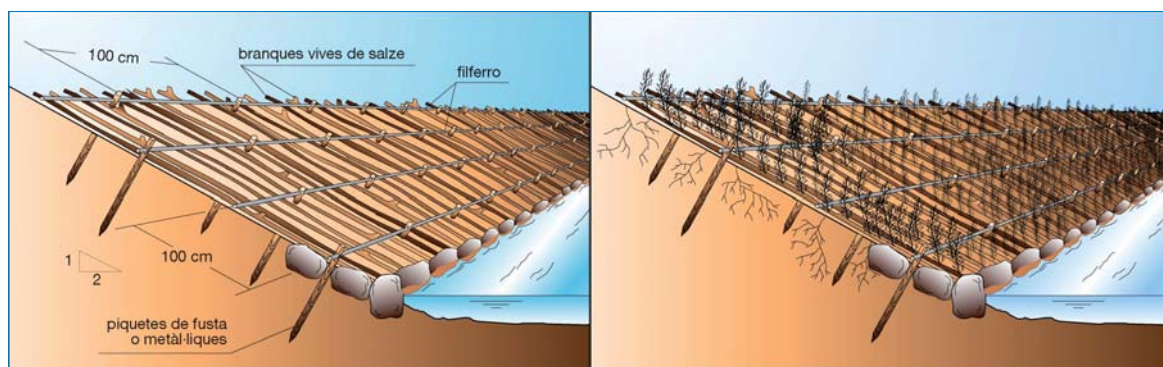


Figura 12. Coberta de branques (RECU-4). Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

RECU-5. Hidrosembra

Descripció	Sembra per aspersió d'una barreja d'aigua, llavors, fixadors, fertilitzants i additius que afavoreix l'adhesió de les llavors al terreny, la germinació i la formació d'una coberta vegetal en el sòl.											
Aplicacions	· Implantació uniforme d'una coberta vegetal. · Reducció de la pèrdua de sòl per erosió. · Disminució de l'escolament superficial. · Correcció de l'impacte visual, ambiental i paisatgístic en vessants i ecosistemes degradats.											
Avantatges	· Incorpora materials que milloren el terreny. · El cost és baix amb relació a altres tècniques, fet que permet aplicar-la en superfícies grans. · El rendiment és elevat. · La dispersió de les llavors és més petita que en la sembra convencional. · Permet utilitzar espècies d'arrencada (o <i>starter</i>) amb un bon creixement inicial.											
Inconvenients	Requereix maquinària de grans dimensions, que ha de poder accedir fins la zona que cal hidrosemar o bé estendre llargades de mànega.											
Materials	· Aigua: amb característiques agronòmiques aptes per a la germinació de la llavor. · Barreja de llavors d'espècies autòctones: és recomanable no incloure en la hidrosembra llavors d'espècies arbustives i arbòries barrejades amb llavors de plantes herbàcies. · Fixadors: per crear una pel·lícula homogènia, elàstica i permeable sobre el terreny per tal d'evitar que els materials aportats es perdin amb facilitat. · Adob: s'han d'emprar, preferiblement, adobs d'alliberament controlat i àcids húmics. · Encoixinat (<i>mulch</i>): per protegir el sòl dels agents externs com les pluges fortes, les pedregades o el vent, tot evitant-ne l'erosió. Els materials utilitzats han de ser orgànics (palla, fibres, etc.) per tal que s'incorporin al sòl i, a més, en millorin les condicions. · Coadjuvant biològic: per potenciar la flora i la fauna microbiana autòctona i millorar la textura del sòl. · Altres additius (colorants, superabsorbents, algues, repel·lents).											
Execució	1. Es prepara la superfície, si és possible. La hidrosembra es pot fer en terrenys pobres, però si el terreny és poc apte (dèficit de sòl apte per al cultiu, alteració profunda, etc.), caldrà aportar una capa de terra adequada d'un gruix d'entre 10 i 20 cm. En cap cas no es poden aportar terres quan el pendent sigui superior a 3:2 (base:altura). 2. Es prepara la barreja de materials amb l'ordre següent: a) omplir amb aigua el dipòsit de la hidrosebradora fins a la meitat; b) introduir l'encoixinat evitant la formació de grumolls; c) posar en moviment les pales agitadores; d) afegir aigua fins a tres quartes parts del dipòsit; e) afegir simultàniament els adobs, el fixador i els additius; f) afegir aigua fins a la totalitat del dipòsit; g) afegir les llavors. No es començarà a hidrosemar fins que la barreja no sigui homogènia. 3. En el cas que la quantitat d'encoixinament sigui elevada (superior als 150-200 g/m²) es farà la hidrosembra en dues fases: una primera fase de sembra amb aigua, llavors, encoixinament, adobs, fixadors, coadjuvants biològics i additius; i una segona fase amb aigua, encoixinament i fixador. 4. El raig de la màquina hidrosebradora s'ha de situar entre 20 i 50 metres de la superfície. 5. El canó ha d'estar inclinat per sobre de l'horitzontal (el raig ha de descriure una paràbola). 6. La hidrosembra s'ha de realitzar en cercles o en ziga-zaga amb una projecció uniforme sobre la superfície.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Mediterrani litoral												
Atlàntic												
Mediterrani continental												
Montà												
Subalpí												
Límits	Inclinació del terreny excessiva.											
Principals errors	· Barreja de llavors inapropiada pel clima. · Excessiva densitat de llavors.											
Observacions	Les llavors poden procedir d'empreses productores de llavor o de la recol·lecció de l'entorn quan no sigui possible obtenir-ne de certificades o comercials.											

RECU-6. Sembra

Descripció	Operació d'escampar o de colgar llavors d'alguna planta en una terra preparada convenientment, de manera que hi germinin.											
Aplicacions	· Revegetació de riberes amb espècies herbàcies i/o llenyoses amb prou capacitat de reproducció per llavor. · La sembra de plantes llenyoses permet recuperar grans superfícies en les quals el cost difícilment permet assumir la plantació a partir de plançons o de plantes amb un cert desenvolupament. Normalment es realitza en zones de ribera on ja hi ha establerta una capa herbàcia i es pretén diversificar els hàbitats o accelerar el procés de successió natural.											
Avantatges	· Adequada i econòmica en terrenys difícils. · Factible amb sistema manual o maquinària agrícola convencional. · Permet fer la preparació del terreny i la sembra en una sola operació. · Permet actuar en petites superfícies localitzades. · Permet actuar preservant la vegetació preexistent. · Permet incorporar encoixinament en sec.											
Inconvenients	· Dispersió (pèrdua) elevada de les llavors. · Poc adequat per a talussos inclinats.											
Materials	· Llavor de l'espècie que s'ha d'implantar o, preferentment, barreja de llavors amb combinació de diverses espècies. · Encoixinat en sec per millorar els resultats.											
Execució	1. Es prepara el sòl si les condicions són de talús i/o pobresa en nutrients i matèria orgànica, de poca potència, amb xaragalls, amb compactacions, amb problemes d'estabilitat, etc. La preparació de la capa superficial s'ha de fer amb passades perpendiculars a la línia de màxim pendent amb el rascle, l'arada o amb maquinària adequada. La descompactació del sòl, si cal, s'ha de realitzar amb un subsolador o una arada. Les pedres soltes s'han de retirar o empènyer a la part inferior per evitar possibles caigudes. 2. Aportació de l'adob, si escau. 3. Eixamenament de la llavor, en fileres o en forats amb aportació en sec d'encoixinat o sense (vegeu les diferents variants de sembra: RECU-6a, RECU-6b, RECU-6c, RECU-6d). 4. Possible incorporació d'encoixinat.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Límits	· Pendants molt pronunciats. · Zones amb inundació freqüent.											
Principals errors	· Quantitat de llavor excessiva o insuficient. · Època inadequada (comporta que la germinació sigui inferior a la desitjada, ja que s'haurà perdut molta llavor per causa dels agents meteorològics).											
Observacions	· Les llavors poden procedir d'empreses productores de llavor o de la recol·lecció de l'entorn quan no sigui possible obtenir-ne de certificades o comercials. · Les llavors han de provenir de cultius controlats pels serveis oficials corresponents (segons el Reglament general tècnic de control i certificació de llavors i plantes de viver, aprovat per l'Ordre de 23 de maig de 1986 (BOE núm. 135, de 6.6.1986) i modificacions posteriors).											

RECU-6a. Sembra a eixams

Descripció	Escampada de les llavors damunt la superfície del sòl manualment o amb sembradores pneumàtiques.
Execució	Amb el sistema manual s'han d'espargir les llavors mitjançant un moviment del braç de dreta a esquerra tot recorrent gaies de terreny adjacents. La distribució s'ha de fer preferiblement en dues passades encreuades per tal que la distribució de les llavors sigui al màxim d'homogènia. Durant l'operació s'ha d'anar comprovant que la barreja de llavors sigui com més homogènia millor.

RECU-6b. Sembra en fileres

Descripció	Deposició de les llavors en solcs oberts amb maquinària agrícola convencional o amb mitjans manuals.
Avantatges	· L'obertura del solc reemplaça el treball de preparació superficial. · Es treballa en una petita part de la superfície del talús. · S'utilitza menys quantitat de llavor.
Execució	Sempre que el pendent del talús i les condicions del sòl ho permetin, l'obertura de solcs, el recobriments de les llavors i la compactació del sòl al seu voltant es poden fer amb les màquines sembradores en una mateixa passada. En el cas de vessants costeruts, es desaconsella la mecanització dels treballs.

RECU-6c. Sembra amb encoixinament en sec

Descripció	Distribució de llavors conjuntament amb una capa d'encoixinament en sec i, si s'escau, adob i millora del sòl mitjançant un equip pneumàtic, una sembradora convencional o amb mitjans manuals. Aquest sistema de sembra és adequat en talussos que presenten unes característiques de sòl i clima desfavorables, amb un risc elevat d'erosió, de dessecació, glaçada o d'acció d'agents depredadors.
Execució	La zona tractada s'ha de cobrir amb anterioritat o posterioritat a la sembra amb una capa d'encoixinat de palla o algun material similar. El repartiment de l'encoixinat es pot realitzar manualment quan són petites superfícies o bé en sec mitjançant aire comprimit; les quantitats que cal repartir són importants (entre 4,5 i 6 t/ha).

RECU-6d. Sembra en forats

Descripció	Introducció manual d'un nombre variable de llavors d'espècies arbustives o arbòries en forats prèviament excavats amb eines agrícoles de sembra (aixadells, punxons, etc.) o amb sembradores manuals o portàtils. Aquest sistema és recomanable per introduir espècies llenyoses en riberes que presentin unes característiques favorables per al desenvolupament d'un estrat arbustiu i arbori i es pretengui conservar la coberta herbàcia preexistent.
Execució	La mida dels forats ha de ser de 10-15 cm de diàmetre i de 10-20 cm de profunditat. La separació entre els forats varia segons les característiques i les dimensions potencials de la vegetació implantada, i de la densitat que es pretengui assolir.

RECU-7. Feixina

Descripció	Confecció de feixos cilíndrics de branques vives tallades de plantes llenyoses, amb la finalitat que un cop plantades a terra arrelin i desenvolupin plantes senceres.											
Aplicacions	· Cursos d'aigua amb cabals mitjans relativament constants. · Protecció contra els lliscaments superficials (fins a 30-60 cm de profunditat). · Reducció immediata de l'erosió superficial. · Reducció d'un pendent llarg a través de la creació de discontinuïtats. · Creació d'un microclima apte per al desenvolupament i l'establiment de vegetació. · Drenatge de pendents excessivament humits.											
Avantatges	Tècnica ràpida i senzilla.											
Inconvenients	Possible formació d'un cordó de vegetació molt dens.											
Materials	· Branques d'espècies amb capacitat de reproducció vegetativa: gènere <i>Salix</i>, gènere <i>Tamarix</i>, etc. En general les espècies que hi hagi a l'entorn del lloc d'intervenció i que siguin adequades per a les finalitats de la intervenció. · Cordill de cànem no tractat o filferro de 2-3 mm de gruix. · Piquetes metàl·liques (ferro corrugat...) de 12-16 mm de gruix. · Piquetes de fusta de castanyer o de salze de 8-12 mm de gruix. · Terra, preferiblement obtinguda de les primeres capes del mateix lloc de plantació.											
Execució	1. Cal obtenir branques d'espècies llenyoses amb capacitat de reproducció vegetativa, d'entre 3 i 10 cm de diàmetre. 2. Es formen feixos lligant unes 5-6 branques vives, com a mínim. Les feixines poden tenir una longitud variable, no inferior a 100 cm i fins a 9 m, depenent de les condicions locals i les limitacions en el maneig. Les gemmes de creixement apical han d'estar orientades en la mateixa direcció i les branques s'han d'anar esglaonant al llarg de les feixines, distribuint les gemmes uniformement. Les feixines es lliguen a intervals de 50 cm, amb cordills de cànem no tractat o filferro zincat, segons la previsió d'arrelament que es tingui. 3. S'excava una rasa no gaire profunda, d'entre 20 i 60 cm al nivell mitjà d'aigua. Les feixines s'han de col·locar esteses a la rasa, de manera que entre un terç i la meitat de cada feixina quedi enterrada o sota el nivell de l'aigua, i se n'han de cobrir amb terra els extrems. 4. Es fixen les feixines al terreny amb estakes vives o amb piquetes metàl·liques o de fusta d'uns 80-100 cm de longitud, clavades al terreny travessant la feixina. La distància entre les piquetes ha de ser de 80-100 cm i l'orientació ha de ser alterna entre elles. 5. Finalment cal recobrir les feixines amb una capa de terra, de manera que sobresurtin petits fragments de les branques. Cal que la terra entri en contacte amb les branques per evitar que aquestes es dessequin. 6. Es rega abundantment per facilitar la rehidratació de les terres i del material vegetal.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Límits	· Com que la col·locació de feixines pot estrènyer el pas de l'aigua, cal preveure que resti prou espai per a la circulació de l'aigua en cas d'avinguda. · Aplicable a talussos d'un pendent màxim de 30-35°.											
Principals errors	· Col·locació errònia respecte al nivell mitjà de l'aigua. · Recobriment excessiu del terreny pels tanyes, que formen una massa excessivament densa. · Ancoratge insuficient. · Elecció errònia del període per a l'obtenció del material vegetal.											
Observacions	Quan es vol evitar una densitat d'arrelament excessiva es poden intercalar branques de coníferes o d'espècies caducifòlies que no es reproduïen vegetativament.											

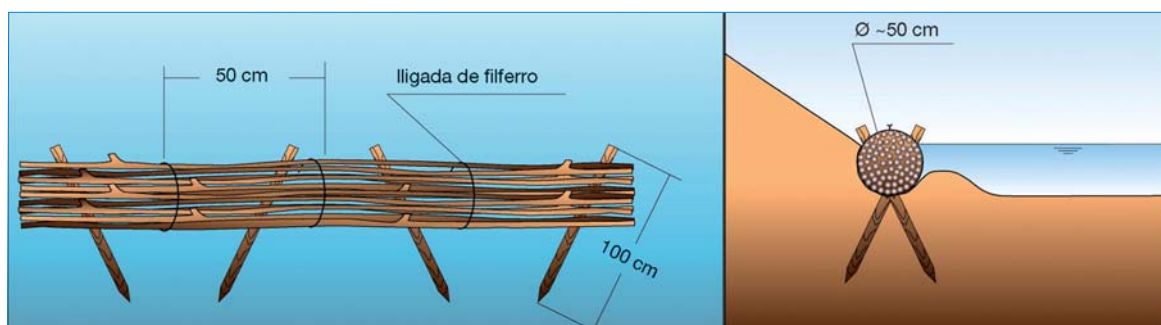


Figura 13. Feixina (RECU-7). Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

RECU-8. Translocació de rizomes, fragments de planta i arrels

Descripció	Plantació de rizomes, arrels, fragments de planta o pans de terra d'espècies que tinguin una bona propagació vegetativa.											
Aplicacions	· Zones d'alta muntanya on el període disponible per a la plantació és més breu. · Marges fluvials. · Àrees amb vegetació escassa i/o amb espècies no disponibles comercialment.											
Avantatges	· Desenvolupament ràpid de les espècies. · Obtenció d'espècies no disponibles o difícilment disponibles comercialment. · Possibilitat d'aprofitar el material present en el lloc d'intervenció. · S'evita la fase crítica de la germinació, típica de les sèmres.											
Inconvenients	· Plantació lenta i costosa. · L'obtenció del material vegetal pot ser agressiva (sòl nu...).											
Materials	· Rizomes, fragments de rizomes, i fragments de planta de 10-15 cm de longitud d'espècies adequades, recollides de plantes silvestres. · Pans de terra de canyís de dimensions de 30 x 30 cm aproximadament (<i>Phragmites australis</i>) o fragments d'arrels d'espècies herbàcies.											
Execució	1. S'han d'obrir forats d'aproximadament 20 cm de diàmetre, en els quals es dipositen els rizomes o els seus fragments, les arrels o els pans de terra. 2. La quantitat de rizomes que s'ha de plantar depèn de les característiques de cadascuna de les espècies i de la densitat final que s'espera aconseguir. 3. Els rizomes i les arrels plantats s'han de cobrir amb terra i regar-los per evitar-ne la dessecació.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Rizomes i arrels												
Fragments de planta												
Límits	Ambients excessivament eixuts o drenants, on el material vegetal plantat s'assequi o, per contra, amb un excés d'acumulació d'aigua durant períodes excessivament llargs.											
Principals errors	Elecció inadequada de les espècies.											
Observacions	En el cas de <i>Phragmites australis</i> els pans de terra es col·locaran a una distància de 50-100 cm els uns dels altres. El terreny ha d'estar humit, però no negat.											

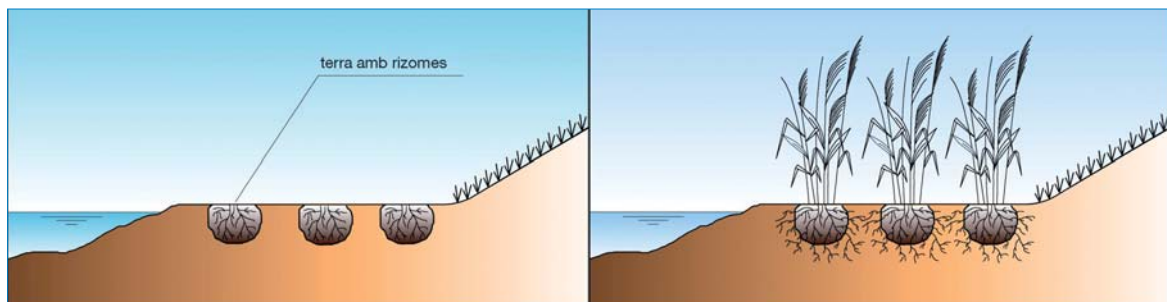


Figura 14. Translocació de rizomes, fragments de planta i arrels (RECU-8). Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

5.5. Tècniques mixtes

Les tècniques d'intervenció mixtes es basen en aportacions externes que combinen materials orgànics (excepcionalment inorgànics) de suport físic (estructurals) amb planta viva o propàguls. Aquesta circumstància fa que les tècniques mixtes (a banda d'algunes de les tècniques de recuperació) entrin de ple en el camp de la bioenginyeria.

Aquesta tipologia inclou les tècniques següents:

MIXT-1: Mantes orgàniques, geosintètics i geoestores

MIXT-2: Trenat

MIXT-3: Rotlles de coco vegetats

MIXT-4: Entramat viu amb pal vertical

MIXT-5: Entramat viu entre dues parets (*krainer*)

MIXT-6: Enreixat viu

ACA



Les tècniques mixtes combinen materials orgànics de suport físic amb planta viva que es vol potenciar. A la imatge, rotlles de fibra amb planta desenvolupada en viver.

