

**ESTUDI DEL POBLAMENT DE PEIXOS A
L'ENTORN DE LA RESCLOSA DEL PONT VELL
DEL RIU CARDENER A MANRESA
(EL BAGES) ABANS DEL SEU
ENDERROCAMENT.
ANY 2025**

MEMÒRIA TÈCNICA



El Cardener al seu pas per Manresa aigua avall de la resclosa del Pont Vell, octubre del 2025

Equip executor i redactor del treball:

Marta Jutglar Collell, graduada en Biologia

Laia Jiménez Saldaña, llicenciada en Biologia

Rosa Gurí Florensa, doctora en Biologia

Ester Boix, graduada en Biologia

Marc Ordeix i Rigo, doctor en Biologia (direcció tècnica dels treballs)

**Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis,**

Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya.

Museu del Ter. Plaça de les Dones del Ter, 1, 08560 Manlleu (Osona). Catalunya

TEL: +34 93 851 51 76 / +34 628 26 83 21. FAX: 93 851 27 35

cerm@uvic.cat / <http://mon.uvic.cat/cerm> / [@cerm_uvic](https://www.instagram.com/cerm_uvic) / [@cerm-uvic](https://www.facebook.com/cerm-uvic)

Índex

1.	Introducció	6
2.	Metodologia	9
2.1	Qualitat hidromorfològica	9
2.2	Qualitat fisicoquímica	10
2.3	Poblament de peixos	12
3.	Resultats i discussió	14
3.1	Qualitat hidromorfològica	14
3.2	Paràmetres fisicoquímics	18
3.3	Poblament de peixos	19
4	Conclusions	24
5	Bibliografia	27

1. Introducció

L'any 2025, a proposta de l'Ajuntament de Manresa, el Centre d'Estudi dels Rius Mediterranis – Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya ha elaborat un estudi del poblament de peixos i la qualitat dels hàbitats aquàtics previ a l'enderrocament de la resclosa del pont Vell del riu Cardener a Manresa (el Bages).

L'objectiu d'aquesta memòria és determinar el poblament de peixos del Cardener i complementar-lo amb dades de la qualitat fisicoquímica dels punts de mostreig, qualitat dels hàbitats i de la vegetació de ribera, tan aigua amunt com aigua avall de la resclosa, amb la finalitat d'avaluar els canvis que s'hi puguin produir com a conseqüència de l'enderrocament.

Actualment, la resclosa del pont Vell constitueix una barrera que sembla impedir el pas dels peixos cap a aigua amunt i, per tant, les migracions dels peixos amb finalitats reproductives, d'alimentació, busca de refugis... hi estan obstaculitzades. A més, la presència d'estructures transversals al llit del riu n'alteren la morfologia, modificant-hi els hàbitats existents, canviant els règims de velocitat i de profunditat naturals del riu, així com també contribuint a l'acumulació de sediments aigua amunt, entre d'altres. Això afecta directament la biodiversitat de l'entorn de la resclosa, afectant el poblament de peixos i també l'altra fauna i flora associades.



Figura 1: Resclosa del pont Vell del riu Cardener a Manresa, octubre de 2025.

Els dies 24 i 27 d'Octubre del 2025 es van dur a terme els dos mostreigs al riu Cardener: aigua avall de la resclosa l'anomenarem CARDENER 2 i aigua amunt de la resclosa l'anomenarem CARDENER 1, respectivament.

Els punts de mostreig es descriuen a la taula següent.

Taula 1: Descripció dels punts de mostreig al Cardener al seu pas per Manresa, Octubre 2025.

Estació	Descripció - topònim	Terme municipal	Riu o riera	Conca	Localització (UTM)
CARDENER 1	Riu Cardener 1000 m aprox aigua amunt de la resclosa del pont Vell de Manresa	Manresa	El Cardener	Llobregat	UTM 31N x:401514,0 y:4619418,0
CARDENER 2	Riu Cardener 50 m aprox. Aigua avall de la resclosa del pont Vell de Manresa	Manresa	El Cardener	Llobregat	UTM 31N x:402687,0 y:4619417,0

A més a més dels dos punts de mostreig ja esmentats, també es van calcular els índexs hidromorfològics (IHF, RBPS i QBR) a la cubeta de la resclosa del pont Vell (aïmmmediatament aigua amunt de la resclosa), per avaluar-hi els possibles canvis hidromorfològics que s'hi puguin produir una vegada s'hagi enderrocat la resclosa. Per això en aquesta memòria es comentaran els resultats obtinguts als dos punts de mostreig CARDENER 1 i CARDENER 2, i també els índex hidromorfològics de la CUBETA de la resclosa.