MIXT-1. Mantes orgàniques, geosintètics i geoestores

Descripció	Estesa d'una manta orgànica, una manta geosintètica o una geoestora o manta volumètrica sobre el sòl, la qual és fixada amb piquetes, claus o grapes.											
Aplicacions	· Protecció temporal contra l'erosió superficial. · Disminució de l'escolament superficial. · Retard de l'evaporació i el ressecament del sòl. · Suport estructural per a les sembres i les hidrosembres. · Potenciació de l'establiment i la consolidació de la vegetació. · Creació d'un microclima adequat, que millora el potencial biològic del sòl.											
Avantatges	L'estabilització de la ribera és ràpida, atès que la du a terme la manta, no pas la vegetació implantada.											
Inconvenients	La revegetació demana actuacions complementàries per implantar el material vegetal.											
Materials	· Manta orgànica de materials com ara la palla de cereals o de fenc, la fibra de coco i la fibra d'espart entrecosides amb una malla més o menys reforçada d'un polímer natural o sintètic que li confereix una estructura plana, encoixinada, flexible, enrotllable i de fàcil maneig. Les mantes orgàniques es poden subministrar amb una barreja de llavors incorporada a l'interior. · Geomalles construïdes amb fibres naturals o sintètiques que formen una estructura polimèrica. Les fibres naturals, de jute, de coco o d'espart, estan unides mitjançant lligadures o entrellaçament. · Geoestores o mantes volumètriques amb estructura tridimensional polimèrica. · Piquetes, grapes i claus d'acer o fusta. · En el cas de les geomalles, terres de reblliment, preferiblement procedents del reperfilat de les primeres capes del sòl.											
Execució	1. S'obre una rasa o trinxera d'ancoratge a la coronació del talús. La rasa ha de tenir unes dimensions d'uns 30 cm de profunditat i uns 30 cm d'amplada i s'ha d'obrir a una distància, com a mínim, d'1 m del vèrtex superior del talús. 2. Les geomalles s'han d'estendre verticalment, de dalt cap a baix, sobre el sòl dels talussos; o bé horitzontalment si els talussos són curts i tenen una disposició longitudinal. 3. La malla ha de sobrepassar, aproximadament, uns 45 cm de la rasa, de manera que pugui ser fixada al sòl mitjançant piquetes de fusta o grapes d'acer amb una disposició lineal al llarg de la rasa. 4. Els rotlles s'han de desenrotllar col·locant el costat apropiat de la manta, si és el cas, sobre el terreny, evitant tensions i procurant alinear les mantes les unes amb les altres per assegurar-ne un bon encavalcament i el relligatge. Aquestes unions entre les vores, tant laterals com longitudinals, dels rotlles de mantes consecutives requereix que se solapin de 10 a 15 cm. 5. Per assegurar-ne una col·locació correcta, s'han d'instal·lar en direcció contrària als vents dominants, estenent primer i a sota les mantes situades cap a on es dirigeix el vent (exposades al fet que aquest vent n'aixequi els extrems), i després i al damunt les mantes situades en la direcció dels vents dominants. 6. Cal fixar-les amb les piquetes, grapes o claus d'acord amb el tipus de sòl i la llargada i la inclinació del talús, cada 0,5-1 m, procurant que la manta quedi en contacte íntim amb la major part de la superfície del sòl. En zones de vents forts es poden reforçar les unions mitjançant la col·locació de canyes o materials similars al llarg de l'encavalcament. 7. Totes les vores externes de la manta han de quedar cobertes amb el terreny. 8. En el cas de la col·locació de geoestores s'ha de fer el reblliment de l'estructura volumètrica amb les terres adequades. 9. Per afavorir la germinació de les llavors, si és necessari, cal fer un reg generós en forma de pluja fina, evitant provocar escolaments.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Límits	Només tolera una tracció hidràulica baixa o moderada i un impacte baix de l'aigua (gotes, petits raigs d'aigua i petits escolaments superficials).											
Principals errors	· Fixació insuficient dels extrems de les mantes, que s'acaben aixecant per acció del vent o de l'erosió. · Manca de coberta del terreny dels extrems de la manta. · Estesa amb punts sense contacte entre el sòl i la manta.											
Observacions	Es poden utilitzar de manera combinada amb altres tècniques, com ara la sembra i la hidrosembra, la plantació d'estaques vives, les estaques arrelades i els plançons a arrel nua o en pa de terra.											

MIXT-2. Trenat

Descripció	Implantació, en petites rases excavades en un talús, d'una trena de branques vives tallades d'espècies amb capacitat de propagació vegetativa que es fixa al terreny mitjançant troncs o piquetes de fusta o metàl·liques.											
Aplicacions	· Rius de pendent modest i amb variacions limitades del nivell d'aigua. · Reducció de la longitud o continuïtat dels talussos tot afeixant-los. · Reforçament del sòl incrementant-ne la cohesió quan es desenvolupen les arrels. · Establiment d'una coberta vegetal per estabilitzar el sòl. · Retenció dels elements solts de la superfície. · Creació de microclimes favorables a la germinació de les llavors i, per tant, a la regeneració natural.											
Avantatges	· Protecció contra l'erosió immediata i eficaç, fins i tot abans d'haver arrelat i brotat. · Els trenats s'adapten perfectament a les irregularitats del terreny · El cost no és elevat. · Tècnica relativament senzilla.											
Inconvenients	· L'alçada que s'assoleix és limitada. · Sovint necessita altres tècniques complementàries. · Si el flux és de poca importància pot formar-se un cinturó forestal. · Cost superior a la coberta de branques i a d'altres tècniques d'estabilització.											
Materials	· Branques vives flexibles d'espècies amb bona capacitat de reproducció vegetativa i de longitud mínima de 150 cm. Les branques han de tenir l'escorça intacta. · Piquetes de fusta de 100 cm de longitud i diàmetre de 10-12 cm; alternativament, piquetes metàl·liques de 100 cm de longitud i de diàmetre de 14 mm. · Filferro zincat de 3 mm de gruix per lligar les branques vives entre elles i amb les piquetes d'ancoratge.											
Execució	Hi ha diverses variants en la implantació dels trenats: · Trenats sobresortints del terreny (MIXT-2a) · Trenats enrasats en el terreny (MIXT-2b) · Trenats estesos (MIXT-2c)											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Límits	· No és aplicable en rius amb transport sòlid gruixut. · Tampoc en cursos d'aigua amb variacions destacables del nivell de l'aigua.											
Principals errors	· Deixar els extrems de les branques vives a l'aire, cosa que fa que s'assequin. · Treballar en un període inadequat. · Mala elecció de les espècies. · Col·locació insuficient de terra a l'extradós. · Execució a una alçada excessiva sobre el nivell de l'aigua (màxim de 30 cm).											
Observacions	El trenat es pot fer en forma de rombe, cosa que confereix més resistència a l'estructura i millora el drenatge.											

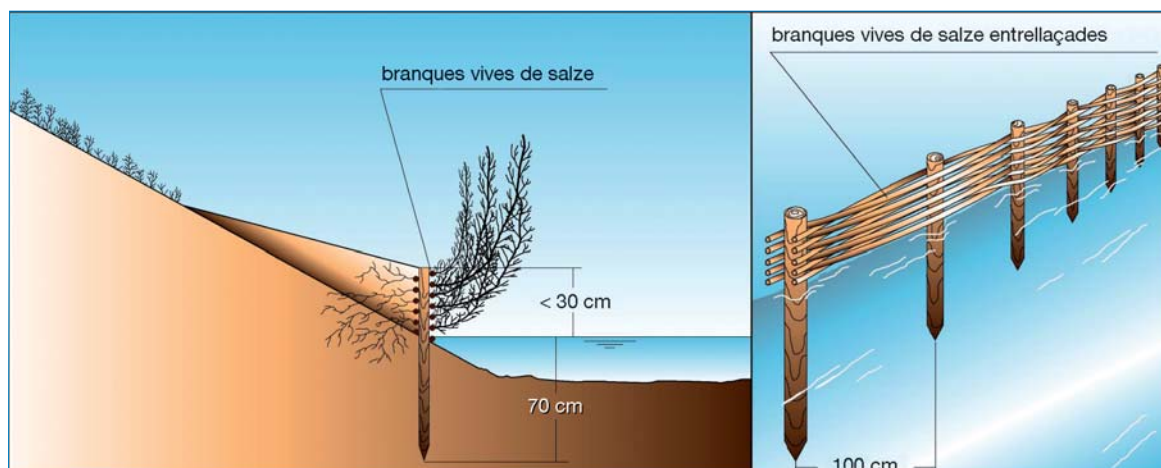


Figura 15. Trenat (MIXT-2). Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

MIXT-2a. Trenats sobresortints del terreny

Descripció	Tenen un efecte d'estabilització immediat, encara que les branques que sobresurten solen assecar-se, la qual cosa comporta, amb el temps, una disminució de l'estabilitat.
Execució	1. Excavar rases horitzontalment, seguint les corbes de nivell, amb una amplada proporcional al gruix del trenat. Quan calgui millorar el drenatge, en comptes d'obrir les rases seguint les corbes de nivell, s'obriran amb un lleuger angle descendent. 2. Si el fons de la rasa estigués molt compactat s'hauria d'entrecavar per tal de trencar la impermeabilitat. 3. Els troncs de fusta morta, les barres d'acer o estagues vives s'han de clavar amb una separació entre elles de 150-200 cm. A aquestes estagues o piquetes s'hi han d'intercalar altres estagues més curtes a intervals de 30 cm aproximadament. També es poden col·locar les estagues cada 50 cm sense intercalar-ne d'altres. 4. Les estagues han de sobresortir entre 15 i 30 cm de la superfície del terreny. 5. S'han de disposar horitzontalment les branques flexibles, en feixos d'entre 3 i 8 branques, entrelaçades amb els troncs i estagues unes a sobre les altres. Els extrems de les branques vives han d'anar enterrats, de manera que estiguin constantment en contacte amb el sòl i puguin arrelar. 6. Amb la terra extreta de l'obertura de les rases s'omple l'extradós i s'ha de compactar lleugerament per evitar que quedin bosses d'aire. 7. En funció del pendent i l'estabilitat del talús es poden obrir noves rases paral·leles a distàncies que poden ser d'entre 120 i 200 cm. 8. Si el pendent és molt accentuat es pot subjectar, mitjançant filferro zincat, l'extrem de les barres d'acer o piquetes a uns ancoratges situats a la part superior del talús.

MIXT-2b. Trenats enrasats

Descripció	Tenen l'avantatge que les branques enterrades tenen més facilitat d'arrelament.
Execució	L'execució és idèntica que en els trenats sobresortint del terreny, però en aquest cas els troncs i les estagues no han de sobresortir més de 5 cm del perfil superficial del pendent del talús. Les branques es trenen en la rasa oberta i, un cop estan trenades, es procedeix a fer-ne el reblliment, deixant uns 5 cm del trenat per sobre de la superfície.

MIXT-2c. Trenats estesos

Descripció	S'utilitzen a la part baixa de la ribera per a la consolidació d'aquesta part.
Execució	Aquesta tècnica s'executa de la mateixa manera que les anteriors però col·locant el trenat estès sobre el pla inclinat de la ribera. En aquest cas, però, cal que el trenat s'introdueixi lleugerament a terra (5-10 cm). Això permetrà la formació d'arrels i el consegüent rebrot dels salzes, i consolidarà la part baixa de la ribera.

MIXT-3. Rotlles de coco vegetats

Descripció	Estructures cilíndriques construïdes amb fibra de coco que romanen al medi uns 5 anys i que incorporen plantes pròpies de ribera que es mantenen un cop s'ha degradat el rotlle.											
Aplicacions	· Consolidació i revegetació de la llera ordinària dels cursos fluvials. · Restauració de talussos. · Protecció enfront de crescudes ordinàries.											
Avantatges	· L'estabilització de la ribera és ràpida. · Permeten incorporar la vegetació desenvolupada prèviament. · Bona adaptació al terreny.											
Inconvenients	La col·locació de rotlles comporta una disminució de la secció disponible per a la circulació de l'aigua.											
Materials	· Rotlles de coco vegetats amb un diàmetre d'entre 200 i 1.000 mm (habitualment 300 mm). Els rotlles es poden adquirir sense vegetar o vegetats amb les espècies que cal implantar. Les espècies que cal implantar són bàsicament espècies helòfites, tot i que de vegades es poden implantar espècies arbustives. · Estaques de fusta o de metall.											
Execució	1. S'ha de perfilar el terreny en la forma desitjada, amb una rasa per al rotlle de, si més no, un terç del seu diàmetre, i comptant que la secció final serà reduïda pel gruix del rotlle implantat. 2. S'estén el rotlle dipositant-lo sobre el terreny de manera que quedi sempre en contacte amb el nivell de l'aigua, i garantint que tingui una bona humectació immediatament. 3. Es fixa el rotlle amb estaques de fusta o metàl·liques, de manera que suporti l'envestida de pujades en el nivell i la velocitat de l'aigua, i entrelligats entre ells.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Límits	· No són adequats per a aigües amb força tracció hidràulica i velocitats superiors a 3 m/s. · No són adequats per a seccions estretes.											
Principals errors	· Elecció inadequada de les espècies. · Mala fixació dels rotlles.											
Observacions	El rotlle vegetat no presenta, inicialment, una continuïtat amb el sòl, per la qual cosa cal garantir que disposarà d'aigua suficient per contacte amb el flux de l'aigua.											

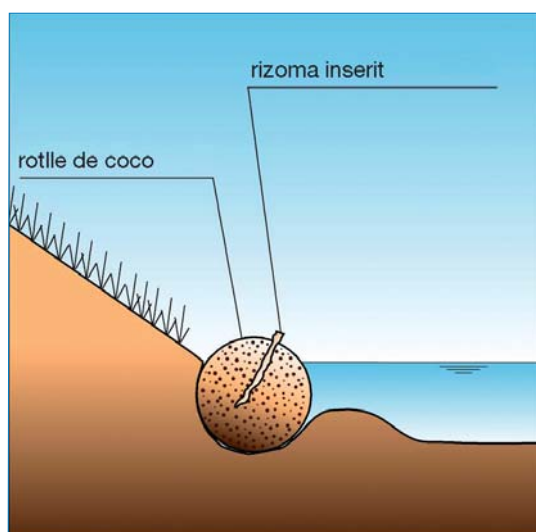


Figura 16. Rotlle de coco vegetal (MIXT-3).
Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

MIXT-4. Entramat viu amb pal vertical

Descripció	Estructura de fusta formada per un entramat de troncs que formen una cambra frontal on s'insereixen feixines. Frontalment es col·loca un pal vertical sobre el qual es claven troncs horitzontals i transversals.											
Aplicacions	· Riberes fluvials exposades a l'erosió. · Cursos d'aigua ràpids, amb transport de sòlids, fins i tot de grans dimensions.											
Avantatges	L'estabilització de la ribera és ràpida.											
Inconvenients	Alçada limitada a 1 m.											
Materials	· Troncs de fusta de 20-30 cm de diàmetre i de 3 m de longitud mínima, sense escorça i llossats de l'extrem (en punta). · Troncs de fusta de 20-30 cm de diàmetre i de 2,5 m de longitud màxima, sense escorça i llossats de l'extrem (en punta). · Claus metàl·liques de 12-14 mm de diàmetre. · Feixines vives de <i>Salix</i> de 20-30 cm de diàmetre. · Terra de rebliment. · Pedra.											
Execució	1. Els troncs es claven verticalment, en dos terços de la seva longitud, amb una separació de 2 m aproximadament entre ells i paral·lelament a la ribera. La longitud mínima d'aquests pals és de 3 m. 2. Es col·loca una primera sèrie de troncs horitzontals, paral·lelament a la línia de ribera, per darrere dels troncs verticals i clavant-los a aquests. 3. Es col·loquen i es claven una primera sèrie de pals amb punta en posició horitzontal perpendicularment als altres troncs horitzontals. La longitud màxima d'aquests pals és de 2,5 m. 4. Un cop s'ha format aquesta estructura s'insereixen feixines mortes a les cel·les (els forats que han quedat entre els troncs) que es preveu que quedin sota el nivell mitjà de l'aigua i es reomplen amb pedres. Les cel·les que queden sobre el nivell de l'aigua s'omplen amb feixines vives i es reomplen amb terres. 5. Es repeteix la col·locació del tronc transversal, dels pals perpendiculars i de les feixines fins a completar l'alçada necessària formant un segon sostre. 6. L'acabat per sobre de l'estructura s'ha de fer amb aportació de terres i amb un reperfilat fins a trobar el talús de la ribera.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Límits	Grans dimensions i inclinació excessiva de la ribera en erosió.											
Principals errors	· Elecció inadequada de les espècies i del moment d'implantar-les. · Col·locació inadequada o insuficient de les feixines, cosa que comporta el buidatge de l'estructura.											
Observacions	El tronc longitudinal es pot col·locar darrere o davant del pal vertical. Si es col·loca per davant l'estructura serà més feble, però les plantes situades als nivells superiors faran menys ombra a les del nivell inferior.											

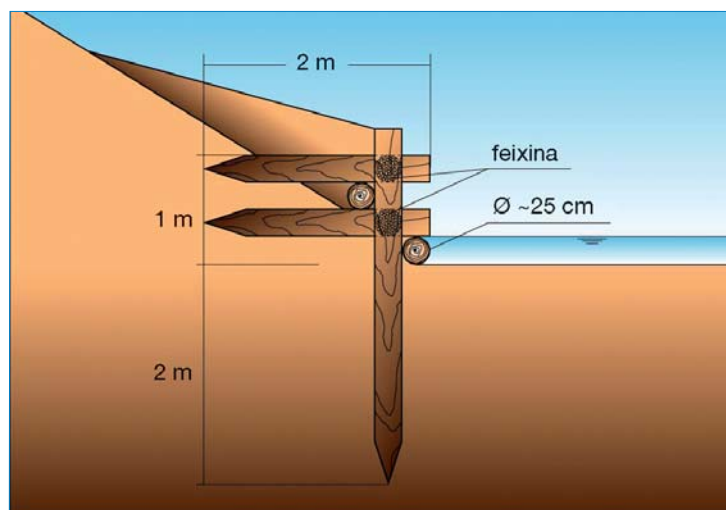


Figura 17. Entramat viu amb pal vertical (MIXT-4).

Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

MIXT-5. Entramat viu entre dues parets (Krainer)

Descripció	Estructura formada per troncs de fusta en els quals es col·loquen branques vives i feixines d'espècies de ribera amb capacitat de reproducció vegetativa.											
Aplicacions	· Talussos costeruts i poc estables, la base dels quals requereix ser estabilitzada. · Zones amb una gran profunditat de sòl. · Zones amb poc espai i on és necessari una estructura vertical de contenció revegetada i sòlida.											
Avantatges	· Protecció i estabilització immediata de la ribera. · L'estructura ofereix refugi a peixos i altres espècies vinculades als rius.											
Inconvenients	Obra complexa i costosa.											
Materials	· Troncs de conífera o castanyer de longitud variable i diàmetre mínim de 25 cm. · Branques vives d'espècies de ribera amb forta capacitat de propagació vegetativa, de longitud propera a 250 cm. Les branques s'han d'obtenir preferiblement de l'entorn del lloc on es fa la intervenció. · Feixines vives d'espècies de ribera amb forta capacitat de reproducció vegetativa (<i>Salix</i>, <i>Tamarix</i>, etc.). · Claus metàl·liques de 12-14 mm de diàmetre. · Grapes metàl·liques de 40 cm de longitud i de 12-14 cm de diàmetre. · Barres metàl·liques, terra i pedres.											
Execució	1. S'excava la zona d'actuació i es prepara col·locant una base de pedres d'escullera per protegir-la de l'erosió. 2. L'estructura s'ha de bastir inclinada uns 10° en l'angle oposat al pendent del terreny. 3. Sobre l'escullera del fons es col·loquen les primeres files de troncs, paral·lels al corrent, d'una longitud de 4-5 m, units entre ells amb grapes metàl·liques. 4. Es col·loca una fila de troncs perpendiculars al corrent, de 2 a 2,5 m de longitud, unint-los als troncs existents (paral·lels al corrent) amb claus d'acer. Es col·loca un tronc perpendicular cada 1,5 m. Si es pot, els troncs perpendiculars es claven en el terreny sense excavar l'extradós. 5. A continuació es col·loca la fila següent de troncs paral·lels al corrent. Es col·loquen alternant les unions respecte a la filera inferior i donant-los el pendent necessari. 6. En l'estructura cel·lular resultant es col·loquen les branques de manera perpendicular al corrent i amb la polaritat adequada (el punt de tall de la base de la branca al fons de l'estructura creada), aproximadament 10-15 branques per metre lineal a cada estrat. Han d'arribar fins al fons de l'estructura. 7. Es col·loquen les feixines en els buits de l'entramat, per tal que serveixin de filtre i no es perdi la terra de l'interior. Les feixines es fixen clavant-los barres metàl·liques que es lliquen als troncs amb filferro. 8. Posteriorment s'omple l'estructura amb terra i pedres. 9. Es continuen col·locant troncs formant plans inclinats cap amunt fins a assolir l'alçada necessària (2 m com a màxim), tot repetint l'estructura cel·lular.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Límits	· Obra robusta capaç de suportar velocitats del corrent properes a 5-6 m/s. No apte quan hi ha transport de sòlids important, de diàmetre superior a 20 cm. · El pendent màxim que admet el parament frontal és de 50°. Preferiblement, hauria de ser inferior a 45°. En casos excepcionals es poden assolir pendents de fins a 60°, però requerirà un manteniment posterior regular. · L'alçada màxima de l'estructura ha de ser de 2 m (excepcionalment, 2,5 m); la profunditat màxima, 2,5 m (és aconsellable 2 m).											
Principals errors	· Col·locació insuficient de material vegetal. · Període inadequat per a l'arrelament. · Elecció inapropiada d'espècies. · Estructura insuficientment ancorada. · Alçada excessiva. · Manca o insuficiència de la protecció de la base. · Les branques no arriben al fons de l'estructura.											
Observacions	Les plantes substitueixen la fusta a mesura que es va podrint.											

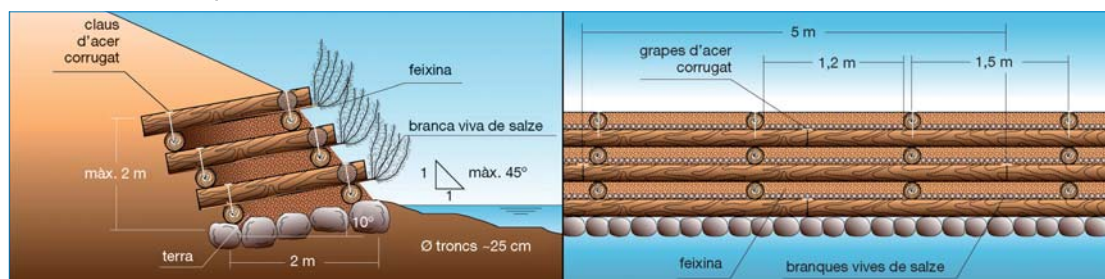


Figura 18. Entramat viu entre dues parets o krainer (MIXT-5). Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

MIXT-6. Enreixat viu

Descripció	Reixa formada amb troncs disposats perpendicularment entre ells i subjectats al terreny amb piquetes, estaquas vives o plantes arrelades. L'enreixat actua de subjecció del terreny mentre el sistema d'arrels dels elements vius no és suficient per realitzar l'efecte estabilitzador.											
Aplicacions	· Riberes amb pendents elevats. · Petites zones on s'hagin produït esllavissades o bé vessants on només es poden portar a terme petits reperfilats.											
Avantatges	· Estabilització immediata de la ribera. A mesura que les espècies vegetals desenvolupen les arrels, la capacitat d'estabilització incrementa i és menys necessària l'actuació de l'enreixat, que acaba per degradar-se i perdre les propietats mecàniques. · Les espècies vegetals, a més de l'efecte estabilitzador, tenen una acció drenant (reducció de l'escolament superficial per absorció) i de disminució de la velocitat de l'aigua.											
Inconvenients	No suporta traccions elevades.											
Materials	· Troncs de fusta sense escorça de 15-30 cm de diàmetre i de 2 a 5 metres de longitud. Les espècies més adequades són coníferes, castanyers, falses acàcies (<i>Robinia pseudoacacia</i>) i d'altres amb bona resistència mecànica. · Piquetes de fusta de 8-12 cm de diàmetre i de longitud superior a 1 m, o barres d'acer corrugat amb dimensions adequades per sostenir l'estructura mentre no arrelen les espècies vegetals. · Estaquas vives o plantes arrelades d'espècies amb bona capacitat d'arrelament i un sistema radicular important. · Opcionalment, xarxa metàl·lica, geotèxtil o manta orgànica per sostenir el material de reblliment. · Terra, preferiblement obtinguda de les primeres capes del mateix lloc de plantació.											
Execució	1. Si hi ha el risc que el peu de l'enreixat es descalci, cal formar un sistema de protecció de la base amb l'aplicació d'alguna altra tècnica, com ara una escullera o un entramat viu. 2. Sobre aquesta base es fixen els troncs verticals amb piquetes, a una distància de 80-150 cm entre ells. La fixació al terreny es fa amb piquetes de fusta o barres d'acer. 3. Perpendicularment als troncs verticals es col·loquen troncs de la mateixa fusta formant una malla quadrada o rectangular, a distància també de 80-150 cm. 4. L'enreixat es farceix amb material terrós i inert on es fixen les estaquas o branques vives i, eventualment, plantes arrelades disposades en estrats fixats als troncs transversals. Sobre la superfície resultant pot ser adequat fer una sembra. 5. Si el material de reblliment no estigués suficientment subjectat, es pot estabilitzar amb una xarxa metàl·lica, geotèxtil o manta orgànica. 6. Per protegir de l'erosió la part més alta es pot fer un revestiment col·locant-hi una tira de manta orgànica o sintètica sobre la qual es col·loquen estaquas vives. Si calgués, es pot col·locar un drenatge perimetral.											
Època	Gen	Feb	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Enreixat												
Sembra												
Plantació amb arrel nua												
Plantació en pa de terra												
Plantació en contenidor												
Límits	· No és viable si les dimensions són grans i la inclinació de la riba en erosió és excessiva. · Admet un pendent màxim de 50°. · No suporta traccions elevades; cal protegir-ne el peu amb una escullera o un entramat.											
Principals errors	· Elecció inadequada de les espècies i del moment d'implantar-les. · Estructura de fusta insuficientment fermada. · Base insuficientment estabilitzada.											
Observacions	L'estructura de fusta de l'enreixat, amb el temps, es podreix. Per mantenir l'acció estabilitzadora cal que quan es produeixi aquesta podriments la vegetació implantada estigui suficientment arrelada. Cal, doncs, repetir ràpidament les plantacions en cas que no reeixissin.											

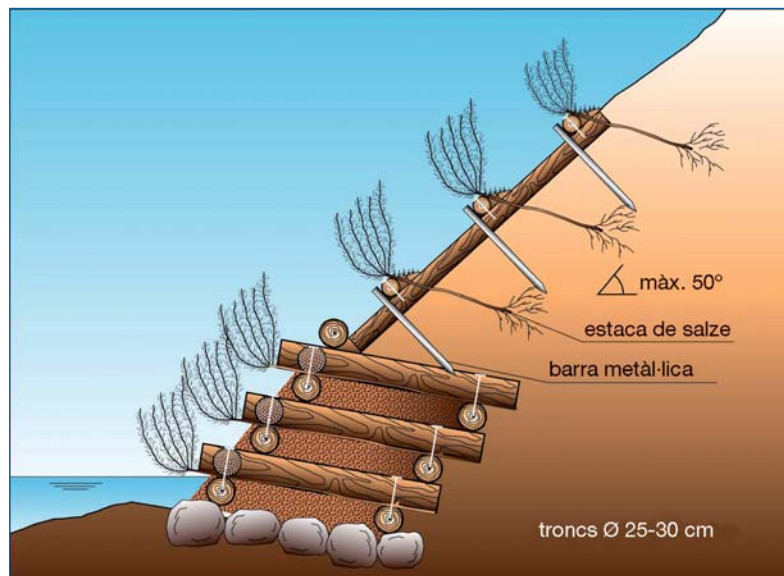


Figura 19. Enreixat viu (MIXT-6). Font: AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA.

6

Recursos per ampliar informació

6.1. Bibliografia

Aquest apartat inclou totes les referències bibliogràfiques citades al llarg de la guia i d'altres que també poden ser útils. Ateses les nombroses fonts bibliogràfiques que hi ha, s'ha considerat oportú fer una selecció de les més rellevants i que es poden considerar de referència. Algunes de les publicacions citades –incloent totes les de l'Agència Catalana de l'Aigua– estan disponibles a Internet (vegeu 6.2).

Manuale de referència

BOLÒS, O.; VIGO, J.; MASALLES, R. M.; NINOT, J. M. 1993. *Flora manual dels Països Catalans*. 2a. edició. Ed. Pòrtic. Barcelona.

GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M. (coord.). 2008. *Restauración de ríos. Guía metodológica para la elaboración de proyectos*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

LARA, F.; GARILLERI, R.; CALLEJA, J. A. 2004. *La vegetación de ribera de la mitad norte española*. CEDEX Monografías, M-81. Ministerio de Fomento. Madrid.

MASSANÉS, R.; EVERS, A. 1999. *Corredors blaus i verds: Manual de restauració de riberes fluvials*. Fundació Francesc Ferrer i Guàrdia i Fundació Terra. Barcelona.

PRAT, N.; PUERTOLAS, L.; RIERADAVALL, M. 2008. *Els espais fluvials: manual de diagnosi ambiental*. Diputació de Barcelona. Barcelona.

Fonte bibliogràfiques

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2002. *Criteris d'intervenció en espais fluvials*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Barcelona.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2005. *Caracterització de masses d'aigua i anàlisi del risc d'incompliment dels objectius de la Directiva marc de l'aigua (2000/60/CE) a Catalunya (conques intra i intercomunitàries)*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Barcelona.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2006a. *Directrius de planificació i gestió de l'espai fluvial. Guia tècnica*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Barcelona.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2006b. *HIDRI: Protocol d'avaluació de la qualitat hidromorfològica dels rius*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Barcelona.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2006c. *BIORI: Protocol d'avaluació de la qualitat biològica dels rius*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Barcelona.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2006d. *Recomanacions tècniques per al disseny d'infraestructures que interfereixen amb l'espai fluvial*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Barcelona.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2008. *Criteris per a la redacció de projectes de gestió, conservació i recuperació d'espais fluvials*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Barcelona.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA I BAKEAZ. 2006. *Participació ciutadana en relació amb la Directiva marc de l'aigua. Document guia núm. 8 de l'estratègia comuna d'implantació de la Directiva marc de l'aigua (2000/60/CE)*. ACA i Bakeaz. Bilbao.

AGUILELLA, A.; PUCHE, F. 2004. *Diccionari de botànica*. Publicacions Universitat de València. València.

AGUILELLA, A.; RIOS, S. 2003. *Boscos, bardisses i herbassars: quinta essència de la ribera. Mètode*, 38.

ARGIMON, X. et al. 1998. *Las plantas autóctonas en los trabajos de revegetación. Manual práctico para su ejecución*. Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles de Catalunya. Barcelona.

ARGIMON, X. et al. 2000. *La Hidrosiembra. Manual práctico para su ejecución*. Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles de Catalunya. Barcelona.

ARGIMON, X. et al. 2001. *Los trabajos de plantación. Manual práctico para su ejecución*. Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles de Catalunya. Barcelona.

ASSOCIACIÓ HÀBITATS – PROJECTE RIUS. 2001. *Manual d'adopció de rius*. Associació Hàbitats – Projecte Rius. Barcelona. (Prevista una 2a edició revisada per a l'any 2009).

BLANCO, E. et al. 1998. *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Ed. Planeta. Barcelona.

BOADA, M.; MAYO, S.; MANEJA, R. (eds.). 2008. *Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera*. Institució Catalana d'Història Natural. Barcelona.

BOLÒS, O.; VIGO, J. 1984-2001. *Flora dels Països Catalans*. Vol. I-IV. Ed. Barcino. Barcelona.

BOLÒS, O.; VIGO, J.; MASALLES, R. M.; NINOT, J. M. 1993. *Flora manual dels Països Catalans*. 2a. edició. Ed. Pòrtic. Barcelona.

BOYER, M. 1998. *La gestion des boisements de rivières. Fascicule 1: Dynamique et fonctions de la ripisylve*. Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse.

CABELLO SIERRA, V.; GARCÍA DE MENDOZA I FERRER, P. 1994. «Actuaciones en riberas fluviales. Reflexiones sobre el enfoque metodológico de estudios y proyectos». Dins: *OP. Revista del colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos*, 28: 14-23. Barcelona.

CARBIENER, R. 1970. Un exemple de type forestier exceptionnel pour l'Europe occidentale: la forêt du lit majeur du Rhin au niveau du fossé rhénan (*Fraxino-Ulmetum* Oberd. 53). Intérêt écologique et biogéographique. Comparaison à d'autres forêts thermophiles. *Vegetatio*, XX: 97-148. The Hague.

CARRERAS, J.; CARRILLO, E.; FERRÉ, A.; MASALLES, R. M. 2005. *Manual dels hàbitats de Catalunya. Vol VI. Boscos*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

CARRERAS, J.; CARRILLO, E.; FERRÉ, A.; MASALLES, R. M. 2006. *Manual dels hàbitats de Catalunya. Vol*

IV. *Vegetació arbustiva i herbàcia (vegetació arbustiva)*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

CLARASÓ, N. 1959. *Multiplicación de las plantas de jardín. Manuales de Jardinería*, X. Ediciones G. Gilli. Buenos Aires.

COMERMA, C. 2007. *Tercer Inventari d'Acords i Entitats de Custòdia del Territori a Catalunya, les Illes Balears i Andorra*. Informes de la Xarxa de Custòdia del Territori, 12. Xarxa de Custòdia del Territori. Vic.

DE CASTRO, R. (coord.). 2002. *Más que palabras. Comunicación ambiental para una sociedad sostenible*. Editorial GEA.

DE WAAL, L. C.; LARGE, A. R. G.; WADE, P. MAX. 1998. Rehabilitation of rivers. Principles and implementation. Dins: HOLMES, N.T.H. *The river restoration project and its demonstration sites*: 133-148. John Wiley & Sons Ltd. Anglaterra.

DÉCAMPS, H.; DÉCAMPS, O. 2001. *Mediterranean riparian woodlands*. Tour du Valat. França.

DIPUTACIÓN FORAL DE ÁLAVA. 1991. *Canalización y dragado de cauces: sus efectos y técnicas para la restauración del río y sus riberas*.

DIPUTACIÓN FORAL DE VIZCAYA. 1986. *BAT Normas Técnicas para Carreteras de Vizcaya*. Dirección General de Obras Públicas. Biscaia.

DIVERSOS AUTORS. 1997. *Restauració de conques fluvials*. Llibre de ponències del IVè congrés de l'APEVC. Associació de Professionals dels Espais Verds de Catalunya. Olot.

DIVERSOS AUTORS. 1998a. *Estabilització i revegetació de talussos*. Llibre de ponències del Vè congrés de l'APEVC. Associació de Professionals dels Espais Verds de Catalunya. Caldes de Malavella.

DIVERSOS AUTORS. 1998b. *Obres de Bioenginyeria: Tècniques d'Estabilització de Talussos*. NTJ 12S: Part 2. Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles de Catalunya. Barcelona.

DIVERSOS AUTORS. 1999. *Obres de Bioenginyeria: Tècniques de Recobriment de Talussos*. NTJ 12S: Part 1. Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles de Catalunya. Barcelona.

DIVERSOS AUTORS. 2000. *Obres de Bioenginyeria: Tècniques Mixtes de revestiment de Talussos*. NTJ 12S: Part 3. Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles de Catalunya. Barcelona.

EUROPARC-ESPAÑA. 2007. *enREDando. Herramientas para la comunicación y la participación social en la gestión de la red Natura 2000*. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez.

FOLCH, R.; FRANQUESA, T.; CAMARASA, J. M. 1984. *Vegetació*. Dins: *Història Natural dels Països Catalans*. vol 7. Ed. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.

GIPPEL C. J.; O'NEILL, I. *et al.* 1992. *The hydraulic basis of snag management*. Melbourne University.

GOBIERNO VASCO. 2001. *Manual de técnicas de ingeniería naturalística en ámbito fluvial*. Departamento de Transportes y Obras Públicas. Vitòria.

GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M.; GARCÍA DE JALÓN, D. 1995. *Restauración de ríos y riberas*. ETS de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid.

GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M. 1997. *El empleo de la vegetación en los proyectos de restauración de riberas*. Dins BLANCO *et al.* *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*: 497-498. Ed. Planeta. Barcelona.

GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M.; GARCÍA DE JALÓN, D.; LARA, F.; GARILLETI, R. 2006. Índice RQI para la valoración de las riberas fluviales en el contexto de la directiva marco del agua. *Ingeniería civil*, 143: 97-108.

GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M. (coord.). 2008. *Restauración de ríos. Guía metodológica para la elaboración de proyectos*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

GUTIÉRREZ I PEREARNAU, C. 1999. *La Tordera. Perspectiva geográfico-històrica d'un riu*. La Rectoria Vella. Ajuntament de Sant Celoni.

GUTIÉRREZ, C.; SALVAT, A. 2006. Índex de vegetació fluvial (IVF). Dins: Agència Catalana de l'Aigua. 2006b. *HIDRI. Protocol d'avaluació de la qualitat hidromorfològica dels rius*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.

HAWKE, C. J.; JOSÉ, P. V. 1995. *Reedbed management for commercial and wildlife interests*. The Royal Society for the Protection of Birds.

HERAS, F. 2002. *Entretantos. Guía práctica para dinamizar procesos participativos sobre problemas ambientales y sostenibilidad*. Monociclos. Valladolid.

HUGHES, F. *et al.* 2003. *The flooded forest: guidance for policy makers and rivers managers in Europe on the restoration of floodplain forests*. The FLOBAR2 Project. Departament de Geografia. Universitat de Cambridge.

LACHAT, B. 1991. *Le cours d'eau. Conservation, entretien et aménagement*. Conseil de l'Europe. Service de l'édition et de la documentation. Estrasburg.

LARA, F.; GARILLERI, R.; CALLEJA, J. A. 2004. *La vegetación de ribera de la mitad norte española*. CEDEX Monografías, M-81. Ministerio de Fomento. Madrid.

MALLARACH, J. M. 1999. *Criteris i mètodes d'avaluació del patrimoni natural*. Documents dels Quaderns de medi ambient. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient. Barcelona.