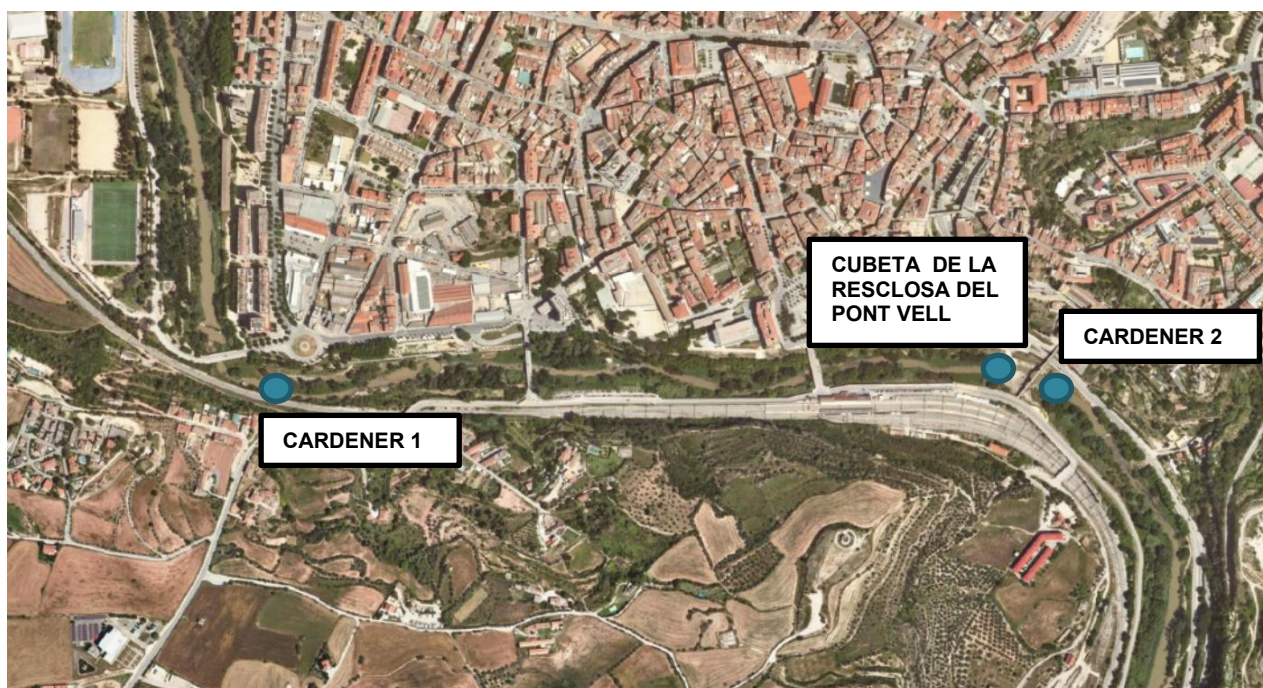


Figura 1: Mapa del riu Cardener al seu pas per Manresa amb els punts de mostreig.



Figura 2: Fotografies del dia de mostreig del punt CARDENER 1, 1000 metres riu amunt la resclosa del pont Vell de Manresa. Aigua amunt, a l'esquerra i aigua avall, a la dreta.



Figura 3: Fotografies del dia de mostreig del punt CARDENER 2, 50 metres riu avall de la resclosa del pont Vell de Manresa. Aigua amunt, a l'esquerra i aigua avall, a la dreta.

Es van seleccionar els punts de mostreig tenint en compte el seguiment que s'hi preveu fer després de l'enderrocament de la resclosa. El Cardener és un riu que inclou diverses rescloses al llarg del seu recorregut, que afecten la seva dinàmica natural, la morfologia del llit, la vegetació i, sens dubte, el poblament de peixos i altra fauna associada.

El punt de mostreig seleccionat CARDENER 1 es considera relativament més natural en comparació amb el punt de riu avall, CARDENER 2, perquè la influència de les resclosa del Pont Vell és menys directa. Això el fa adequat com a punt de referència.

D'altra banda, el punt situat aigua avall, CARDENER, ha estat seleccionat perquè és el que s'espera que experimenti un canvi important com a conseqüència de l'enderrocament de la resclosa. Aquest tram actualment està totalment impactat per la resclosa del Pont Vell, de manera que el fa indicat per observa-hi com els canvis derivats de l'enderrocament hi comporten canvis en la morfologia del riu, la qualitat de l'aigua i el poblament de peixos.

Els índex hidromorfològics calculats a la CUBETA de la resclosa també serviran per poder avaluar els canvis en profunditat que s'hi produiran després de l'enderrocament.

2. Metodologia

2.1 Qualitat hidromorfològica

Cabal

El cabal d'un riu es defineix com el volum d'aigua per unitat de temps que passa per una secció determinada. Quan es parla de cabal es fa referència essencialment al cabal superficial del riu; hi ha molts rius amb la llera formada per substrat porós que poden presentar una circulació d'aigua subsuperficial molt important però bastant més complicada de mesurar.

El cabal modula factors com l'oxigenació, la disponibilitat de recursos tròfics, la composició del substrat, etc. Així doncs, l'estudi del cabal és necessari per a la caracterització hidrològica dels diferents trams de riu estudiats i per observar el comportament de l'estructura de les comunitats i la seva resposta en l'aplicació dels índexs de qualitat biològica de l'aigua.

A cada punt i data de mostreig, s'hi fa una estimació del cabal del riu, pel mètode velocitat-àrea (Hauer & Lamberti, 2007), prenent diverses mesures de fondària i velocitat de l'aigua mitjançant un transecte transversal. Les velocitats de l'aigua s'obtenen de manera directa per mitjà d'un correntòmetre de molinet –model FP101 de Global Water-.

Qualitat del bosc de ribera: índex QBR

Per valorar l'estat ecològic d'un riu s'ha de tenir en compte la vegetació de ribera. Part essencial de l'ecosistema fluvial, si està ben constituïda, desenvolupa un paper molt important en la definició del tipus de riu i la seva conservació. Contribueix a millorar la qualitat de l'aigua i pot retenir una part molt important dels nutrients que transporta el riu o que hi arriben per via difusa dels camps de conreu adjacents. La vegetació de ribera també és una font de matèria orgànica, en forma de fullaraca, branques, etc., aliment per a una part de la fauna aquàtica. També té un paper cabdal en la conservació de la biodiversitat, pel fet que dona refugi a una gran varietat d'animals, des d'ocells, mamífers i rèptils fins a petits invertebrats, proporcionant una gran quantitat d'hàbitats entre el riu i el bosc de ribera. Així mateix, contribueix a la regulació del cicle hidrològic i a la prevenció de l'erosió.

Per a avaluar el bosc de ribera, es calcula l'índex de *Qualitat del Bosc de Ribera* (QBR) (Munné *et al.*, 2003) als trams fluvials on s'ha fet mostreig. Aquest índex qualifica l'ecosistema de

ribera amb valors entre 0 i 100. A aquesta puntuació s'hi arriba considerant quatre característiques del sistema de ribera (cada una d'elles valorada en 25 punts). Les característiques a mesurar són: el grau de cobertura ripària, l'estructura de la cobertura, la qualitat de la ribera (diversitat d'espècies) i la naturalitat o alteració del canal fluvial.