MAS-PLA, J. (dir.). 2006. *La Directiva marc de l'aigua a Catalunya. Conceptes, reptes i expectatives en la gestió dels recursos hídrics*. Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible, Generalitat de Catalunya. Barcelona.

MASSANÉS, R.; EVERS, A. 1999. *Corredors blaus i verds: Manual de restauració de riberes fluvials*. Fundació Francesc Ferrer i Guàrdia i Fundació Terra. Barcelona.

MUNNÉ, A.; SOLÀ, C.; RIERADEVALL, M. 1998a. *QBR: mètode per a l'avaluació de la qualitat dels ecosistemes de ribera*. Estudis de la qualitat ecològica dels rius, 4. Diputació de Barcelona.

MUNNÉ, A.; SOLÀ, C.; PRAT, N. 1998b. QBR: un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera. *Tecnología del Agua*, 175: 20-37.

MUNNÉ, A.; PRAT, N.; SOLÀ, C.; BONADA, N.; RIERADEVALL, M. 2003. A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index. *Aquatic conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 13: 147-163.

OLLERO, A. *et al.* 2008. IHG: Un índice para la valoración hidrogeomorfológica de sistemas fluviales. *Limnetica*, 27 (1): 171-188.

ORDEIX, M. 2007. *Acord de custòdia fluvial del torrent*

i pantà de Garet (Lluçà), al Lluçanès (Osona), conca del Llobregat. Ponència presentada a la V Reunió de la Xarxa de Custòdia del Territori, Es Mercadal, octubre de 2007.

PANAREDA, J. M. 2008. *L'evolució del paisatge mediterrani de ribera: discurs llegit en la sessió inaugural del curs 2008-2009*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.

PARDO I. *et al.* 2004. El hábitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hábitat. *Limnetica*, 21 (3-4), (2002): 115-133.

PEMAN GARCÍA, J.; CERRILLO NAVARRO, R. 1998. *Repoblaciones forestales*. Universitat de Lleida.

PRAT, N.; PUERTOLAS, L.; RIERADAVALL, M. 2008. *Els espais fluvials: manual de diagnosi ambiental*. Diputació de Barcelona. Barcelona.

RECORDÀ, J. 2007. *Voluntariat corporatiu en la gestió d'espais naturals*. Ponència presentada a la V Reunió de la Xarxa de Custòdia del Territori, Es Mercadal, octubre de 2007.

RONI, P. (ed.). 2005. *Monitoring stream and watershed restoration*. American Fisheries Society. CABI Publishing.

SABATÉ, X.; BASORA, X.; ROMERO-LENGUA, J. 2008. *Confluint en la cura de l'aigua. Reflexions sobre l'encaix entre la custòdia del territori i la Directiva marc de l'aigua a Catalunya*. Agència Catalana de l'Aigua. Barcelona.

SÀNCHEZ, S.; PIÉ, G. 2008. «Anàlisi de la diversitat i la qualitat de la vegetació de ribera a la Tordera i a la riera d'Arbúcies». Dins: BOADA, M.; MAYO, S.; MANEJA, R. (eds.). *Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera*: 345-374. Institució Catalana d'Història Natural. Barcelona.

SANZ ELORZA, M.; DANA SÁNCHEZ, E. D.; SOBRINO VESPERINAS, E. 2004. *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España*. Ministerio de Medi Ambiente. Madrid.

SCHMIDT, G.; OTAOLA-URRUTXI, M. 2002. *Aplicación de técnicas de bioingeniería en la restauración de ríos y riberas*. CEDEX – Ministerio de Fomento. Madrid.

VAN LERBERGHE, P.; BALLEUX, P. 2001. *Reforestación de tierras agrícolas*. Institut pour le Développement Forestier.

WWF. 2007. *Guía para el diseño y ejecución de programas de voluntariado ambiental en ríos y riberas*. WWF i Ministeri de Medi Ambient. Madrid.

6.2. Pàgines web

Internet s'ha convertit en una font de consulta imprescindible on es pot trobar informació abundant. Tot seguit es presenta un recull d'algunes de les principals pàgines web que poden servir de suport per planificar o complementar intervencions sobre riberes. Les pàgines web estan actualitzades en la data de publicació d'aquesta guia.

Agència Catalana de l'Aigua

Al web de l'Agència Catalana de l'Aigua (<http://www.gencat.cat/aca>) hi apareix força informació relacionada directament o indirectament amb els continguts d'aquesta guia. Destaquen els àmbits temàtics següents:

- Recuperació de riberes: actuacions i publicacions
- Espais fluvials: planificació, actuacions i zonificació
- Subvencions per a actuacions de gestió, conservació i recuperació d'espais fluvials
- Cartografia d'hàbitats fluvials
- Cabals de manteniment
- Legislació d'aigües (cercador)
- Directiva marc de l'aigua i aplicació a Catalunya
- Document IMPRESS: anàlisi de pressions i impactes i avaluació del risc d'incompliment dels objectius de la DMA a Catalunya
- Inundabilitat

Generals

Estratègia Nacional de Restauració de Rius (Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Mar)

<http://www.restauracionderios.org>

Vegetació de ribera. Informació general (Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Mar)

http://www.mma.es/portal/secciones/acm/aguas_continente_zonas_asoc/dominio_hidraulico/vegetacion_ribera/index.htm

Programa de qualitat ecològica dels rius (Diputació de Barcelona)

<http://ecobill.diba.cat/>

Europe Centre for River Restoration

<http://www.ecrr.org/>

River Restoration Center (Anglaterra)

<http://www.therrc.co.uk>

Legislació

Legislació sobre conservació de la natura (Departament de Medi Ambient i Habitatge)

http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/actuacions_i_serveis/legislacio/natura/inici.jsp

Xarxa Natura 2000 (Directiva hàbitats) a Catalunya (Departament de Medi Ambient i Habitatge)

http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/espais_naturals/xarxa_natura_2000/xarxa_natura_2000_catalunya.jsp

Cercador de legislació estatal (Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí)

http://www.mma.es/portal/secciones/biblioteca_publicacion/biblioteca/busqueda_biblio/contenedoraspa.html?ma2spa.html

Cercador de legislació comunitari (Comissió Europea)

http://europa.eu.int/eur-lex/lex/RECH_legislation.do?ihmlang=es

<http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>

Obtenció de plantes i llavors

Llavors i plantes de vivers (Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí)

<http://www.mapa.es/es/agricultura/pags/semillas/semillas.htm>

Comercialització de llavors forestals (Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí)

http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/recursos_geneticos_forestal/semillas_forestales/index.htm

Associació de Viveristes de Girona

<http://www.viveristesdegirona.com/>

Associació de Professionals dels Espais Verds de Catalunya

<http://www.apecv.cat>

Aspectes tècnics específics

Informació general sobre fitocides

<http://www.epa.gov/pesticides> (pàgina web de l'Environmental Protection Agency dels EUA)

<http://npic.orst.edu/> (pàgina web del National Pesticide Information Center dels EUA)

Atles i Llibre Vermell de Flora Vascular Amençada (Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí)

http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/inventarios/inb/flora_vascular/index.htm

Espècies invasores (fauna i flora)

Península Ibèrica: <http://hidra.udg.es/invasiber/>

Escala global: <http://www.issg.org/database>

Gestió forestal (Departament de Medi Ambient i Habitatge)

http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/gestio_forestal/inici

Banc de dades de biodiversitat de Catalunya

<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>

Informació sobre els hàbitats de Catalunya (Departament de Medi Ambient i Habitatge)

http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/habitats/inici.htm

Catàleg de flora amenaçada de Catalunya (Departament de Medi Ambient i Habitatge)

http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/natura/flora/

Publicacions (en PDF) disponibles en xarxa

Corredors blaus i verds (Fundació Terra, 1999)

<http://www.ecoterra.org/data/corredors.pdf>

Guia para el diseño y ejecución de programas de voluntariado ambiental en ríos y riberas (WWF, 2007)

http://www.restauracionderios.org/noticias/Guia_Voluntariado_en_Rios.pdf

Guides tècniques de gestió de riberes de l'organisme francès Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse

<http://sierm.eaurmc.fr/sdage/guides-notes-techniques.php>

The Flooded Forest: guidance for policy makers and river managers in Europe on the restoration of floodplain forests (FLOBAR2 Project, University of Cambridge)

<http://www.geog.cam.ac.uk/research/projects/flobar2/reports/final/>

Manuale sobre gestió de paisatges riberencs del govern australià

http://www.rivers.gov.au/Publications_and_Products/Guidelines_and_Manuals/

Documentació vinculada a l'Associació de Professionals dels Espais Verds de Catalunya

<http://www.apecv.cat/documentacio.asp>

ACA



Atenent el seu caràcter multidisciplinari, els projectes de gestió i recuperació de riberes fan ús de termes i conceptes propis de ciències i tècniques diverses.

6.3. Glossari

Una guia tècnica com aquesta inclou conceptes propis de les diverses ciències i especialitzacions que intervenen en les actuacions sobre riberes. El glossari següent no pretén ser exhaustiu, sinó aclarir alguns dels termes i tecnicismes més utilitzats o que poden generar una certa confusió.

Un glossari complementari i que pot resultar útil per caracteritzar i descriure les comunitats de ribera és el corresponent a la Cartografia d'hàbitats de Catalunya. Es pot consultar al web http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/habitats/habitats_glossari.htm. Així mateix, pot ser útil consultar algun diccionari de botànica com AGUILLELLA I PUCHE (2004).

Aclarida

Des d'un punt de vista silvícola, tallada d'una part dels arbres d'una massa forestal, per tal de millorar la qualitat dels que hi queden, accelerar-ne el creixement diametral i eliminar-ne els pitjors.

Arrabassada

Arrencament de les arrels de les espècies poc desitjables.

Aspre

Pal, canya, plantat a terra per sostenir arbres tendres i plantes enfiladisses.

Autoecologia

Ecologia de les espècies i dels individus.

Bioenginyeria

Branca de l'enginyeria que utilitza les plantes vives com a elements constructius, de forma combinada o no amb material inert.

Bosc de ribera

Sistema forestal, normalment caducifoli, que creix a banda i banda dels cursos fluvials sobre sòls que, a partir d'una certa profunditat, acostumen a estar amarats d'aigua provinent del riu o torrent veí (aigua freàtica).

Branca viva

D'una planta, fragment llenyós amb capacitat de reproducció vegetativa. Solen tenir una longitud de 200-300 cm i un diàmetre de 5 a 12 cm.

Cloròtic –a

Que pateix de clorosi, un estat patològic de les plantes que es manifesta per la pèrdua de llur color verd, causat per alteracions metabòliques diverses com la manca de certs ions, especialment de ferro.

Encoixinament

Operació que consisteix en aplicar encoixinat. L'encoixinament es coneix també pel seu mot equivalent en anglès (*mulching*).

Encoixinat

Material orgànic o inorgànic que, estès sobre la superfície del sòl al voltant d'un arbre, un arbust o un conjunt de plantes, millora les condicions del sòl i en facilita un bon desenvolupament. Segons el tipus de material, els encoixinats poden ser orgànics d'origen natural (fulles, escorces, palles), orgànics amb fibres sintètiques, o inorgànics (còdols, graves, argiles). L'encoixinat es coneix també pel seu mot equivalent en anglès (*mulch*).

Enreixat viu

Reixa formada amb troncs disposats perpendicularment entre si i subjectats al terreny amb piquetes, estaques vives o plantes arrelades. L'enreixat actua de subjecció del terreny mentre el sistema d'arrels dels elements vius no és suficient per realitzar l'efecte estabilitzador.

Esbrossada

Eliminació completa o parcial de l'estrat herbaci d'una zona determinada.

Escocell

Clot que es fa entorn de les soques dels arbres i de les plantes perquè retinguin l'aigua.

Estaca

Fragment de branca que es planta a terra perquè faci arrels i esdevingui un arbre (o un arbust).

Estat ecològic

Expressió que utilitza la Directiva marc de l'aigua per referir-se a la qualitat de l'estructura i el funcionament dels ecosistemes aquàtics associats a les aigües superficials.

Estassada

Eliminació complerta o parcial de l'estrat arbustiu d'una zona determinada.

Estoló

Brot lateral, més o menys prim, que neix a la base de la tija de determinades plantes herbàcies i creix horitzontalment, damunt el sòl o subterràniament.

Feixina

Conjunt de feixos cilíndrics de branques vives tallades de plantes llenyoses, amb la finalitat que un cop plantades a terra arrelin i desenvolupin plantes senceres. Un feix és un conjunt de tiges, branquillons, bastons, etc., disposats paral·lelament i lligats junts.

Fitocida

Producte emprat per matar o impedir el desenvolupament de certes plantes i llavors, com ara arboricides, herbicides i fungicides.

Freàtic

Relatiu o pertanyent a les aigües subterrànies. Vegeu també *nivell freàtic*.

Freatòfit

Planta l'arrel de la qual arriba al nivell freàtic.

Geòfit

Planta que conserva les gemmes perdurants sota terra durant el període desfavorable.

Gestió de riberes

Conjunt d'actuacions adreçades a millorar la diversitat, l'estabilitat davant de perturbacions, l'estructura i la maduresa de la vegetació de ribera. Aquestes actuacions es basen en el tractament de la vegetació preexistent, sense aportacions externes de materials.

Helòfit

Forma biològica de les plantes perennes amb la part inferior coberta d'aigua i la superior, habitualment florífera, situada per damunt de l'aigua.

Hidròfit

Forma biològica de les plantes aquàtiques amb fulles flotants o submergides que tenen els òrgans de supervivència sota l'aigua durant l'època desfavorable. A grans trets, hi ha tres tipus d'hidròfits: hidròfits flotants (la llentia d'aigua), hidròfits que arrelen al fons amb fulles flotant sobre l'aigua (el nenúfar) i hidròfits que arrelen al fons i estan totalment submergits (l'es-piga d'aigua).

Hidrosembra

Sembra per aspersió d'una barreja d'aigua, llavors, fixadors, fertilitzants i additius que afavoreix l'adhesió de les llavors al terreny, la germinació i la formació d'una coberta vegetal en superfícies exposades a l'erosió.

Higròfil

Que es fa en llocs humits; que requereix sòls o ambients humits.

Higròfit

Planta que viu en medis amb una humitat elevada. També es pot anomenar freatòfit.

Llista vermella

Coordinada per la Unió per la Conservació de la Natura (UICN), la Llista vermella d'espècies amenaçades d'aquesta organització internacional és un inventari rigorós que aspira a recollir i avaluar l'estat de conservació de totes les formes de vida animal i vegetal del planeta.

El concepte s'ha popularitzat tant que avui dia s'utilitza en genèric per referir-se als catàlegs i inventaris elaborats a diferents escales territorials i que inclouen llistes d'espècies animals i vegetals en què s'indica el seu grau d'amenaça o vulnerabilitat en funció del context territorial del catàleg en qüestió.

Lluc

Rebrot que treu una planta.

Macròfit

Planta aquàtica visible a ull nu (per oposició a les algues microscòpiques i al fitoplàncton).

Materials forestals de reproducció

Fruits i llavors, parts de plantes i plantes que s'utilitzen per a la multiplicació de les espècies forestals i dels seus híbrids artificials. La definició específica de cadascun d'aquests elements es preveu en el Reial decret 289/2003 sobre comercialització dels materials forestals de reproducció. Aquesta norma també subdivideix els materials forestals de reproducció en quatre categories: identificats, seleccionats, qualificats i controlats.

Mulch

Vegeu *encoixinat*.

Nascència

Acció i efecte de néixer.

Nivell freàtic

Nivell superior de la zona saturada d'un aquífer lliure on la pressió hidràulica és igual a l'atmosfèrica, que augmenta en temps humit o per embassaments. Quan el nivell freàtic intercepta la superfície del terreny es crea una font, un riu, un llac o un aguamoll.

Pa d'herba

Massa d'herba compacta, de forma prismàtica o rectangular, recoberta de plantes herbàcies, generalment graminies i lleguminoses, que s'utilitza per ser trasplantada.

Pa de terra

Porció de terra o substrat que es deixa adherida a les arrels de les plantes que han de ser trasplantades.

Plana fluvial

És la franja immediata a la llera fluvial generada per dipòsits successius de material al·luvial en estrats horitzontals.

Port

Grandària i forma que presenta la vegetació. En aquest sentit, es fa referència a espècies de port arbori, arbustiu, lianoide o herbaci.

Propàgul

Qualsevol part d'una planta destinada a la multiplicació vegetativa.

Protectors forestals

Malles o làmines de diferents materials que protegeixen la base de les plantes de l'acció de la fauna, dels treballs de manteniment i de l'aplicació de productes herbicides o altres productes químics. Els protectors es col·loquen al voltant del tronc formant un cilindre que es tanca mitjançant una barra que pot ser metàl·lica, de plàstic, de fusta o de canya i que clavant-la al sòl també actua com a aspre.

Recuperació de riberes (restauració i rehabilitació)

Conjunt d'actuacions adreçades a reconstituir l'estructura i la funcionalitat del medi forestal, arbustiu o herbaci de ribera. Les tècniques de recuperació actuen sobre el poblament vegetal amb l'aportació externa de planta viva o de propàguls.

Des d'un punt de vista més ampli, si la recuperació implica retornar a l'ecosistema on s'actua l'estructura i la funcionalitat de l'estat de referència, es pot parlar de *restauració*. Quan només es recuperen alguns dels atributs del sistema –cosa que és molt habitual– és més correcte parlar de *rehabilitació*, malgrat que els dos termes se solen utilitzar indistintament.

Riba

Des del punt de vista ambiental, la riba correspon a la interfase entre la superfície mullada habitual i les planes o terrasses laterals on s'ubiquen les riberes. La riba, per tant, forma part de la llera del riu i és el suport d'una vegetació hidròfila adaptada a les crescudes recurrents, a la immersió temporal o al soterrament amb llims.

Ribera

Des del punt de vista ambiental, la ribera correspon a les zones laterals a la llera, per fora de la riba, on el nivell freàtic del curs fluvial permet la presència d'una vegetació pròpia de zones humides que s'estén per la terrassa baixa i les planes al·luvials immediates. A grans trets, aquesta vegetació es caracteritza, en estat natural, per una estructura llenyosa amb espècies de més envergadura i menys necessitat hídrica com més lluny del curs principal se situïn.

Des del punt de vista legal (Reglament del domini públic hidràulic), la ribera es defineix com cadascuna de les faixes laterals situades dins la llera pública per sobre del nivell d'aigües baixes o estiatge. Aquesta definició, però, correspon més aviat al

concepte que des del punt de vista ambiental es coneix com a *riba*.

Ripari

Propi de la ribera.

Rizoma

Tija subterrània que té capacitat per propagar-se vegetativament.

Sabes (nombre de)

Nombre de períodes vegetatius complets que la planta ha passat al viver abans de fer-la servir. S'utilitza en revegetació com a mesura de l'edat de la planta.

Tany

Rebrot que surt a la soca d'un arbre.

Tanyar

En una planta, treure tanys.

Tàxon

Unitat sistemàtica en la classificació de plantes i animals, o de les seves agrupacions, de qualsevol rang. El tàxon bàsic dels éssers vius és l'espècie. Les unitats taxonòmiques de rang superior són: gènere, família, ordre, classe, filum (animals) o divisió (plantes) i regne; les de rang inferior són: subespècie, varietat i forma.

Trenat

Implantació, en petites rases excavades en un talús, d'una trena de branques vives tallades d'espècies amb capacitat de propagació vegetativa; es fixa al terreny mitjançant troncs o piquetes de fusta o metàl·liques.

Vegetació de ribera

Comunitats vegetals (bosc, bosques i vegetació herbàcia) situades en les riberes i que són el resultat visible de la suma dels processos hidrològics, geomorfològics i biològics que intervenen en l'espai fluvial. Com a sinònim s'utilitza el concepte de *vegetació ripària*.

Annexos

Annex 1

Comunitats i hàbitats de ribera

Aquest annex –dividit en dues parts– aporta informació sobre les comunitats i els hàbitats de ribera presents a Catalunya. Es recomana que consulteu, també, la Cartografia d'hàbitats fluvials elaborada per l'Agència Catalana de l'Aigua a escala 1:5.000.

A1.1. Principals comunitats llenyoses de ribera

Tot seguit es relacionen les principals comunitats llenyoses de ribera descrites a Catalunya des del punt de vista fitosociològic. La cartografia procedeix del Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>).

Per a cada comunitat se'n dona el nom popular, l'adscripció a un hàbitat d'interès comunitari (HIC) si escau, l'àrea de distribució i algun breu comentari fisiognòmic-ecològic. També s'adjunta el mapa de distribució coneguda així com el d'algun dels tàxons llenyosos més abundants o representatiu:

	Els punts totalment vermells indiquen coordenades on la comunitat o el tàxon hi tenen presència segura.
	Els punts amb només el contorn vermell es refereixen a una presència insegura.

L'àrea de distribució potencial pot ser més important que l'àrea de distribució actual, ateses les nombroses pertorbacions que afecten les riberes.

La comparació del mapa de distribució de la comunitat amb el mapa de distribució de l'espècie llenyosa

principal (o més abundant o representativa) pot evidenciar una discordança entre espècies i comunitats, ja que la presència d'un determinat tàxon no sempre comporta que l'acompanyi la comunitat que encapçala, i a l'inrevés.

La cartografia de distribució d'espècies i de comunitats s'ha de prendre amb reserves. Malgrat que un tàxon es desenvolupi en la quadrícula UTM de 10 x 10 km en la qual es vol dur a terme la intervenció, això no implica que sigui pròpia o escaient per a la zona concreta de treball (canvis de substrat, de mesoclima...).

Cal precisar que a la Catalunya eixuta es poden trobar formacions llenyoses no higròfiles en espais de ribera. Pot ser el cas d'un alzinar al Montsià o a l'Urgell. Aquestes formacions, tot i que riberenques *de facto*, no s'han inclòs en aquest annex, encara que les particularitats de cada cas poden fer necessari incloure-les en un projecte de recuperació d'una ribera. De la mateixa manera, a les riberes poden aparèixer altres comunitats forestals higròfiles, tot i que no riberenques, com ara l'avellanosa o la freixeneda de fulla gran, que tampoc s'han inclòs en aquest annex.

Per ampliar informació, es recomana que consulteu dues classificacions de comunitats de ribera complementàries, a més de la que s'inclou en la segona part d'aquest annex:

- La classificació fisiognòmica i florística proposada per LARA *et al.* (2004), que descriu 27 comunitats de ribera a Catalunya.
- La classificació florística proposada per FOLCH *et al.* (1984), que descriu 15 comunitats de ribera als Països Catalans.

Salzeredes i gatelledes

Salzeredes montanes

<i>Salicetum atrocinereae-daphnoides</i>	HIC: 3240	Pirineu axial occidental
--	-----------	--------------------------

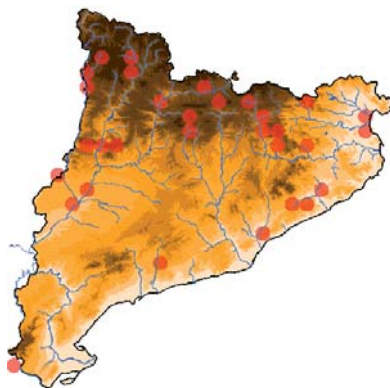
Salzereda de Salix daphnoides: Salzereda subalpina, generalment poc densa, amb un estrat herbaci higròfil poc característic. De distribució molt restringida, exclusivament al Pirineu occidental.



Salzeredes de terra baixa i de muntanya mitjana

<i>Saponario officinalis-Salicetum purpureae</i>	HIC: 3240 (en àmbit montà)	Arreu del país
--	----------------------------	----------------

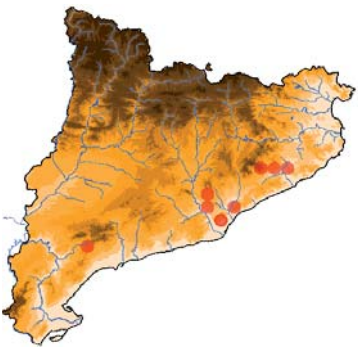
Salzereda de sarga o de vergatera: Bosquina molt difosa al país, amb vergatera o sarga (*Salix elaeagnos*), saulic (*Salix purpurea*), gatell (*Salix atrocinerea*), etc. L'estrat arbori és molt escàs (saules, pollanques...), i els estrats lianoide i herbaci solen ser pobres i mal caracteritzats.

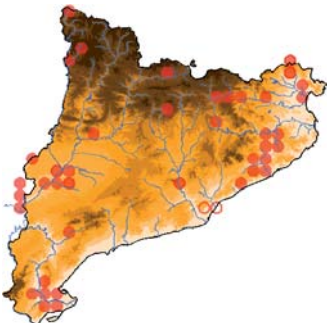
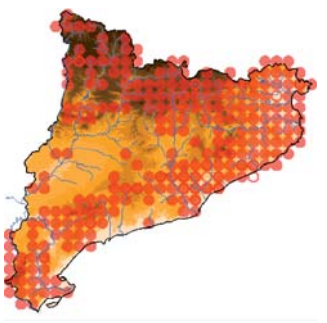
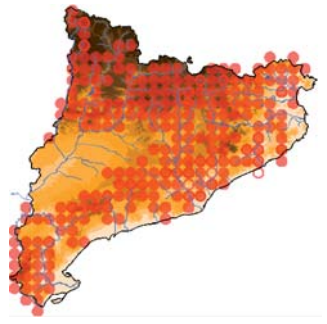
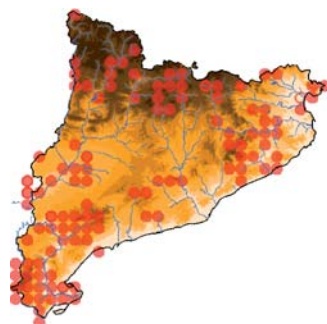
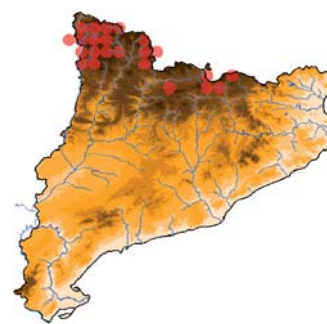
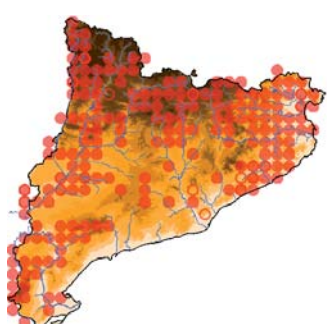


<i>Salicetum neotrichae</i> (o <i>Atriplici-Salicetum</i>)	Cap HIC	Comarques més àrides de la Depressió Central
---	---------	--

Salzereda de vimetera: Bosquet ric en salzes diversos, així com algun altre peu arbori de tamaríu o d'altres salicàcies. Presència, a l'estrat herbaci, de tàxons ruderals o, fins i tot, halòfils.



Gatelledes		
<i>Carici-Salicetum catalaunicae</i>	Cap HIC	Bona part del país llevat de l'interior eixut
<i>Gatelleda</i>: Bosquetó de gatell (<i>Salix atrocinerea</i>) que es fa en barrancs i cursos de poca entitat, en sòls humits, indiferent al substrat. L'estrat herbaci és molt desenvolupat i ric en espècies higròfiles i/o extramediterrànies.		

 <i>Salix triandra</i>	 <i>Salix cinerea</i>	 <i>Salix daphnoides</i>
 <i>Salix elaeagnos</i>	 <i>Salix fragilis</i>	 <i>Salix phylicifolia</i>
 <i>Salix purpurea</i>	 <i>Salix lapponum</i>	

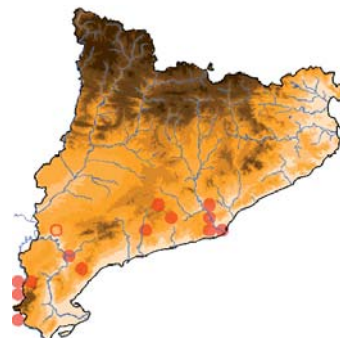
Sauledes i polledes

Vinco-Populetum albae

HIC: 92A0

Litoral i prelitoral central i sud. Conca del Llobregat

Albereda litoral o albereda amb vinca: Bosc d'àlbers, molt sovint amb altres espècies arbòries de les riberes de terra baixa. La proximitat a les àrees densament poblades i la seva ocupació per l'agricultura i les infraestructures han fet que la superfície actual sigui una petita part de la superfície potencial. La irregularitat en la disposició d'aigua comporta un empobriment florístic palès.



Rubio tinctorium-Populetum albae

HIC: 92A0

Conca baixa del Segre

Albereda continental o albereda amb granza: Bosc d'àlbers, molt sovint amb altres espècies arbòries de les riberes de terra baixa a la Catalunya més interior i de clima continental. La proximitat a les àrees densament poblades i la seva ocupació per l'agricultura i les infraestructures han fet que la superfície actual sigui una petita part de la superfície potencial. Aquesta comunitat és més pobra florísticament que l'albereda litoral.

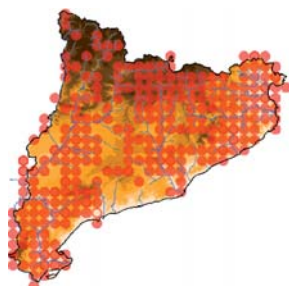


Populetum albae

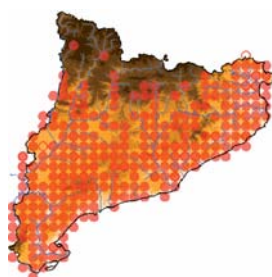
HIC: 92A0

Empordà, i nord de Catalunya

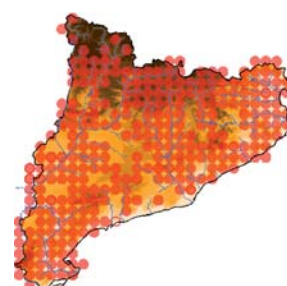
Albereda amb liri pudent: Bosc d'àlbers, enriquit amb altres espècies arbòries de ribera, que es fa a la terra baixa mediterrània. Comunitat rica florísticament, tot i que s'empobreix a les comarques interiors.



Salix alba

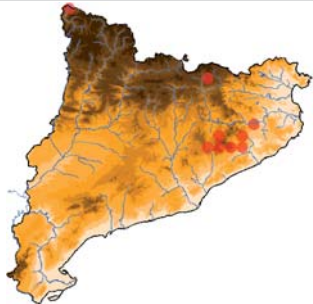
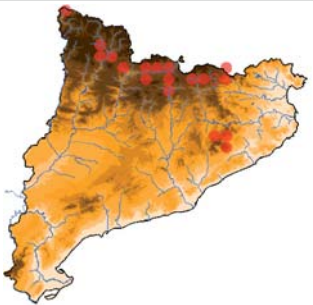
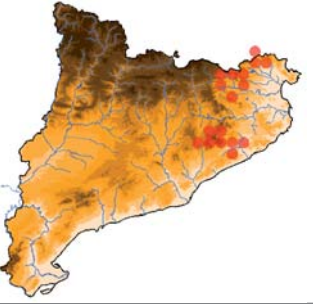


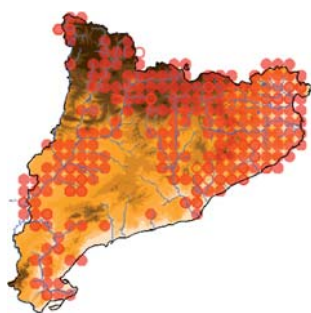
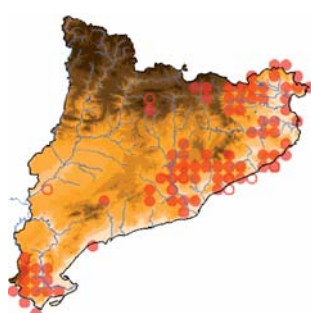
Populus alba



Populus nigra

Vernedes

<i>Carici pendulae-Alnetum glutinosae</i>	HIC: 91E0	NE del país (i Aran)
<i>Verneda amb Carex remota</i>: Bosc ombrívol de verns, d'influència oceànica, que es fa en sòls sempre humits, sovint amarats, bo i formant un cinyell estret, a voltes amb verneda típica a segona banda. En l'estrat herbaci hi tenen un bon paper el gènere <i>Carex</i> o diverses espècies higròfiles nemorals.		
<i>Equiseto hyemalis-Alnetum glutinosae</i>	HIC: 91E0	Terç nord del país (i Montseny-Guilleries)
<i>Verneda típica</i>: Formació forestal montana de verns, sovint acompanyats per freixa (<i>Fraxinus excelsior</i>). L'estrat herbaci és ric i exuberant. Requereixen persistència en els cabals i estabilitat en l'ambient (defugen o s'empobreixen en cursos excessivament torrencials).		
<i>Lamio-Alnetum glutinosae</i>	HIC: 91E0	NE del país
<i>Verneda amb consolda</i>: Bosc de verns dens, sovint amb presència d'altres peus arboris, fins i tot al·lòctons, a causa de la influència antròpica que es produeix a terra baixa. En condicions òptimes és important la presència de geòfits de floració vernal atès l'ambient nemoral dominant.		
<i>Osmundo-Lauretum nobilis</i>	HIC: 91E0	Punts comptats del NE del país
<i>Verneda amb llor o lloreda amb foguera de riera o falguera reial</i>: Bosc amb llores i verns que es fa a terra baixa, en ambients càlids i humits. L'interès biogeogràfic i la raresa d'aquesta comunitat fa que calgui esmerçar tots els esforços possibles per a assegurar-ne la conservació i la millora dels boscos de ribera d'aquest tipus.		

*Alnus glutinosa**Laurus nobilis*

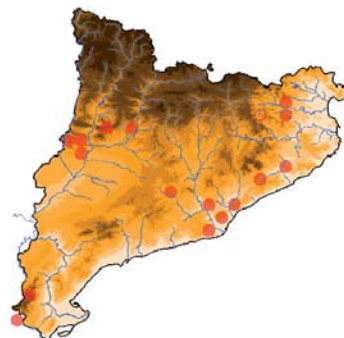
Omedes i freixenedes

Lithospermo purpureocaerulei-Ulmetum minoris

HIC: 92A0

Arreu llevat del Pirineu axial

Omeda amb mill gruà: Bosc d'oms del qual en resta una superfície molt migrada respecte a l'original, atesa la preferència per les bandes més externes del bosc de ribera, que són les que han estat rompudes o ocupades per l'home. La grafiosi, d'altra banda, ha delmat les poblacions a bona part del país, de manera que a hores d'ara la situació d'aquest tipus de bosc és preocupant.



Hedero-Ulmetum minoris

HIC: 92A0

Comarques continentals

Omeda amb heura: Bosc d'oms empobrit pel clima continental, de manera que l'heura domina fortament el sotabosc. La grafiosi i l'ocupació antròpica del seu hàbitat n'han delmat fortament les poblacions.

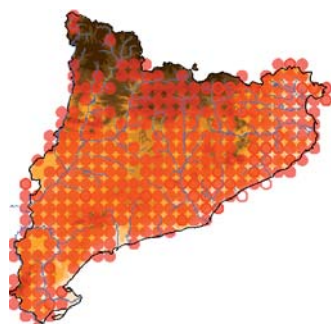


Rusco aculeati-Fraxinetum angustifoliae

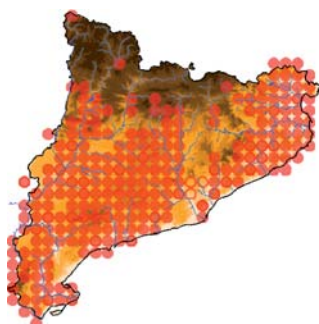
HIC: 92A0

Arreu del país llevat del Pirineu axial

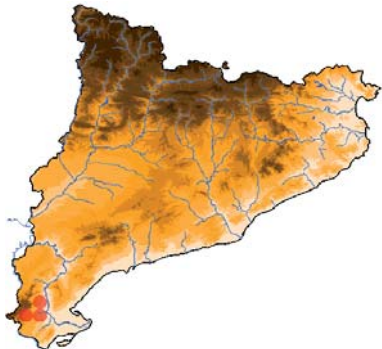
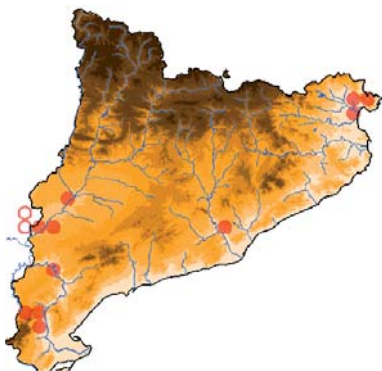
Freixeneda: Bosc dominat pel freixe de fulla petita. Molt plàstic ecològicament: és indiferent al substrat i suporta un rang ampli de graus d'humitat en el sòl.