Qualitat de l'hàbitat fluvial: índexs IHF i RBPS

- **L'Índex d'Hàbitat Fluvial (IHF)** (Pardo *et al.*, 2002) és un índex d'avaluació de l'heterogeneïtat dels hàbitats fluvials presents en un tram de riu. És necessari saber si un riu és molt o poc divers, en quant als hàbitats, per garantir l'aplicabilitat dels índexs biològics emprats. Aquest índex té en compte diverses característiques de l'hàbitat fluvial que influeixen en la distribució dels organismes aquàtics com el grau d'inclusió del sediment, la freqüència de ràpids, la composició del substrat, els règims de velocitat - profunditat, el percentatge d'ombra sobre la llera, els elements d'heterogeneïtat i la cobertura de la vegetació aquàtica.
- **El Rapid Bioassessment Protocol (RBPS)** (Barbour *et al.*, 1998) avalua 10 paràmetres en una escala numèrica de 0 a 20, que pertanyen a 4 categories de qualitat per avaluar: òptima, subòptima, marginal i pobre. Les puntuacions d'aquests paràmetres es sumen i així s'obté un valor de l'índex global de qualitat de l'hàbitat per a la ictiofauna. Els paràmetres a avaluar són els refugis, rebliment del substrat, règim de velocitat/fondària, dipòsits de sediment, condicions de flux, alteracions del canal, freqüència de ràpids, estabilitat de les ribes, protecció vegetal de les ribes i riberes i amplada de l'àrea vegetada de les riberes.

2.2 Qualitat fisicoquímica

Els paràmetres analitzats són els més rellevants per la comunitat d'organismes aquàtics i permeten una interpretació de les dades en termes de contaminació i eutrofització.

Al camp, cada dia de mostreig, es mesuren els paràmetres següents per mitjà de sondes específiques:

- La **conductivitat elèctrica de l'aigua** ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
- El **pH**
- La concentració d'**oxigen dissolt** ($\text{mg O}_2/\text{L}$) i el grau de saturació de l'oxigen a l'aigua (%)
- La **temperatura** de l'aigua i de l'aire ($^{\circ}\text{C}$)

- La **conductivitat elèctrica de l'aigua** ($\mu\text{S}/\text{cm}$) és un indicador del grau de mineralització de l'aigua i és proporcional a la salinitat. Aquesta mineralització o concentració d'ions depèn tant de la geologia de la conca de drenatge com dels abocaments de residus d'origen antròpic. La conductivitat de l'aigua també és un indicador de qualitat; així, aigües amb valors de conductivitat superiors als $1000 \mu\text{S}/\text{cm}$ es considera que poden estar afectades per abocaments d'aigües residuals, solen comportar problemes d'autodepuració i, a més, no es consideren aptes per al consum humà. D'altra banda, la conductivitat elèctrica sovint és inversament proporcional al cabal, l'aigua de pluja tendeix a diluir les concentracions d'ions a l'aigua. Les condicions de sequera, en canvi, hi augmenten la quantitat d'ions.

- El **pH** d'una massa d'aigua dona una idea del seu grau d'acidesa: descriu l'activitat dels ions d'hidrogen (H^+) en una solució aquosa, que oscil·la entre 0 (més àcid) i 14 (més bàsic), i té un valor neutre entorn de 7. Valors de pH extrems –per sota de 5 o bé per damunt de 9– es consideren perjudicials per a la biota i poden fer minvar considerablement la qualitat biològica dels rius i rieres.

El valor del pH també pot ser clau perquè un contaminant tingui un efecte més o menys important en la biota. Per exemple, un pH baix afavoreix la presència de metalls pesants en solució, i un pH alt causa que la majoria de metalls pesants tendixin a precipitar.

- La concentració d'**oxigen dissolt** ($\text{mg O}_2/\text{L}$) a l'aigua és un paràmetre primordial per a la vida aquàtica, que es troba relacionat principalment amb les condicions de temperatura, cabal i biomassa en descomposició. Les temperatures baixes permeten que l'aigua pugui contenir una concentració d'oxigen més elevada que amb temperatures elevades i, per tant, sigui més fàcil arribar a la saturació d'oxigen quan l'aigua és més freda. També, els cabals elevats contribueixen a augmentar la turbulència i, per tant, faciliten l'intercanvi de gasos amb l'atmosfera –eliminació d'anhidrid carbònic i incorporació d'oxigen–. En canvi, la presència de matèria orgànica a l'aigua hi fa disminuir la concentració d'oxigen dissolt. De manera natural, als rius hi ha una certa quantitat de matèria orgànica, però quan es donen més entrades de matèria orgànica d'origen antròpic -per exemple, quan s'hi aboquen aigües fecals, purins, etc.- es causa un increment en el metabolisme dels bacteris aeròbics que dona lloc a condicions d'anòxia.

Valors d'oxigen inferiors a $5 \text{ mg}/\text{L}$ ja suposen la desaparició de moltes espècies, excepte les adaptades a viure en aigües que continguin poc oxigen. Els valors d'oxigen dissolt donen una referència de l'aptitud de l'aigua per als peixos. Pel que fa als ciprínids, es considera que concentracions d'oxigen per sota de $7 \text{ mg}/\text{L}$ o del 50% de saturació són limitants per a la supervivència d'aquests peixos.

2.3 Poblament de peixos

El principal objectiu és conèixer el poblament de peixos aigua amunt i avall de la resclosa del pont Vell del riu Cardener al seu pas per Manresa, abans i després de l'enderrocament de la resclosa, per poder veure si hi ha diferències que puguin ser atribuïbles a l'efecte barrera que aquesta suposava per als peixos.