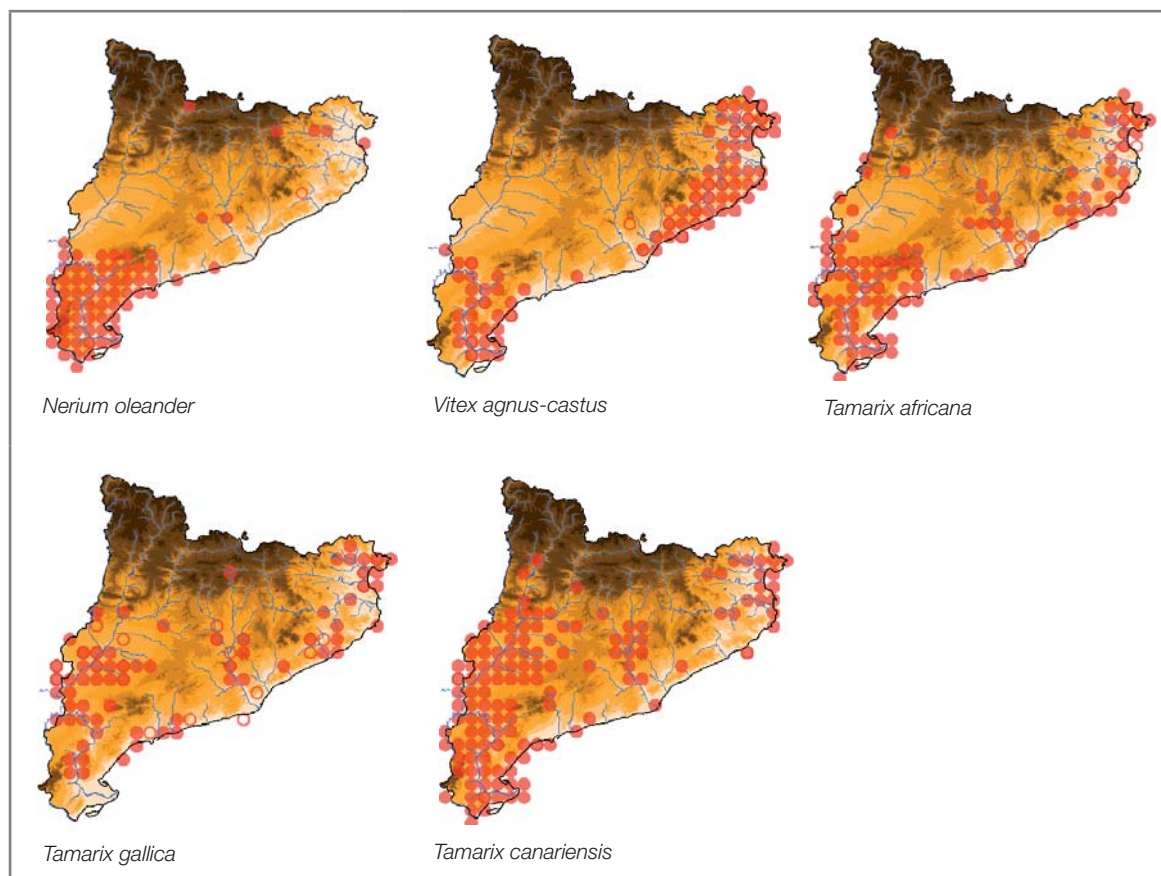


Ulmus minor



Fraxinus angustifolia

Bosquines mediterrànies		
<i>Rubus ulmifolii-Nerietum oleandri</i>	HIC: 92DO	Al sud de l'Ebre (excepcionalment, al nord)
<i>Baladrar</i>: Bosquina perennifòlia de rambles i de rieres efímeres, que conserven aigua en nivells poc o molt profunds. La composició florística és pobre. Cal destacar la bonica florida, estival, del baladre.		
<i>Vinco-Vitacetum agni-casti</i>	HIC: 92DO	En cursos d'aigua del litoral o, més rarament, del Prelitoral, i al riu Ebre
<i>Aloqueda o alocar</i>: Bosquina caducifòlia que es fa en cursos d'aigua efímers, a primera banda, o bé permanents, en posicions més allunyades de l'aigua o bé sobre substrats menys favorables al bosc de ribera. Indiferent al substrat. Cal destacar la bonica florida, estival, de l'alloc.		
<i>Tamaricetum canariensis</i>	HIC: 92DO	Litoral septentrional, meridional i comarques més interiors
<i>Tamarigar</i>: Bosquina halòfila amb un o més representants del gènere <i>Tamarix</i> (tamarius) i, molt rarament, altres espècies arbustives. Amençada a causa de l'expansió del regadiu (comarques interiors) i de l'ocupació del litoral.		



A1.2. Comunitats de ribera incloses al Manual d'hàbitats de Catalunya

La majoria d'hàbitats de ribera inclosos en el Manual pertanyen als tres grups següents:

- Herbassars, jonqueres i prats humits (codi 37).
- Boscos i bosquines de ribera o de llocs molt humits (codi 44).
- Vores d'aigua i hàbitats inundables (codi 53).

Tot seguit es llisten els hàbitats inclosos en cadascun d'aquests tres grups, excloent-ne els que no

són propis de les riberes. A la pàgina web http://www.habitats.cat/habitats/cat/el_medi/habitats/lhc.php es pot accedir a cada hàbitat i descarregar la fitxa corresponent amb informació complementària (aspecte, ecologia, flora principal, sintàxons que hi corresponen, distribució, gestió i problemes de conservació, indicadors sobre l'interès de conservació i correspondència amb hàbitats d'interès comunitari).

A banda d'aquestes tres tipologies, cal tenir en compte que n'hi ha d'altres amb hàbitats que també poden ser presents, ocasionalment, en les zones de ribera.

Herbassars, jonqueres i prats humits	
37.1	Herbassars amb ulmària
	37.1 Herbassars amb ulmària (<i>Filipendula ulmaria</i>), higròfils i comunitats anàlogues, dels estatges montà i submontà
37.2	Jonqueres i herbassars humits eutròfics, medioeuropeus
	37.212 Herbassars amb <i>Cirsium rivulare</i> , <i>Chaerophyllum hirsutum</i> ..., molt higròfils i eutròfics, i comunitats anàlogues, dels estatges montà i subalpí
	37.217 Jonqueres de <i>Juncus effusus</i> , molt higròfiles, dels estatges montà i subalpí
	37.21A+ Herbassars megafòrbics amb <i>Valeriana pyrenaica</i> , fortament higròfils, de les vores de rierols pirinencs
	37.21B+ Herbassars de <i>Carex paniculata</i> , molt higròfils, dels sòls entollats de l'estatge montà superior
	37.22 Jonqueres de <i>Juncus acutiflorus</i> , acidòfiles, de l'estatge montà
	37.241 Jonqueres subnitròfiles, de sòls calcigats i temporalment inundats, de la muntanya mitjana
	37.242 Prats i herbassars subnitròfils, de sòls calcigats i temporalment inundats, de la muntanya mitjana
	37.26+ Herbassars amb cua de cavall (<i>Equisetum telmateia</i>) i càrex (<i>Carex pendula</i> , <i>C. remota</i>)..., de fons de còrrecs i sòls xops, al territori catalanídic septentrional i central
37.3	Jonqueres i herbassars humits, oligotròfics, medioeuropeus
	37.311 Herbassars gramínoides amb alba roja (<i>Molinia coerulea</i>), higròfils i basòfils, de la muntanya mitjana
	37.312 Herbassars gramínoides amb alba roja (<i>Molinia coerulea</i>), higròfils i neutroacidòfils, de la muntanya mitjana
37.4	Jonqueres mediterrànies
	37.4 Jonqueres de jonc boval (<i>Scirpus holoschoenus</i>) i herbassars gramínoides, higròfils, de terra baixa (i de la muntanya mitjana)
37.5	Prats humits mediterranis
	37.5 Prats i gespes de sòls argil-lomargosos, temporalment inundats, de terra baixa
37.7	Vorades herbàcies subnitròfiles
	37.71 Herbassars i vels de plantes enfiladisses, subnitròfils, de les vores d'aigua
	37.72 Herbassars subnitròfils de marges i clarianes forestals, en indrets ombrejats i frescals de la muntanya mitjana
37.8	Herbassars subalpins
	37.83 Herbassars megafòrbics de l'estatge subalpí dels Pirineus i del Montseny
	37.89+ Herbassars de rovell d'ou (<i>Trollius europaeus</i>), bistorta (<i>Polygonum bistorta</i>)..., no dallats, de l'estatge subalpí

Boscors i bosquines de ribera o de llocs molt humits	
44.1 Comunitats dominades per <i>Salix</i> spp.	
	44.111 Sargars (de <i>Salix purpurea</i> , <i>S. elaeagnos</i> ...) amb <i>Myricaria germanica</i> de sòls argilosos
	44.113+ Salzedes de <i>Salix daphnoides</i> , dels codolars i arenys dels rius, als Pirineus centrals
	44.122 Sargars de terra baixa
	44.124 Sargars i gatelledes muntanyencs
	44.128+ Gatelledes (boscors, generalment baixos, de <i>Salix atrocinerea</i>), amb <i>Equisetum telmateja</i> , <i>Carex pendula</i> ..., de fons de barrancs i depressions, amb sòl xop, al territori catalanídic
	44.1412 Salzedes (sobretot de <i>Salix alba</i>) de terra baixa i de la muntanya mitjana
44.3 Vernedes medieuropees	
	44.316+ Vernedes amb <i>Carex remota</i> , que es fan a tocar de l'aigua o en sòls molt xops, a la muntanya mitjana pirinenca i al territori catalanídic septentrional
	44.3431+ Vernedes (i pollancredes) amb <i>Circaea lutetiana</i> , de l'estatge montà, pirenaicocatalanes
	44.3432+ Vernedes (de vegades pollancredes) amb ortiga morta (<i>Lamium flexuosum</i>), de la terra baixa plujosa i de l'estatge submontà
44.5 Vernedes i lloredes meridionals	
	44.515+ Lloredes o vernedes amb llor (<i>Laurus nobilis</i>) de la terra baixa catalana
44.6 Alberedes i altres boscors de ribera mediterranis	
	44.6111+ Alberedes (i pollancredes) amb vinca (<i>Vinca difformis</i>), de la terra baixa (i de la muntanya mitjana)
	44.6112+ Alberedes (i pollancredes) amb roja (<i>Rubia tinctorum</i>), del territori sicòric (i les àrees properes)
	44.612 Alberedes (i pollancredes) amb lliri pudent (<i>Iris foetidissima</i>), del territori ruscínic i dels Prepirineus centrals
	44.62 Omedes de terra baixa
	44.637+ Freixenedes de <i>Fraxinus angustifolia</i> , de terra baixa
44.8 Bosquines mediterrànies de rambles i rieres o de llocs molt humits	
	44.811 Baladrars, de les rambles del territori catalanídic meridional (i central)
	44.812 Alocars, de les rieres i rambles de les contrades marítimes
	44.8131 Tamarigars, de sòls salabrosos
	44.81341 Poblaments de <i>Tamarix boveana</i> , de sòls hipersalins, al delta de l'Ebre

Annex 1 - Comunitats i hàbitats de ribera

Vores d'aigua i hàbitats inundables	
53.1 Canyissars i formacions anàlogues	
	53.111 Canyissars sempre inundats
	53.112 Canyissars de sòls rarament inundats
	53.12 Herbassars gramínoides de jonca d'estany (<i>Scirpus lacustris</i>)
	53.13 Poblaments de balques (<i>Typha</i> spp.)
	53.142+ 53.143 Poblaments de bova borda (<i>Sparganium erectum</i> s.l.)
	53.147 Poblaments d' <i>Equisetum fluviatile</i> , generalment inundats, dels estatges subalpí i altimontà dels Pirineus centrals (Vall d'Aran)
	53.14A Poblaments de jonquet (<i>Eleocharis palustris</i>), de sòls inundats de terra baixa i de l'estatge montà
	53.16 Poblaments de <i>Phalaris arundinacea</i> , purs o gairebé
	53.17 Poblaments de jonques (<i>Scirpus</i> spp.), d'aigües salabroses
	53.18+ Comunitats de <i>Iris pseudacorus</i> (Iiri groc), <i>Polygonum salicifolium</i> ..., de les vores d'aigua de terra baixa
53.2 Formacions de grans càrex	
	53.211 Poblaments de <i>Carex disticha</i> , de sòls argilosos humits, pirinencs
	53.2122 Comunitats dominades per <i>Carex acutiformis</i> , de sòls molt humits i eventualment inundats, alcalins o feblement àcids, de la terra baixa i de la muntanya mitjana
	53.2127+ Comunitats dominades per <i>Carex hispida</i> , de vores d'aigua i de sòls xops, alcalins i sovint salabrosos, de la terra baixa i de l'estatge submontà
	53.213 Comunitats dominades per <i>Carex riparia</i> , d'aiguamolls i de prats llargament inundats, de terra baixa i de la muntanya mitjana
	53.214 Comunitats de <i>Carex rostrata</i> o <i>C. vesicaria</i> de vores d'aigua i aiguamolls àcids, de l'alta muntanya (i de l'estatge montà)
	53.2192 Comunitats dominades per <i>Carex cuprina</i> , de vores d'aigua i llocs humits, de la terra baixa i de la muntanya mitjana
53.3 Formacions de <i>Cladium mariscus</i>	
	53.33 Comunitats dominades per mansega (<i>Cladium mariscus</i>), de vores d'aigua carbonàtiques o salabroses, de terra baixa
53.4 Creixenars i formacions anàlogues	
	53.4 Creixenars i comunitats anàlogues (amb <i>Glyceria</i> spp....), de fonts i vores de rierols
53.6 Canyars i formacions anàlogues	
	53.61 Comunitats de cesquera (<i>Saccharum ravennae</i>), de sòls arenosos humits
	53.62 Canyars (d' <i>Arundo donax</i>), de vores d'aigua

Annex 2

Tàxons arboris, arbustius o lianoides de flora vascular al·lòctona amb capacitat invasiva a les riberes de Catalunya

Aquest annex presenta una relació de tàxons al·lòctons de flora vascular que estan naturalitzats en alguna o en moltes de les riberes del país. Aquests tàxons tenen capacitat, en diferent mesura, per expandir-se, tot desvirtuant la composició florística de les comunitats autòctones de ribera i desestabilitzant el medi ripari. Quan això passi, és prioritari destinar-hi recursos per aconseguir eliminar-los.

L'annex inclou arbres, arbusts i lianes, però no s'hi han inclòs les plantes de port herbaci, tenint en compte la capacitat més moderada de modificar l'estructura del medi i atès, sobretot, que la llista seria molt llarga (a banda que eliminar-les és, molt sovint, inviable). Algunes d'aquestes plantes herbàcies són *Phytolacca americana*, *Helianthus tuberosus*, *Bidens* sp. pl., *Paspalum* sp. pl., *Aster* sp. pl., entre d'altres.

Tampoc no s'hi inclouen les espècies que es planten (per exemple, *Platanus*), però que no aconseguixen naturalitzar-se i que, per tant, depenen estretament de la intervenció antròpica per mantenir-se a llarg termini a les riberes.

Convé assenyalar que el país té grans contrastos, de manera que determinades espècies que en unes conques tenen un comportament molt agressiu, en d'altres són absents o bé no mostren gaire capacitat expansiva. Tanmateix, cal assenyalar que la distribució i la capacitat invasora d'algunes espècies és poc coneguda. Tot plegat, doncs, fa que aquesta llista es pugui ampliar i ser variable en els propers anys.

A part del nom de les espècies, la taula dóna altres informacions: el nom popular, la forma vital, la zona geogràfica d'origen, la capacitat d'expansió i altres observacions.

Nom científic	Nom popular	Forma vital	Origen	Capacitat d'expansió	Observacions
<i>Acer negundo</i>	Arrecader, negundo	Arbre	Amèrica del Nord	Baixa (mitjana a les vores del riu Ebre)	Escapat del cultiu
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailant, delabre o arbre de la Xina	Arbre	Àsia	Mitjana	Plantat per a la fixació de talussos
<i>Araujia sericifera</i>	Miraguà de jardí	Liana	Amèrica	Baixa	En riberes més aviat seques
<i>Arundo donax</i>	Canya	Herbàcia de port alt	Àsia	Alta	Rizoma amb un gran poder de reproducció vegetativa
<i>Buddleja davidii</i>	Budleia	Arbust	Àsia	Mitjana	Sobretot al NE del país
<i>Celtis australis</i>	Lledoner	Arbre	SO d'Àsia	Baixa	Escapat del cultiu
<i>Cortaderia selloana</i>	Cortadèria	Herbàcia de port alt	Amèrica del Sud	Mitjana	Escapat de jardineria
<i>Ipomoea</i> sp. pl.	—	Liana	Àsia Amèrica	Baixa	En riberes més aviat seques i properes al litoral

La gestió i recuperació de la vegetació de ribera. Guia tècnica per a actuacions en riberes

Nom científic	Nom popular	Forma vital	Origen	Capacitat d'expansió	Observacions
<i>Lonicera japonica</i>	Lligabosc japonès	Liana	Àsia	Mitjana	
<i>Morus nigra</i>	Morera	Arbre	Àsia	Baixa (mitjana a les vores del riu Ebre)	Escapat de cultiu
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Vinya verge	Liana	Amèrica del Nord	Mitjana	Sobretot al NE del país
<i>Populus</i> sp. pl.	Xop, poll, polla, clop, pollancre	Arbre	Amèrica del Nord	Alta	Escapats de cultiu i híbrids amb <i>Populus</i> autòcton
<i>Punica granatum</i>	Magraner	Arbret	Àsia – Mediterrani	Baixa	Escapat de cultiu
<i>Ricinus communis</i>	Ricí	Herbàcia de port alt-arbust	Àfrica	Baixa	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robínia	Arbre	Amèrica del Nord	Alta	Sobretot al NE del país
<i>Senecio mikanioides</i>	–	Liana	Àfrica	Mitjana	En riberes més aviat seques i properes al litoral
<i>Tradescantia fluminensis</i>	Tradescàntia	Liana baixa	Amèrica	Mitjana	En riberes més aviat seques i properes al litoral

Annex 3

Relació d'espècies disponibles en viviers. Distribució, atributs i disponibilitat comercial

Aquest annex presenta una relació d'unes 70 espècies herbàcies i lianoides, arbustives i arbòries, que es poden trobar en viviers generalistes o especialitzats.

La informació s'organitza en cinc columnes: la primera correspon a l'espècie; la segona, a la distribució aproximada a Catalunya; la tercera, a autoecologia i, més rarament, a algun atribut de l'espècie; la quarta fa referència a les possibilitats de reproducció vegetativa de l'espècie (quan no s'indica res vol dir que aquells tàxons no es reproduïen per via vegetativa o bé que no se'n disposa de dades); i la cinquena informa sobre la comercialitat de cada espècie, entenent que és molt baixa quan només hi ha alguna empresa que la distribueix, mentre que és molt alta quan totes, o gairebé totes, les empreses la inclouen en els seus catàlegs.

Aquesta llista s'ha confeccionat a partir de la consulta d'una tria de catàlegs representativa de les fonts de subministrament que hi ha disponibles quan s'executa un projecte de recuperació de riberes. És necessari, però, fer les consideracions següents:

- La llista no pressuposa que es recomanin les espècies esmentades amb relació a les que no hi són incloses. És tan sols una eina informativa per als responsables de les actuacions. Si bé s'esmenten prop de 70 espècies, una relació exhaustiva inclouria alguns centenars de tàxons amb un potencial d'ús a les riberes. És necessari, doncs, ser conscients de les limitacions que pot comportar treballar exclusivament amb les espècies disponibles en viverisme.
- Aquesta relació d'espècies no implica que la plantació d'espècies de viver sigui més preferible que la utilització de mètodes alternatius (reproducció vegetativa o cultiu anticipat i *ex-situ* de les plantes que s'hagin d'utilitzar). En aquest sentit, s'ha inclòs una columna que informa de les possibilitats de reproducció vegetativa de les espècies, una via relativament còmoda i ràpida en el cas que no es vulgui o no es pugui recórrer als serveis d'empreses de viverisme.
- Si bé la representació de l'estrat arbori, i fins i tot de l'arbustiu, hi és satisfactòria, la disponibilitat d'espècies de l'estrat herbaci és poc diversificada. Independentment de les herbàcies d'aquest annex, és molt probable que les altres herbàcies amb forma vital de geòfit (vegeu, per exemple, BOLÒS *et al.*, 1993) es puguin implantar a partir de la translocació d'un fragment del rizoma.
- La llista no es pot considerar exhaustiva, ja que no s'han analitzat tots els catàlegs existents i, d'altra banda, les empreses els poden actualitzar i afegir-hi novetats. Si l'encàrrec és prou important, i es disposa de prou marge de temps, algunes de les empreses de viverisme especialitzades admeten comandes a mida, amb espècies no incloses al catàleg.
- Algunes de les espècies arbòries tenen una comercialitat inferior a la que es desprendria d'un examen ràpid dels catàlegs d'aquestes empreses. Molts dels tàxons corresponen a un rang sub-específic cultivar (vegeu, per exemple, el gènere *Populus* o *Betula pendula*); aquests n'han estat exclosos, de manera que la comercialitat és més baixa que si només es considerés el rang específic o subespecífic. No cal dir que l'abastament per viver pot comportar el risc de rebre genotips allunyats de la realitat local o, fins i tot, tàxons d'entitat taxonòmica incerta.
- Les espècies incloses en aquest annex no són totes les que contenen els catàlegs. S'ha fet una selecció que ha prescindit d'espècies com ara l'alzina (*Quercus ilex*), el marxívol (*Helleborus foetidus*) o el lligabosc mediterrani (*Lonicera implexa*), que si bé apareixen a les riberes i es poden emprar escaientment en els projectes de recuperació, no són espècies pròpiament dels boscos de ribera, sinó de les masses forestals climàtiques i, per tant, poden arribar fàcilment al bosc de ribera pels seus propis mitjans. S'hi ha inclòs, però, algunes espècies de bardissa, com ara el roldor (*Coriaria myrtifolia*), *Rhamnus frangula* o l'esbarzer mateix.

(*Rubus ulmifolius*), encara que la seva inclusió és discutible. De fet, cal considerar-les com a espècies que en poca o molta mesura formen part dels boscos de ribera de la major part del país,

sobretot si l'estat de conservació no és excepcionalment bo; amb tot, poden ser especialment útils per a alguns perfils determinants d'intervenció.

Tàxon	Distribució	Autoecologia i altres atributs	Reproducció vegetativa	Comercialitat
<i>Acer campestre</i>	Rareja al sud dels Pirineus i a l'oest del Llobregat	Boscos caducifolis. <i>Quercus-Fagetalia</i>	—	Alta
<i>Alnus glutinosa</i>	Excepcional entre l'Ebre i el Llobregat. Comú a la resta	Boscos de ribera. <i>Alno-Padion</i>	—	Alta
<i>Betula pendula</i>	Pirineus i rar al NE no litoral	Boscos clars, llocs oberts	Per estaca	Molt baixa
<i>Carex pendula</i>	Principalment al NE del país	Boscos humits, vores de torrents. <i>Alno-Padion</i>	—	Molt baixa
<i>Clematis vitalba</i>	Arreu del país però gairebé absent al litoral sud	Bardisses, boscos caducifolis. <i>Prunetalia spinosae</i>	Capficada	Baixa
<i>Coriaria myrtifolia</i>	Bona part del país	Bardisses. <i>Pruno-Rubion ulmifolii</i>	Per divisió de l'arrel	Molt baixa
<i>Cornus sanguinea</i>	Gairebé arreu llevat del litoral sud	Bardisses, boscos caducifolis. <i>Quercus-Fagetalia</i>	Estaca per primavera	Alta
<i>Corylus avellana</i>	Rar o molt rar a les comarques interiors extrapirinenques	Boscos caducifolis. <i>Fraxino-Carpinion</i>	Estaca i llucs de l'arrel	Baixa
<i>Crataegus monogyna</i>	Arreu del país	Bardisses, boscos caducifolis clars. <i>Prunetalia spinosae</i>	—	Alta
<i>Dactylis glomerata</i>	Arreu del país	Prats, etc. Dues subespècies d'ecologia contrastada	—	Mitjana
<i>Equisetum arvense</i>	Arreu de la meitat N; irregular a la S	Indrets humits	Per divisió de l'arrel	Molt baixa
<i>Erianthus ravennae</i>	Vegeu <i>Saccharum ravennae</i>			
<i>Euonymus europaeus</i>	NE. Rarament, altres zones	Bardisses, boscos caducifolis. <i>Prunetalia</i>	—	Mitjana
<i>Festuca arundinacea</i>	Arreu del país llevat de l'interior més àrid	Prats humits, herbassars, jonqueres. <i>Agropyro-Rumicion /Holoschoenetalia</i>	—	Molt baixa
<i>Fragaria vesca</i>	N i NE del país. Esporàdicament, S.	Vorada i clarianes de bosc més/menys humit	Per estolons	Molt baixa
<i>Frangula alnus</i>	Vegeu <i>Rhamnus frangula</i>			
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Arreu. Molt rar als Pirineus	Boscos de ribera. <i>Populetalia albae</i>	—	Alta
<i>Fraxinus excelsior</i>	Pirineus i NE no litoral	Boscos caducifolis humits i eutròfics. <i>Fraxino-Carpinion</i>	—	Mitjana
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Entorn del riu Ebre, principalment	Herbeis humits. <i>Tamaricetalia</i>	—	Molt baixa
<i>Hedera helix</i>	Gairebé arreu del país	Boscos i raconades ombrívols	Esqueix per primavera. Capficada	Molt alta

Annex 3 - Relació d'espècies disponibles en vivers. Distribució, atributs i disponibilitat comercial

Tàxon	Distribució	Autoecologia i altres atributs	Reproducció vegetativa	Comercialitat
<i>Humulus lupulus</i>	Més o menys arreu, però rara o absent a la conca del Llobregat i al litoral S	Boscors de ribera i bardisses humides. <i>Populetalia albae</i>	Per divisió de l'arrel	Molt baixa
<i>Hypericum androsaemum</i>	NE del país	Vorada dels boscors humits	—	Molt baixa
<i>Ilex aquifolium</i>	Prelitoral, NE i, escadusserament, altres zones del país	Boscors i landes	L'estaca pot arribar a funcionar	Alta
<i>Iris pseudoacorus</i>	Difosa, ocasionalment, arreu del país	Jonqueres, maresmes, vores d'aigua. <i>Phragmitetea</i>	Divisió de mata per primavera	Molt baixa
<i>Juncus acutus</i>	Litoral i interior àrid	Maresmes i llocs humits salins. <i>Juncetalia maritimi</i>	—	Baixa
<i>Juncus effusus</i>	Pirineus i NE. Molt rarament a altres punts	Jonqueres, llocs humits. <i>Molinietalia</i>	—	Molt baixa
<i>Laurus nobilis</i>	NE del país	Boscors humits. Espontaneïtat dubtosa	Estaca de tija o d'arrel per primavera o tardor	Alta
<i>Ligustrum vulgare</i>	Arreu excepte al litoral sud	Bardisses (i boscors). <i>Prunetalia</i>	Esqueix per primavera (o estaca a l'estiu)	Baixa
<i>Lythrum salicaria</i>	A bona part del país	Herbassars a sòls humits. <i>Magnocaricion</i>	—	Molt baixa
<i>Mentha suaveolens</i>	Arreu, però rareja o és absent a la conca del Llobregat i als Pirineus	Jonqueres, herbassars humits, etc. <i>Molinio-Holoschoenion</i>	—	Molt baixa
<i>Myrtus communis</i>	A tot el litoral	Màquies. <i>Oleo-Ceratonion</i> . A rambles	Estaca no massa tendra (estiu-tardor)	Alta
<i>Nerium oleander</i>	Riu Ebre i litoral al sud. Excepcionalment al nord	Rambles. <i>Rubo-Nerion oleandri</i>	Estaca sobretot per primavera	Alta
<i>Osyris alba</i>	Meitat S i NE del país	Garrigues i boscors clars. <i>Rhamno-Quercion</i> . Banda externa de boscors de ribera	—	Molt baixa
<i>Phragmites australis</i>	Arreu del país, però rareja als Pirineus	Vores d'aigua, llocs humits. <i>Phragmition</i>	Per divisió del rizoma	Mitjana
<i>Populus alba</i>	Rara als Pirineus i part central del litoral	Boscors de ribera. <i>Populetalia albae</i>	Estaca per la tardor. Llucs de l'arrel	Mitjana
<i>Populus nigra</i>	Àmpliament difós. Molt rar o absent al litoral i a la conca del Llobregat	Boscors de ribera. <i>Populetalia albae</i>	Estaca per la tardor. Llucs de l'arrel	Mitjana
<i>Prunus avium</i>	Pirineus. Prelitoral i litoral central	Boscors caducifolis humits. <i>Fraxino-Carpinion</i>	Estaca per la tardor. Llucs de l'arrel. Capficada	Baixa
<i>Prunus lusitanica</i>	Raríssim. Al Montseny i les Guilleries	Fondalades humides. <i>Alno-Padion</i>	Estaca per la tardor. Llucs de l'arrel. Capficada	Molt baixa
<i>Prunus padus</i>	Pirineus a ponent de la Cerdanya	Còrrecs i fons de vall. <i>Salicion pentandrae</i>	Estaca per la tardor. Llucs de l'arrel. Capficada	Molt baixa

La gestió i recuperació de la vegetació de ribera. Guia tècnica per a actuacions en riberes

Tàxon	Distribució	Autoecologia i altres atributs	Reproducció vegetativa	Comercialitat
<i>Quercus robur</i>	Aran i NE prelitoral entre la Selva (Maresme) i la Garrotxa-Ripollès	Bosc caducifolis. <i>Fraxino-Carpinion</i>	—	Mitjana
<i>Rhamnus cathartica</i>	Molt escadussera a la meitat N del país	Bardisses. <i>Prunetalia</i>	—	Baixa
<i>Rhamnus frangula</i>	Serralada transversal i Pirineus orientals (i occidentals)	Bardisses humides. <i>Rubio-Prunion</i>	—	Baixa
<i>Ribes alpinum</i>	Pirineu occidental i central	Bardisses, matollars. <i>Quercus-Fagetea</i>	—	Molt baixa
<i>Rubus ulmifolius</i>	Arreu	Bardisses. <i>Pruno-Rubion ulmifolii</i>	A partir de divisió de l'arrel i capficada	Molt baixa
<i>Ruta montana</i>	Present a l'interior àrid. Molt rar a la resta del país	Arenys fluvials, sòls pedregosos. <i>Glaucion flavi</i>	Esqueix per primavera o estaca per la tardor	Baixa
<i>Saccharum ravennae</i>	Eix de l'Ebre i afluents i del Llobregat	Rambles, arenys dels rius, sorres litorals humides	—	Molt baixa
<i>Salix alba</i>	Poc o molt, arreu. Molt rar al litoral sud i a zones montanes	Bosc de ribera. <i>Populeta albae</i>	Estaca en terra humit	Alta
<i>Salix cinerea oleifolia</i>	Arreu del litoral, prelitoral, NE i Pirineus	Bosc de ribera i torrenteres. <i>Alno-Padion</i>	Estaca en terra humit	Alta
<i>Salix daphnoides</i>	Molt rar al Pirineu axial	Salzedes montanes. <i>Salicion pentandrae</i>	Estaca en terra humit	Molt baixa
<i>Salix elaeagnos</i>	Arreu del litoral, prelitoral, NE i Pirineus	Salzedes. <i>Salicion triandro-fragilis</i>	Estaca en terra humit	Mitjana
<i>Salix fragilis</i>	Prelitoral, Pirineus i Depressió de l'Ebre	Riberes i llocs humits. <i>Populeta albae</i> . Introduït?	Estaca en terra humit	Alta
<i>Salix pentandra</i>	Molt rar al Pirineu axial	Salzedes montanes. <i>Salicion pentandrae</i>	Estaca en terra humit	Molt baixa
<i>Salix purpurea</i>	Arreu, però molt rar al litoral i a la conca del Llobregat	Salzedes. <i>Salicion triandro-fragilis</i>	Estaca en terra humit	Mitjana
<i>Salix triandra</i>	Escadusser arreu del territori	Salzedes. <i>Salicion triandro-fragilis</i>	Estaca en terra humit	Molt baixa
<i>Sambucus ebulus</i>	Arreu. Rareja o absent al litoral sud i al Llobregat	Herbassars higronitròfils. <i>Arction</i>	—	Molt baixa
<i>Sambucus nigra</i>	Arreu. Rareja o manca al litoral sud	Bardisses humides i ambients poc o molt pertorbats. <i>Prunetalia</i>	Estaca per la tardor	Mitjana
<i>Scirpus holoschoenus</i>	Arreu	Jonqueres, llocs humits	—	Baixa
<i>Symphytum officinale</i>	Ocasional al NE i als Pirineus	Herbassars humits, vorades. <i>Convolvulion sepium</i>	—	Molt baixa
<i>Tamarix africana</i>	Litoral i prelitoral i conques de l'Ebre i el Llobregat. Molt rarament, la resta del país	Sòls humits lleugerament salins	Per estaca	Mitjana
<i>Tamarix canariensis</i>	Vegeu el text corresponent a <i>Tamarix africana</i>	Sòls salins i humits. <i>Tamaricion africanae</i>	Per estaca	Baixa

Annex 3 - Relació d'espècies disponibles en viviers. Distribució, atributs i disponibilitat comercial

Tàxon	Distribució	Autoecologia i altres atributs	Reproducció vegetativa	Comercialitat
<i>Tamarix gallica</i>	Vegeu el text corresponent a <i>Tamarix africana</i>	Sòls humits i salins. <i>Tamaricion africanae</i>	Per estaca	Baixa
<i>Tilia cordata</i>	NE no litoral	Bosc caducifolis humits. <i>Fraxino-Carpinion</i>	—	Baixa
<i>Typha domingensis</i>	Difosa a bona part del país	Estanys, vores d'aigua. <i>Phragmition, Phragmitetalia</i>	—	Molt baixa
<i>Typha latifolia</i>	Difosa arreu	Estanys, vores d'aigua. <i>Phragmition, Phragmitetalia</i>	—	Molt baixa
<i>Ulmus minor</i>	Arreu del país. Molt rar al litoral sud	Bosc de ribera, bardisses. <i>Populion albae</i>	—	Baixa
<i>Valeriana officinalis</i>	N i NE del país	Vorada herbàcia de bosc humits, herbassars megafòbics, etc. <i>Trifolion medii</i>	—	Molt baixa
<i>Viburnum opulus</i>	Excepcional; als Pirineus	Bardisses. <i>Prunetalia</i>	Esqueix per primavera o estaca per la tardor. Arrelament lent	Baixa
<i>Vinca major</i>	Distribució irregular en el país	Rambles a mitja ombra. <i>Rubio-Nerion oleandri</i>	Esqueix per primavera o estiu	Molt baixa
<i>Vinca difformis</i>	Difosa arreu del litoral i prelitoral	Vores de rius, alberedes. <i>Populion albae</i>	Esqueix per primavera o estiu	Molt baixa
<i>Vinca minor</i>	Molt restringida dins el NE del país	Bosc caducifolis humits. <i>Fraxino-Carpinion</i>	Esqueix per primavera o estiu	Baixa
<i>Vitex agnus-castus</i>	Litoral i prelitoral NE, entorn riu Ebre i, excepcionalment, altres zones	Rambles, riberes. <i>Rubio-Nerion oleandri</i>	Per estaca	Alta

Annex 4

Fitxa base de presa de dades per planificar la intervenció

Com s'ha indicat al capítol 4, el treball de camp previ a la redacció del projecte és imprescindible per conèixer bé el tram on s'ha d'intervenir i poder definir correctament els objectius generals i específics del projecte. Aquest annex presenta un model bàsic de fitxa que es pot adaptar i ampliar d'acord amb les necessitats de cada projecte.

1. Dades de la localitat

Pendents dominants (riba dreta)	
Molt alts (>35-40°)	
Alts (20 a 35-40°)	
Mitjans (10-20°)	
Baixos o nuls (<10°)	
Variables	

Pendents dominants (riba esquerra)	
Molt alts (>35-40°)	
Alts (20 a 35-40°)	
Mitjans (10-20°)	
Baixos o nuls (<10°)	
Variables	

Usos públics o socials	
Usos del sòl adjacents	
Localitat (s'hi han d'incloure les coordenades UTM)	
Detalls d'ubicació (conca, massa d'aigua, tram fluvial, punts singulars)	

Fotografies (un mínim de quatre, fetes des de perspectives diferents)



Bibliografia local o comarcal d'interès	
Accessibilitat	
Observacions i incidències	

Esquema de les intervencions

ESQUEMA

Impactes directes o indirectes	
---------------------------------------	--

2. Medi biòtic

Hàbitats presents; hàbitats d'interès comunitari	
Fauna d'interès	
Presència de macròfits d'interès	
Estat actual de la vegetació; existència de vegetació d'interès	
Recobriment de la vegetació llenyosa ripària (Per a més facilitat podeu emprar rangs: per exemple, 0-5%,6-10%,11-15%; o bé 0-10%,11-20%, etc.)	
Grau de regeneració de la vegetació	
Resultats de la prospecció a zones veïnes de condició similar (potencialitat, afeccions a la vegetació ripària i possible origen del material vegetal per a la recuperació)	
Bandes existents de vegetació llenyosa	

3. Medi abiòtic

Reacció del sòl

Àcid ☐

Bàsic ☐

Neutre ☐

Grau d'humitat del sòl (riba dreta)

Negat	
Negat temporalment	
Amarat	
Amarat temporalment	
Humit	
Humit temporalment	
Generalment eixut	
Sempre o gairebé sempre eixut	

Grau d'humitat del sòl (riba esquerra)

Negat	
Negat temporalment	
Amarat	
Amarat temporalment	
Humit	
Humit temporalment	
Generalment eixut	
Sempre o gairebé sempre eixut	

Textura del sòl

- Franca (equilibrada) ☐
 Rocosa ☐
 Sorrenca o codolosa ☐
 Llimosa o argilosa ☐
 Orgànica-humífera ☐

Altres característiques del sòl:

Grau de compactació (avaluació visual o, si escau, aplicació de l'índex PROCTOR)	
Granulometria	

Amplada mitjana de la llera	
Constància del cabal	
Magnitud de l'embat de les aigües en moments d'avinguda	
Dinàmica natural observada o documentada (meandrificació, tendència erosiva o sedimentària, tendència a trencs, difluències, etc.)	

Altres dades d'interès (profunditat del sòl, processos erosius...)	
---	--

4. Dades de la intervenció

Tipus d'intervencions necessàries	
Data prevista/segura d'intervenció	
Objectius	
Limitacions previsibles a la intervenció	

Detall de les intervencions

Espècies	Tipus d'intervenció	Tècniques	Observacions

Annex 5

Clau dicotòmica per orientar la planificació i l'execució de les actuacions sobre les riberes

Aquesta clau dicotòmica pretén assistir els gestors en la presa de decisions i en la ponderació de la gran quantitat de factors que cal considerar en la gestió de les riberes. Atesa la complexitat d'aquest medi i la variada casuística que pot presentar, cal prendre els continguts de la clau com a propostes, com a directrius generals i com a recordatori de

punts que no s'haurien d'oblidar. En cas que sigui necessari més aprofundiment, es recomana que consulteu el text de la guia o bé que recorregueu al criteri d'un expert.

Tot i que s'ha dissenyat de manera unitària i per poder-la seguir del principi a la fi, la clau s'organitza en quatre grups temàtics:

Criteris decisoris generals	Ofereixen orientació sobre les grans decisions prèvies al plantejament dels detalls del projecte: S'hi intervé o no? Es fa en aquest punt o en un altre?
Condicionants del medi	Condueixen la presa de decisions tot considerant les característiques del medi en el punt d'intervenció. Es diferencia entre el <i>medi abiòtic</i> i el <i>medi biòtic</i> .
Aspectes executius	Pautes sobre com s'han de considerar els condicionants del medi en l'execució, i si els detalls i les característiques de la intervenció prevista són coherents i necessaris.
Camps documentals i de planificació	Criteris per assegurar que els gestors han fet una planificació global de la intervenció acurada, i que disposen de la documentació necessària.

Pel que fa al format de la clau, es distingeixen tres columnes: les dues laterals de cada banda són unitàries, mentre que la central és subdivisible segons les exigències dels continguts.

Pas	Clau decisòria	Observacions
Identifica el punt de la clau.	Preguntes dicotòmiques per respondre; una resposta o l'altra van conduint, de dalt a baix, el lector al llarg de la taula. En alguns casos, les instruccions obliguen a «saltar» cap a un pas que no es troba immediatament a continuació. Les cel·les acolorides de fosc identifiquen línies que es tallen (culs de sac) i que requereixen un canvi d'orientació en el projecte o un salt a un altre punt; en aquests casos cal retrocedir fins al pas que ha de permetre continuar per una altra via.	Aclariments i comentaris d'interès.