En aquest estudi s'ha emprat la metodologia de mostreig i obtenció de dades per sistemes de pesca elèctrica està d'acord amb el document BIORI (Protocol d'avaluació de la qualitat biològica dels rius) de l'Agència Catalana de l'Aigua (2006) i, al seu torn, segueix la norma *CEN UNE-EN 14011:2003 (Water Quality – Sampling of fish with electricity)* (European Commission, 2003). Mitjançant un aparell de pesca elèctrica de motxilla (Hans Grassl IG200/2, alimentat amb bateries) es crea un camp elèctric a l'aigua entre el càtode (element constituït per un fuet d'acer d'uns tres metres de longitud, que sempre ha de quedar a la part posterior de l'usuari) i l'ànode (constituït per un cercle metàl·lic subjectat per un mànec, que es va desplaçant al llarg de la llera pel mostrejador). El resultat és que els peixos experimenten tant una atracció cap al mostrejador (galvanotàxia) com un atordiment (electronarcosi), fenòmens que faciliten la seva captura i extracció de l'aigua mitjançant salabres.

Les pesques es fan per a conèixer la riquesa i la composició d'espècies de cada sector estudiat, l'estructura poblacional i la seva abundància (densitat i biomassa). Per això, es fa un rastreig exhaustiu de tots els hàbitats aquàtics presents d'un sector representatiu i sempre que sigui possible es farà en un tram d'uns 100 metres (una longitud 10 vegades l'amplada del curs d'aigua).



Figura 4. Moment de la pesca elèctrica aigua avall de la resclosa del pont Vell, Octubre 2025.



Figura 5. Identificació i presa de dades biomètriques dels peixos -a la fotografia, un ablet (*Alburnus alburnus*)-.

Els individus capturats, s'anestesien amb tricaina (MS-222) per a la seva manipulació, s'identifiquen, es sexen (si és possible, normalment en època de fresa a la primavera) i se'n prenen mesures de pes (en grams) i longitud furcal (en mil·límetres). Posteriorment, els peixos es mantenen en tancs de recuperació per finalment ser retornats al riu.

La metodologia aplicada per quantificar-hi el poblament de peixos és delimitant un sector, s'hi fan dues (o tres) pesques successives, i aplicant-hi el mètode de Zippin (Zippin, 1958) mitjançant el programa *MicroFish 3.0 Demonstration* (Deventer & Platts, 1989). Aquesta metodologia estandarditzada és emprada àmpliament i es considera no perjudicial per als peixos si es porta a terme correctament. El personal que fa el treball de camp coneix la fauna piscícola de l'àrea i els principis de la pesca elèctrica, així com els seus riscos i procediments.

3. Resultats i discussió

3.1 Qualitat hidromorfològica

Índex d'hàbitat fluvial (IHF)

La qualitat de l'hàbitat fluvial està lligada estretament a la quantitat d'aigua i a la diversitat d'hàbitats que hi ha en un punt. L'índex d'hàbitat fluvial (Pardo *et al.*, 2002) va ser desenvolupat per avaluar l'aplicabilitat dels índexs biològics basats en macroinvertebrats aquàtics per determinar la qualitat biològica de l'ecosistema fluvial. En aquest cas no s'ha dut a terme cap estudi de macroinvertebrats però aquest índex ens dona molta informació sobre quina és la qualitat de l'hàbitat per a aquest component de la fauna aquàtica.

Taula 2. Índex d'Hàbitat Fluvial (Pardo *et al.*, 2002) al riu Cardener l'octubre del 2025, riu amunt de la resclosa del pont Vell (CARDENER 1) i riu avall de la resclosa del pont Vell (CARDENER 2).

Estació	Data	IHF1	IHF2	IHF3	IHF4	IHF5	IHF6	IHF7	IHF	Qualitat IHF
CARDENER 1	27/10/25	5	8	17	10	3	6	15	64	I
CUBETA RESCLOSA	27/10/25	0	4	10	8	3	6	5	36	III
CARDENER 2	24/10/25	5	4	9	10	3	8	15	54	II

Categories de qualitat de l'hàbitat fluvial (IHF)

I Bona qualitat de l'hàbitat per als macroinvertebrats (> 60)

II Qualitat de l'hàbitat susceptible de degradació (40 - 60)

III Hàbitat empobrit (< 40)

IHF = Índex adaptat per als rius mediterranis (Pardo *et al.*, 2002)

La qualitat de l'hàbitat fluvial del riu Cardener als trams estudiats és bona riu amunt (CARDENER 1) i mediocre riu avall de la resclosa (CARDENER 2). I dona valors dolents d'IHF a la CUBETA de la resclosa, fet totalment normal perquè l'aigua i el sediment tendeixen a acumular-s'hi, formant un llit del riu molt homogeni.

En canvi, riu amunt de la resclosa (CARDENER 1) hi ha un hàbitat més heterogeni, amb presència de ràpids i altra aigua corrent (*rifles*), amb una composició de substrat variada (còdols, graves, sorra, llim, etc). Hi ha també diferents règims de velocitat i profunditats i elements d'heterogeneïtat, com fullaraca, troncs i branques i arrels, que hi afavoreixen una bona diversitat d'hàbitats i amagatalls per als macroinvertebrats i altra fauna associada. Pel contrari, el tram de riu avall (CARDENER 2), per causa de l'impacte més proper de la resclosa, té un hàbitat més empobrit, amb aigües molt més encalmades, tot i que també hi ha diferents règims de velocitat i profunditats, però hi predomina l'acumulació de sediments i la composició del substrat hi és relativament més pobre (menys presència de còdols, blocs, pedres etc). Tot

i això, la diferència de puntuació entre CARDENER 1 i CARDENER 2 és baixa, però suficient perquè es faci un salt de rang de qualitat entre un i altre punt.

Índex Rapid Bioassessment Protocol (RBPs)

L'índex de qualitat dels hàbitats *Rapid Bioassessment Protocol* (RBPs; (Barbour *et al.*, 1998) va ser desenvolupat per conèixer la disponibilitat de refugis i altres hàbitats per al conjunt de la fauna aquàtica (macroinvertebrats i peixos).

Taula 3. Índex d'hàbitat RBPS (Barbour *et al.*, 1998) al riu Cardener. Octubre del 2025. Riu amunt de la resclosa del pont Vell (CARDENER 1) i riu avall de la resclosa del pont Vell (CARDENER 2).

Estació	Data	Refugis per a la fauna	Colmatació substrat	Règim vel-profunditat	Dipòsits sediments	Condicions del flux	Alteracions del canal	Freqüència de ràpids	Estabilitat dels marges	Protecció veg marges	Amplada de les riberes	RBPs	Qualitat RBPs
CARDENER 1	27/10/25	20	12	20	14	19	15	12	17	7	7	143	II
CUBETA RESCLOSA	27/10/25	11	3	9	7	20	6	5	20	7	7	95	III
CARDENER 2	24/10/25	19	15	19	18	18	0	8	20	6	3	126	II

Categories de qualitat de l'hàbitat fluvial RBPs

I	Qualitat òptima de l'hàbitat per a la fauna aquàtica (> 154)
II	Qualitat de l'hàbitat subòptim (101-153)
III	Qualitat de l'hàbitat marginal o susceptible de degradació (48 - 100)
IV	Hàbitat empobrit (< 47)

RBPs = Índex adaptat per a rius d'alt gradient (Barbour *et al.*, 1998)

La qualitat de l'hàbitat i la disponibilitat de refugis per als peixos avaluats a través de l'índex RBPS obté valors de qualitat bons o subòptims, però no òptims, tant riu amunt com riu avall de la resclosa del pont Vell de Manresa (CARDENER 1: 143, CARDENER 2: 126). En canvi, a la CUBETA de la resclosa, com ja era esperable, aquest valor és inferior (CUBETA: 95). Riu amunt (CARDENER 1), on surt més bona puntuació, és on hi ha una bona composició i varietat de substrat, diferents règims de velocitat i profunditat, estabilitat de marges, certa protecció de la vegetació dels marges, amplada de les ribera és més gran, i permeten una bona colonització per part de la fauna aquàtica, sobretot macroinvertebrats aquàtics i peixos. No passa el mateix riu avall (CARDENER 2), on els marges potser hi segueixen essent estables però el curs del riu està més delimitat pels murs propers al canal del riu a banda i banda, limitant l'espai de creixement de vegetació de ribera. Al marge esquerre, pràcticament no hi ha vegetació, de manera que el valor final queda disminuït respecte del de riu amunt

(CARDENER 1). De la mateixa manera, a la CUBETA de la resclosa aquest valor és marginal i susceptible de degradació: l'aigua hi està molt més embassada, s'hi ha acumulat molt sediment i hi és poc divers, hi ha pocs amagatalls per a la fauna aquàtica i pocs elements d'heterogeneïtat.

Índex de qualitat del bosc de ribera (QBR)

Per avaluar l'estat ecològic d'un riu també s'ha de tenir en compte la vegetació de ribera, part integral de l'ecosistema fluvial, que desenvolupa un paper molt important en la definició del tipus de riu i la seva conservació.

Taula 4. Índex de Qualitat del Bosc de Ribera (Munné *et al.*, 2003) al riu Cardener. Octubre 2025. Riu amunt de la resclosa del pont Vell (CARDENER 1) i riu avall de la resclosa del pont Vell (CARDENER 2).

Estació	Data	QBR1	QBR2	QBR3	QBR4	QBR	Qualitat QBR
CARDENER 1	27/10/25	0	15	15	10	40	IV
CUBETA RESCLOSA	27/10/25	0	10	20	10	40	IV
CARDENER 2	24/10/25	0	10	15	5	30	IV

Categories de qualitat del bosc de ribera (QBR)

I	Bosc de ribera sense alteracions, qualitat molt bona, estat natural (> 95)
II	Bosc pertorbat lleugerament, qualitat bona (75-90)
III	Inici d'alteració important, qualitat intermèdia (55-70)
IV	Alteració forta, qualitat dolenta (30-50)
V	Degradació extrema, qualitat pèssima (< 25)

QBR = Índex adaptat per als rius mediterranis (Munné *et al.*, 2003)

El bosc de ribera té una qualitat dolenta a tots els punts mostrejats. Riu amunt (CARDENER 1) la zona de ribera és estreta, al marge esquerre hi ha un parc caní i al marge dret, un tal·lús on de manera natural hi arrela poca vegetació. Tot i així, al marge esquerre hi ha alguna espècie típica de bosc de ribera: àlber (*Populus alba*), freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), auró (*Acer campestre*). També hi viuen espècies al·lòctones formant comunitats: el plàtan (*Platanus x hispanica*), canya (*Arundo donax*) i nyàmera (*Helianthus tuberosus*). El canal del riu es considera lleugerament modificat perquè hi ha el parc caní i també un mur, de manera que sembla afectar a la morfologia natural de la llera. Pel fet de ser un riu en un entorn molt urbà, no té connectivitat amb l'ecosistema forestal adjacent i això en fa disminuir la puntuació d'aquest índex. Riu avall de la resclosa del pont Vell (CARDENER 2) la puntuació és 10 punts més baixa però segueix a dins del mateix rang de qualitat. Hi ha mur als dos marges del riu tant a l'esquerra com a la dreta; tampoc té connectivitat amb ecosistema

forestal adjacent. Al marge dret del riu si que hi ha una franja una mica més ampla de vegetació amb presència de freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), om (*Ulmus minor*), pollancre (*Populus nigra*), estrat herbari i arbustiu, amb uns quants exemplars de roser salvatge (*Rosa canina*), joncs (*Scirpus holoschoenus*), canyís (*Phragmites australis*) i alguna espècie al·lòctona: plàtan (*Platanus x hispanica*) i canya (*Arundo donax*).

Els dos casos són boscos de ribera poc densos, amb poca cobertura vegetal i poca diversitat d'espècies autòctones i amb presència d'algunes al·lòctones, afavorint que aquest índex no pugui sumar gaire puntuació i classifiqui aquests punts de mostreig com a llocs amb forta alteració.