1. Criteris decisoris generals

Pas	Clau decisòria				Observacions	
1	La tria del tram d'intervenció és clara?					
	sí	no				
		Apliqueu les taules de criteris estratègics i ecològics (vegeu apartat 4.1.1).				
2	El recobriment de la vegetació llenyosa ripària autòctona és ≥ (10) 15 (20)%?					
	sí		no			
3	a) La intervenció ha de comportar la recuperació d'un tipus de vegetació que presenta menys del (10) 15 (20)% del recobriment potencial, o bé no en queden restes significatives?		b) Hi ha a pocs centenars de metres restes significatives de vegetació llenyosa autòctona que puguin contribuir a recolonitzar l'espai?		L'opció a) podria ser el cas d'una segona o tercera banda de vegetació de ribera o d'una comunitat amenaçada. És previsible que la successió natural, a mitjà termini, condueixi a un estat similar al que s'obtindria plantant vegetació de ribera. La intervenció només és admissible en el cas que hi hagi la necessitat real d'accelerar la successió.	
	sí	no		sí		no
		Hi ha tàxons al·lòctons invasius?				
		sí	no			
			Si la intervenció preveu la plantació de planta viva o de propàguls, llavors els seus objectius no són purament conservacionistes. Com que aquests objectius es podrien assolir en bona part de manera espontània, plantegeu-vos la necessitat real de la intervenció.			
4	La intervenció es durà a terme en un àmbit amb risc d'inundació que pugui afectar infraestructures públiques, béns immobles o persones?					
	sí		no			
5	La inundabilitat afecta habitatges consolidats o àmbits urbans?		Salteu al pas 6			
	sí		no			
	El projecte hauria de considerar aquesta circumstància i, en qualsevol cas, requereix l'autorització expressa de l'ACA.		Valoreu si els beneficis de la intervenció són superiors als possibles perjudicis.			

Pas	Clau decisòria			Observacions
6	El curs d'aigua té prou entitat per suportar vegetació de ribera, si més no localment? Aquesta vegetació hi és potencial?			Considereu la circumstància actual, tenint present extraccions de cabal i altres circumstàncies anàlogues que podrien fer que un curs d'aigua que hostatjava bosc de ribera ara no ho pugui fer.
	sí	no		
7	Salteu al pas 9	El fet que la vegetació potencial del tram no sigui ripària és atribuïble a causes antròpiques?		Pot ser el cas d'una llera fortament constreta o artificialitzada.
		sí	no	
8	Podeu esmenar o minimitzar l'impacte?		S'hauria de desestimar el projecte o reconsiderar-ne la concepció.	A vegades la inversió de recursos econòmics (sempre escassos) en una ribera fortament artificialitzada és qüestionable (més maquillatge que no recuperació). Plantegeu-vos l'interès de traslladar els esforços a un altre punt menys artificialitzat.
	sí	no		
	Salteu al pas 9	Cal replantejar-se la viabilitat del projecte, si més no tal com està definit actualment.		

2. Condicionants del medi: Medi abiòtic

Pas	Clau decisòria		Observacions
9	La intervenció afecta només espai al·luvial?		Es pot considerar que l'espai al·luvial acaba allà on desapareixen la vegetació higròfila o ripària, o bé allà on acaben el paisatge o la vegetació de gènesi fluvial (que no ha de ser forçosament higròfila, com és el cas d'un codolar o d'uns aiguadeixos sorrencs).
	sí	no	

Pas	Clau decisòria			Observacions	
10	La llera o la capacitat de desguàs queda afectada per la plantació o per la intervenció?		Reconsidereu els límits laterals establerts en el projecte.		
	sí	no			
11	a) Aquesta intervenció requereix l'autorització expressa de l'ACA.	b) La zona d'intervenció és, si més no parcialment, 1) una riba còncava marcada, 2) fortament batuda per les avingudes, encara que només sigui esporàdicament, o 3) presenta un estretament remarcable de la secció.			
	Salteu al pas 11.b	sí	no		
	Estudieu si l'embat de les aigües ha estat prou considerat o si la manca de recobriment vegetal podria ser atribuïble a causes naturals.				
12	La intervenció respecta la funcionalitat i la naturalitat del curs d'aigua?			La intervenció respecta la funcionalitat i la naturalitat si no introdueix elements aliens al medi, no l'artificialitza ni pertorba la dinàmica fluvial. Sigui en aigües baixes o avingudes, la intervenció no hauria de comportar, encara que sigui de manera involuntària, una variació significativa del curs respecte a la trajectòria habitual, així com tampoc en l'amplada ni en la profunditat de les aigües.	
	sí	no			
		Reconsidereu el contingut del projecte.			
13	Hi ha condicions en el medi abiòtic que mereixin una consideració específica?			Per exemple, sòls negats, sòls de textura especialment desfavorable, freàtic excessivament deprimat, fluctuacions anuals molt importants en el cabal, etc.	
	sí		no		
14	El projecte considera aquesta particularitat del medi abiòtic?		Salteu al pas 15		
	sí	no			
		És necessari modificar-ne l'enfocament.			

Annex 5 - Clau dicotòmica per orientar la planificació i l'execució de les actuacions sobre les riberes

Pas	Clau decisòria			Observacions
15	Hi ha previstos o són necessaris moviments de terres?			
	sí		no	
	Cal esperar a dissenyar el projecte fins que aquests moviments s'hagin dut a terme o, preferiblement, executar-ho tot alhora.			
16	El pendent és superior a 35 (40)º?			L'opció b) s'aconsella sempre que no hi hagi risc d'afectar infraestructures públiques, béns immobles o persones.
	sí		no	
	a) La plantació d'arbres de port gran s'hauria de restringir a pocs casos.		b) Empreu tota mena d'arbres, si el projecte ho aconsella.	
			Salteu al pas 18	
17	Una part de l'àmbit d'actuació té pendents inferiors o bé, si són superiors, és accessible parcialment pels laterals?			
	sí		no	
18	Hi ha valors naturals remarcables arreu o en bona part de l'àmbit d'actuació?			no
	no	sí		
	La mecanització amb maquinària pesant és, <i>a priori</i> , viable.		La mecanització amb maquinària pesant no és possible/ aconsellable (o s'hauria de ferde manera molt controlada).	
19	Hi ha impactes significatius a l'àmbit d'intervenció o és plausible que s'hi produeixin?			Per <i>significatius</i> es pot entendre els impactes que tenen prou entitat per modificar el poblament biòtic. Considereu tant els impactes antròpics com els biòtics (plagues, per ex.).
	sí		no	
20	Els impactes requereixen dur a terme mesures de gestió directes o indirectes?		Salteu al pas 22	Per <i>indirectes</i> s'entén les mesures que fan referència a elements o circumstàncies situades fora de l'àmbit d'intervenció però que, en canvi, afecten l'àmbit d'intervenció (per ex., sobreexplotació de l'aqüífer).
	sí		no	

Pas	Clau decisòria		Observacions
21	Les mesures ja s'han dut a terme?		
	sí	no	
	Salteu al pas 22	Reconsidereu la conveniència de la intervenció o bé de modificar-ne el contingut.	

3. Condicionants del medi: Medi biòtic

Pas	Clau decisòria			Observacions	
22	Hi ha macròfits d'interès?				
	sí		no		
23	Les capçades, en créixer la vegetació llenyosa, seran coalescents?		Salteu al pas 25		
	sí		no		
24	L'interès de la intervenció és superior a l'interès de conservació dels macròfits?		Salteu al pas 25	Els macròfits suporten malament l'ombreig.	
	sí	no			
		Valoreu la necessitat real de la intervenció			
25	Hi ha restes de vegetació autòctona d'interès?			És necessari l'estudi acurat de l'àmbit per determinar la presència de vegetació autòctona d'interès.	
	sí		no		
26	Hi ha risc que la intervenció malmeti la vegetació autòctona d'interès?		Salteu al pas 27	Considereu no només els treballs que comportarà la intervenció en la ribera, sinó l'eventual canvi en l'estat d'aquesta quan creixi la vegetació que s'hi potencii.	
	sí		no		
	Valoreu de manera acurada la necessitat d'intervenir-hi.				
27	Hi ha cap espècie de fauna d'especial interès que pogués ser perjudicada per les actuacions?				
	sí	no			
28	a) Avalueu si els beneficis obtinguts en el medi seran superiors als perjudicis que, eventualment, patiria la fauna.	b) Hi ha altres valors (paisatgístics, socials, culturals...) que podrien ser afectats per la intervenció?		L'opció b) podria ser el cas d'un paisatge indefectiblement associat a una ribera amb aspecte determinat, o d'un tram que tingui un ús social tradicional que pogués ser afectat per una plantació, o bé d'un ús tradicional, com ara un conreu relictual de vimeteres.	
		sí			no
		Valoreu la necessitat real de la intervenció, o bé la conveniència d'adaptar-ne els continguts.			

Pas	Clau decisòria		Observacions
29	És clar el tipus d'intervenció que és necessària?		
	sí	no	
30	Salteu al pas 32	La intervenció comporta l'aportació de material extern?	
		sí no	
31	Consulteu les tècniques de recuperació i les tècniques mixtes. Salteu al pas 32	Consulteu les tècniques de gestió. Salteu al pas 32	

4. Aspectes executius

Pas	Clau decisòria		Observacions
32	L'àmbit d'intervenció és homogeni amb les condicions del medi (o bé es poden distingir zones amb diferències substancials)?		Diferències pel que fa a l'embat de les aigües, a la textura del sòl, a la disponibilitat d'aigua, etc.
	sí	no	
33	a) Es coneix prou bé l'autoecologia de les espècies objecte d'intervenció i s'ha verificat la idoneïtat del lloc d'implantació dins l'àmbit d'intervenció (pH, salinitat, inundabilitat...)?	b) Estudieu-ne amb molta cura les particularitats i adapteu-hi la intervenció.	La implantació es pot basar en mòduls, però aquests s'haurien d'adaptar a les condicions locals (bandes de vegetació, variabilitat topogràfica...). Amb relació a l'opció b), el projecte hauria d'incloure aixecaments topogràfics de detall o, si més no, croquis detallats amb la zonació i el tractament necessari a cada àmbit diferenciat.
		Salteu al pas 33.a	
	sí	no	
		És necessari replantejar aspectes del projecte.	
34	Les espècies que es volen potenciar/plantar són autòctones?		Sobre la biogeografia dels tàxons, vegeu els criteris de Bolòs <i>et al.</i> (1993).
	sí	no	
		Reconsiderem les espècies escollides.	

Pas	Clau decisòria				Observacions		
35	Les espècies que es volen potenciar/plantar són presents riu amunt o avall?						
	sí		no				
36	a) Mostren signes de malalties o d'afeccions importants?		b) Són presents a d'altres cursos propers o hi ha dades que hi eren presents?		Amb relació a l'opció c) , les alteracions substancials del medi abiòtic poden variar radicalment la vegetació de ribera i són un motiu per obligar a reconsiderar projectes basats sobre la vegetació potencial, però mancats d'actualització.		
	sí	no	sí	no			
	c) Estudieu si les condicions o els usos del medi han canviat o estan canviant.		Salteu al pas 36.a	d) Estudieu la possibilitat que les espècies triades no siguin escaients.			
37	La intervenció preveu plantació de material vegetal?				Per estaqués, per sembra, per plantació, etc.		
	sí		no				
			Salteu al pas 43				
38	S'utilitzaran un mínim de 3 o 4 espècies?						
	sí		no				
39	a) S'utilitzaran tàxons corresponents a, com a mínim, 2 dels 4 estrats?		b) Hi ha un risc més alt que la intervenció no tingui èxit.		Amb relació a l'opció a) , els 4 estrats són: arbori, arbustiu, lianoide i herbaci.		
	sí		no	Reconsidereu si la tria d'espècies reflecteix bé el potencial de la zona o representa una mostra prou sòlida per facilitar o accelerar la regeneració de la vegetació de ribera.			
40	Les espècies que cal utilitzar tenen bona reproducció vegetativa?						
	sí		no				
41	N'existeix una font de subministrament propera i prou abundosa?				Prou abundosa vol dir que un aprofitament no comprometria el bon estat de la població donant.		
	sí	no					
	a) Plantegeu-vos obtenir esqueixos o estaqués per a les espècies llenyoses que s'han d'implantar.		b) Utilitzeu espècies procedents de viver.				

Annex 5 - Clau dicotòmica per orientar la planificació i l'execució de les actuacions sobre les riberes

Pas	Clau decisòria				Observacions	
42	Les espècies que cal emprar estan disponibles en viviers?				Amb relació a l'opció b) , per als tàxons no disponibles en viviers i sense reproducció vegetativa, l'única alternativa és l'obtenció de llavor i la sembra o, preferentment, la germinació i el desenvolupament en condicions controlades fins a l'edat de 2 sabes.	
	sí		no			
	a) Verifiqueu que disposin de certificació o de garanties.		b) Obtingueu-ne la llavor i sembreu-la o cultiveu-la <i>ex-situ</i> .			
43	La intervenció comporta la tallada, esporgada o estassada d'arbres o arbusts?					
	sí		no			
44	Hi ha peus d'espècies llenyoses autòctones que cal conservar?		La intervenció comporta sembres o plantacions?			
	sí		no	sí		
45	a) La intervenció requereix cura per tal de no malmetre els peus autòctons que cal conservar?			no	b) Feu els treballs a la tardor (o a l'hivern).	Amb relació a l'opció a) , seria el cas, per exemple, de peus distribuïts en portell, no pas concentrats en un o uns quants punts. Amb relació a l'opció b) , el lapse de temps de què disposen els peus abans de l'arribada de l'estiu és més gran. Amb relació a l'opció d) , és imprescindible que els treballs es facin en una època en què sigui fàcil la identificació i la localització de peus llenyosos.
	sí				no	
	c) L'època escaient per als treballs és aquella en què la vegetació conservi la fulla.		d) La intervenció es pot dur a terme durant tot l'any (vegeu, però, la legislació pertinent).			
46	La intervenció comporta la tallada d'un percentatge igual o superior al 60% de la vegetació llenyosa?					
	sí			no		
	Valoreu el risc d'afavorir un creixement indesitjable de la bardissa (gènere <i>Rubus</i> , principalment).					
47	La intervenció té l'objectiu de reforçar la vegetació que es talla (per exemple, selecció de tanys)?					
	sí		no			
	Estasseu-la o tal·leu-la a l'hivern.		Estasseu-la o tal·leu-la a la primavera o, sobretot, l'estiu (vegeu, però, la legislació pertinent).			

Pas	Clau decisòria			Observacions
48	La tallada amb el percentatge esmentat (pas 46) afecta les dues ribes (o una de sola si l'amplada de la llera és superior a 30-40 m) en un tram d'una llargada igual o superior a 200 m?			
	sí	no		
		Salteu al pas 50		
49	S'hi conserva un fons florístic o faunístic d'un cert valor (o bé la intervenció es du a terme en un sector freqüentat)?			
	sí		no	
	Valoreu la conveniència, per a la fauna i la flora romanent, de fer la intervenció en 2 anys diferents.			
50	La intervenció de tallada es du a terme sobre vegetació herbàcia (esbrossada)?			
	sí		no	
51	La vegetació és dominada per teròfits (plantes anuals)?		Salteu al pas 52	La major part de la vegetació ruderal està integrada per plantes anuals. Les segues o tractaments per al control de la vegetació en època tardor i hivernal (i fins i tot estival en clima mediterrani) tenen un interès més aviat paisatgístic o de sanejament (eliminació de deixalles, per exemple).
	sí	no		
	La sega hi és poc útil. En cas que fos molt necessària, feu-la a mitjan primavera.		En cas que sigui necessària, dugeu a terme la sega ben entrada la primavera o a inicis d'estiu.	

5. Camps documentals i de planificació

Pas	Clau decisòria		Observacions
52	Han estat definits els objectius de la intervenció?		
	sí	no	
53	a) Els objectius són, en primer terme, la millora de la vegetació de ribera?		b) Cal definirlos. Salteu al pas 53.a
	sí	no	
54	a) S'han buidat les fonts bibliogràfiques, orals i cartogràfiques rellevants?		b) Valoreu la conveniència d'emprar els criteris d'aquesta guia.
	sí	no	

Annex 5 - Clau dicotòmica per orientar la planificació i l'execució de les actuacions sobre les riberes

Pas	Clau decisòria		Observacions
55	a) S'ha dut a terme el treball de camp previ? b) Valoreu si el coneixement de l'àmbit d'intervenció és prou sòlid. Salteu al pas 55.a		
	sí	no	
		Utilitzeu, per exemple, la fitxa de l'Annex 4 per tenir la certesa que es disposa de tota la informació de l'àmbit d'intervenció.	
56	S'ha assolit un coneixement prou sòlid de la vegetació potencial de l'àmbit d'intervenció?		El coneixement de la potencialitat és imprescindible per triar les espècies o comunitats que cal potenciar. S'haurien de considerar els factors limitants actuals (derives de cabals, esculleres...) i valorar la viabilitat d'intervenir si no s'esmenen.
	sí	no	
57	a) Han estat definits els límits laterals, així com inferior i superior, de l'àmbit d'intervenció? b) Amplieu les prospeccions, la consulta de bibliografia o adreceu-vos a un tècnic qualificat. Salteu al pas 57.a		Amb relació a l'opció a) , la definició dels límits de l'àmbit d'intervenció és imprescindible. Lateralment es pot considerar que els límits acaben allà on ho fan la vegetació higròfila o ripària, o bé allà on acaben el paisatge o la vegetació de gènesi fluvial (que no ha de ser necessàriament higròfila, com és el cas d'un sorral).
	sí	no	
58	a) S'han pres en consideració fotografies i indicadors de l'estat de l'espai abans de la intervenció? b) La delimitació de l'àmbit d'actuació és imprescindible. Torneu al pas 57.a		
	sí	no	
		L'obtenció de documentació de l'estat previ a la intervenció és útil per a l'anàlisi dels resultats i per a la divulgació. Salteu al pas 59	

Pas	Clau decisòria		Observacions
59	S'ha redactat el projecte d'acord amb l'apartat 4.2?		
	sí	no	
		L'aplicació de les previsions d'intervenció no és factible fins que no es disposi d'un projecte redactat.	
60	La intervenció afecta la llera o la zona de servitud (5 m a cada banda)?		Vegeu la legislació d'aigües.
	sí		
61	Es disposa de l'autorització de l'Administració hidràulica?		
	sí	no	
62	Afecta terrenys situats més enllà de la zona de servitud del DPH?		DPH: Domini Públic Hidràulic
	sí	Obtingueu-la.	
		no	
		Salteu al pas 64	
63	Disposeu de l'autorització escrita dels propietaris dels terrenys on durà a terme la intervenció?		
	sí	no	
		Obtingueu-la.	
64	El projecte preveu participació social?		El voluntariat té un gran interès perquè, a banda de col·laborar en l'execució, facilita una bona acollida del projecte per part de la població de la zona.
65	sí	no	
		La implicació de la població local en l'execució del projecte és factible i es pot coordinar correctament sense que comporti perjudicis?	
		sí	
		Replantegeu l'operativa del projecte.	no
66	Es preveuen treballs de manteniment de les intervencions?		
	sí	no	
		Feu-ne la previsió necessària.	
67	Es preveu un pla de seguiment de les intervencions?		
	sí	no	
		Justifiqueu de manera satisfactòria per què no es preveu dur a terme el seguiment.	
68	Comenceu les intervencions.		