D'altra banda, l'índex QBR calculat a la CUBETA de la resclosa dona un valor semblant al de riu amunt. Hi ha uns pocs metres de bosc de ribera i poques espècies i semblants a les dels altres punts: freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*) i àlber (*Populus alba*). Tampoc hi ha connectivitat amb l'ecosistema forestal adjacent, perquè hi ha carreteres a banda i banda i una modificació del canal del riu. S'hi troben també comunitats d'espècies al·lòctones com ara de canya (*Arundo donax*), i alguns peus de plàtan (*Platanus x hispanica*) i un arbre invasor, el lledoner (*Celtis australis*).



Figura 6: Fotografies del bosc de ribera. A l'esquerra, el tram de riu avall, CARDENER 2, a la dreta, el marge esquerre del tram de riu amunt, CARDENER 1.

3.2 Paràmetres fisicoquímics

Els resultats fisicoquímics mesurats amb les sondes portàtils *in situ* els dies de mostreig mostren bona qualitat de l'aigua per pràcticament per tots els paràmetres analitzats a excepció de la conductivitat elèctrica amb valors relativament més elevats. La conductivitat elèctrica elevada, amb valors sempre per damunt dels 1000 µS/cm, denota una concentració elevada de ions i salts dissoltes, fet que no és estrany en aquest riu, que a banda de transcórrer per una conca amb materials calcaris i també té mines de sal al llarg del seu recorregut

Els valors d'oxigen dissolt hi són elevats tan aigua amunt (CARDENER 1) com aigua avall (CARDENER 2) de la resclosa del pont Vell de Manresa, de manera que l'oxigen no seria un limitant per la vida aquàtica de peixos ni fauna associada (en aquesta època de l'any, relativament freda i amb cabals prou elevats; a l'estiu probablement la situació seria diferent). El pH hi és relativament elevat (valors de 8,02- 8,60) degut a la naturalesa calcària de la conca del Cardener, amb aigües són lleugerament bàsiques.

La temperatura de l'aigua, juntament amb el cabal elevat, afavoreix la presència d'oxigen dissolt a l'aigua. Les temperatures baixes faciliten una major presència d'oxigen a l'aigua, mentre que un cabal elevat contribueix a la renovació i a la barreja de l'aigua, incrementant l'oxigenació del medi aquàtic i millorant-hi les condicions per a molts dels organismes vius.

Taula 5. Dades de paràmetres fisicoquímics del riu Cardener. Octubre del 2025. Riu amunt de la resclosa del pont Vell (CARDENER 1) i riu avall de la resclosa del pont Vell (CARDENER 2).

Estació	Data	Hora	Cabal (L/s)	T aigua (°C)	T aire (°C)	pH	Oxigen (mg/L)	Oxigen (% sat.)	Conductivitat (µS/cm)
CARDENER 1	27/10/25	10h	3600	13,0	18,8	8,05	9,20	88,70	1593
CARDENER 2	24/10/25	10:18h	3840	14,0	19,1	8,60	10,52	104,0	1874

Categories de qualitat fisicoquímica de l'aigua en cursos fluvials.

Temperatura (°C)	≤30	>30			
pH	<5,0	5,0 – 6,5	6,6 – 7,5	7,6 – 9,0	>9,0
Oxigen dissolt (mg O ₂ /L)	<3,0	3,0 – 4,9	5,0 – 6,9	7,0 – 8,9	>8,9
Oxigen dissolt (% O ₂ de sat)	≤50	>50			
Conductivitat elèctrica (µS/cm)	<101	101 - 500	501 - 1000	1001-3000	>3000

Font: Directiva 78/659/CEE, relativa a la qualitat de les aigües continentals per als peixos ciprínids (CEE, 1978; Prat *et al.*, 2000b).

3.3 Poblament de peixos

El pas del riu Cardener per Manresa coincideix amb el tram final d'aquest riu que desemboca al riu Llobregat a l'alçada de Sant Vicenç de Castellet. Aquí els peixos autòctons són el barb cua-roig (*Barbus haasi*), la bagra catalana (*Squalius laietanus*) i l'anguila (*Anguilla anguilla*).

Als dos mostreigs que s'han fet tant riu amunt (CARDENER 1) i riu avall (CARDENER 2) de la resclosa del Pont Vell només s'ha trobat la presència d'una espècie autòctona riu amunt de la resclosa (CARDENER 1): el barb cua-roig (*Barbus haasi*). Totes les altres espècies identificades són al·lòctones: ablet (*Alburnus alburnus*), gambúsia (*Gambusia Hoolbroki*), gobi (*Gobio lozanoi*), barb de l'Ebre (*Luciobarbus graelsii*) i veró (*Phoxinus sp.*), fet que indica una certa degradació del riu Cardener al seu pas per Manresa.

Taula 6. Relació d'espècies de peix autòctons presents al riu Cardener al seu pas per Manresa. Tots gaudeixen d'algun grau de protecció segons la *Directiva hàbitats 92/43/CEE* (CEE, 1992), pel *Libro rojo de los vertebrados españoles* (Blanco, 1986) o per la IUCN (Romero Zarco *et al.*, 2018).

Espècie	Grau de protecció	CARDENER 1	CARDENER 2
 Barb cua-roig (<i>Barbus haasi</i>)	Annex V. <i>Directiva hàbitats 92/43/CEE</i>. Espècies animals i vegetals d'interès comunitari per la conservació dels quals és necessari designar zones especials de conservació. RARA segons el "<i>Libro Rojo de los Vertebrados Españoles</i>" IUCN: Categoria VU, Vulnerable	✓	—
 Bagra catalana (<i>Squalius laietanus</i>)	VULNERABLE segons el "<i>Libro Rojo de los Vertebrados Españoles</i>" IUCN: Categoria VU, Vulnerable.	—	—
 Anguila europea (<i>Anguilla anguilla</i>)	Directiva 1100/2007 de 18 de setembre de 2007. VULNERABLE segons el "<i>Libro Rojo de los Vertebrados Españoles</i>" (1992) i considerada fora dels límits biològics de seguretat. IUCN: Categoria A2bd + 4bd CR, Perill crític d'extinció.	—	—

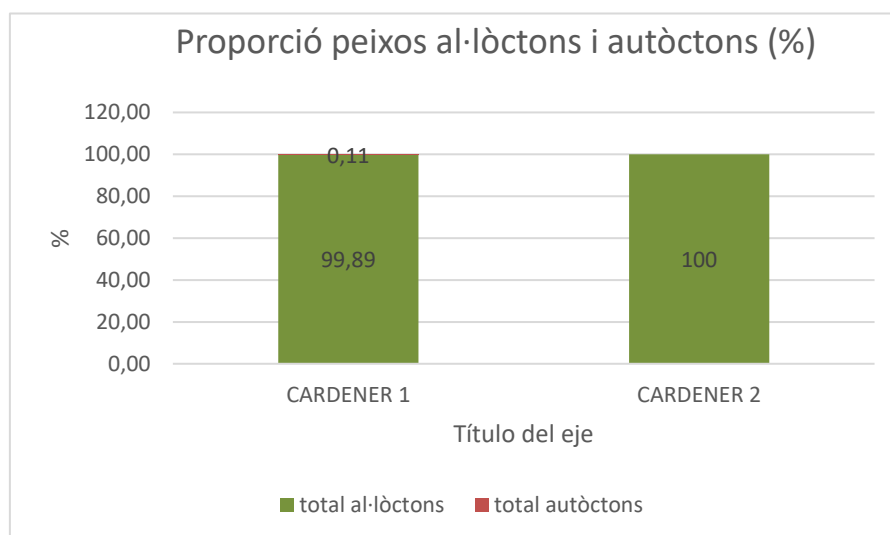


Figura 7: Gràfic de la proporció d'individus autòctons i al·lòctons als dos punts de mostreig l'octubre del 2025 al Cardener a Manresa, amunt de la resclosa del pont Vell (CARDENER 1) i avall de la resclosa del pont Vell (CARDENER 2).

A partir del nombre d'individus capturats al tram de mostreig, s'ha estimat les densitats en individus per hectàrea i la biomassa (vegeu la taula 7). S'ha pogut comparar la densitat total de peixos als dos trams mostrejats i per cada espècie.

Normalment es calculen per separat les densitats dels peixos autòctons, que són els peixos potencialment presents, de les dels peixos invasors. Aquí, per l'escassetat, gairebé absència, d'espècies autòctones, s'han calculat les densitats totals i també la biomassa de les espècies al·lòctones. Això permetrà d'observar possibles canvis futurs en el poblament de peixos després de l'enderrocament de la resclosa del pont Vell.

Taula 7. Dades de densitat i biomassa de peixos (autòctons i al·lòctons) riu amunt i riu avall de la resclosa de pont Vell del riu Cardener a Manresa. Unitats amb individus/ha, grams/ha i per espècies. AAL: ablet (*Alburnus alburnus*), GHO: gambúsia (*Gambusia Hoolbroki*), GLO: gobi (*Gobio lozanoi*), LGR: barb de l'Ebre (*Luciobarbus graelsii*), PPH: veró (*Phoxinus sp.*), espècie autòctona BHA: Barb cua-roig (*Barbus haasi*).CARDENER 1 amunt de la resclosa, CARDENER 2 avall de la resclosa.

Estació	CARDENER 1		CARDENER 2	
Espècie	Densitat ind/ha	Biomassa g/ha	Densitat ind/ha	Biomassa g/ha
AAL	694	3142	80	202
BHA	51	148	-	-
GHO	42307	9219	3911	978
GLO	514	2742	1357	5389
LGR	899	9989	958	1620
PPH	2903	4102	559	688
TOTAL PEIXOS	47367	29341	6865	8877

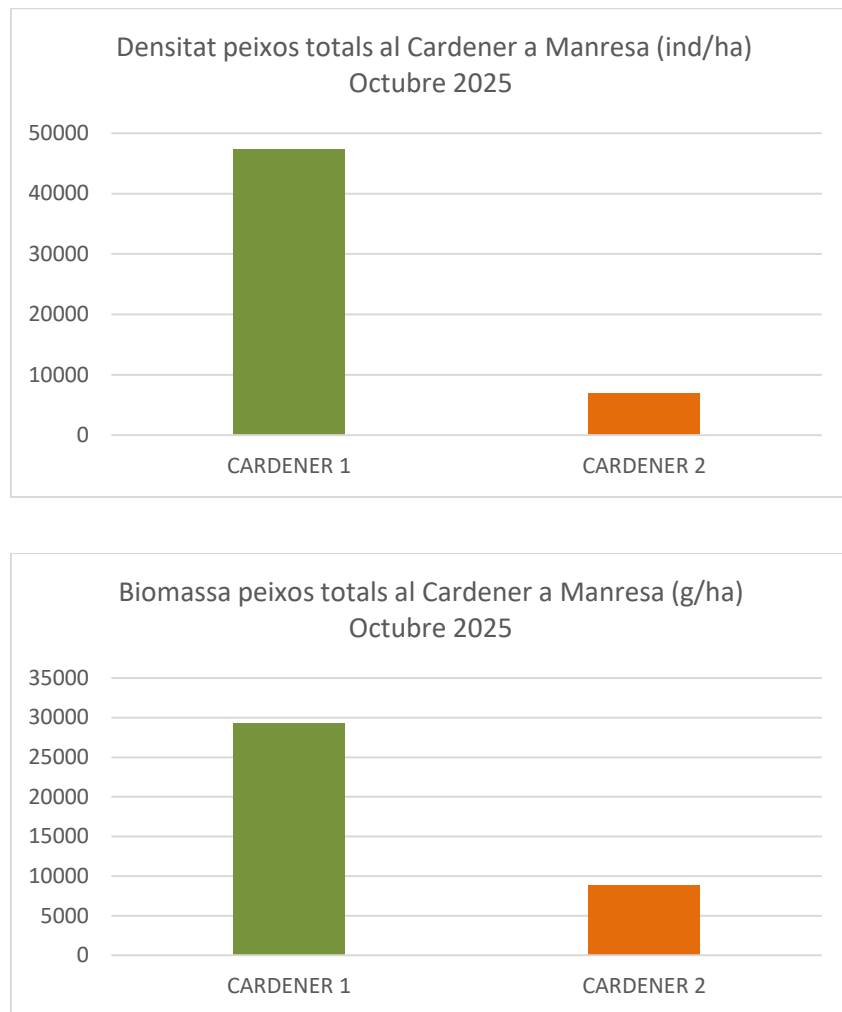


Figura 8: Gràfics comparatius dels trams mostrejats l'octubre del 2025 al Cardener a Manresa, amunt de la resclosa del pont Vell (CARDENER 1) i avall de la resclosa del pont Vell (CARDENER 2). A dalt, s'hi descriu la densitat total; a baix, la biomassa total de totes les espècies (al·lòctones i autòctones).

Com s'observa als gràfics, riu amunt (CARDENER 1) hi ha més densitat de peixos respecte de riu avall (CARDENER 2), on és molt baixa per a un riu de les dimensions del Cardener. I es detecta la mateixa tendència amb la biomassa (calculada amb el pes dels individus) dels llocs de mostreig.

Per al càlcul de l'estructura de talles pels dos punts de mostreig amunt i avall de la resclosa del Pont Vell (CARDENER 1 i CARDENER 2) també s'han sumat totes les espècies, tant al·lòctones com autòctones, tot i que l'estructura del poblament de peixos hi està definida principalment per les espècies al·lòctones. S'hi observa un poblament majoritàriament juvenil, amb talles petites tant riu amunt com riu avall de la resclosa, amb mides principalment dels 21-100 mm. Riu amunt (CARDENER 1) hi ha algunes mides més grans (141-180 mm), de barbs de l'Ebre (*Luciobarbus graelsii*). Pel què fa a riu avall (CARDENER 2), només s'hi van agafar peixos de mides petites.

En un riu natural sense alteracions, s'esperaria trobar-hi més individus juvenils que adults però també hi hauria d'haver peixos més grans, reproductors. La falta d'aquests individus amb un cert grau de maduresa sembla indicar l'existència alteracions o impactes a les zones mostrejades. D'altra banda, la falta d'hàbitat per als individus adults -i la dificultat de capturar-los en algunes gorgues profundes- poden ser les causes que facin que se n'hagin capturat tants pocs. L'enderrocament de la resclosa hauria de comportar canvis, principalment morfològics, que afavoriran l'aparició d'hàbitats i, directament, la diversitat de peixos i l'heterogeneïtat de mides, a banda de més facilitat en la migració de totes les espècies i mides de peixos.

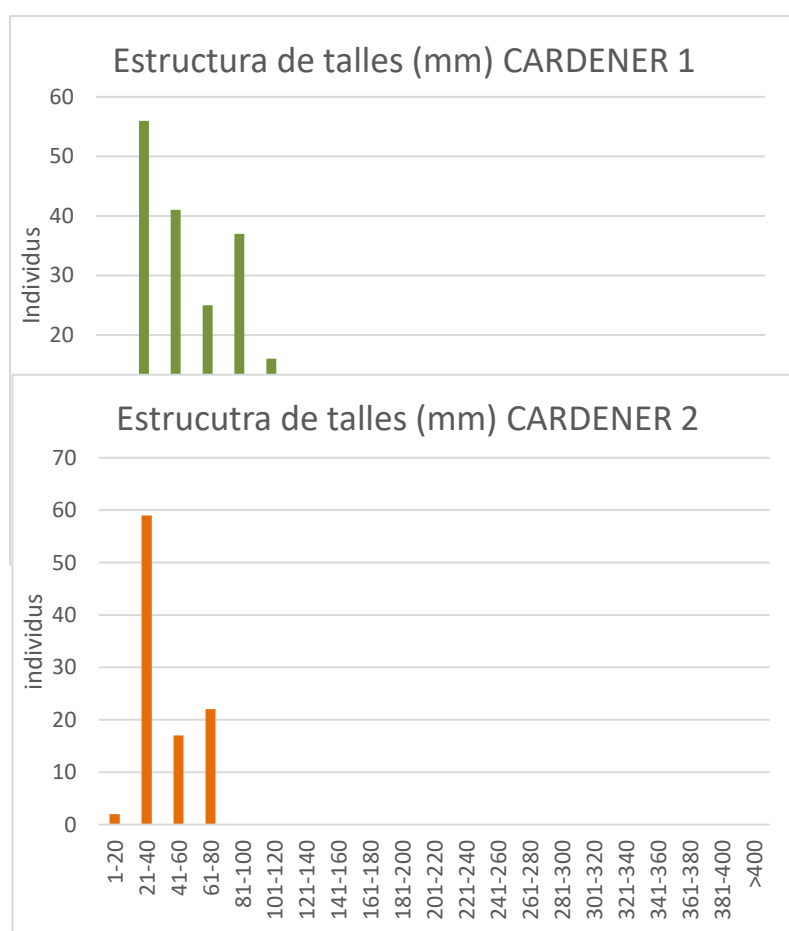


Figura 9: Gràfics comparatius dels trams mostrejats l'octubre del 2025 al Cardener a Manresa, amunt de la resclosa del pont Vell (CARDENER 1) i avall de la resclosa del pont Vell (CARDENER 2).

Barb cua-roig (*Barbus haasi*, BHA)

De mida relativament petita, el barb cua-roig fa com a molt 20 cm de llargada total i un pes de 100 grams (Sostoa *i altres*, 1990). Ja es pot reproduir el primer any de vida i pot viure fins a 6 anys (Doadrio, 2001). Fa migracions entre diferents sectors de riu i va riu amunt a fresar d'abril a juny (Sostoa *i altres*, 1990). Viu sobretot en afluents, a cursos fluvials de muntanya d'aigües ràpides i oxigenades, però també a trams mitjans i baixos de rius i rieres. S'alimenta bàsicament de macroinvertebrats aquàtics, sobretot de larves de quironòmids, efemeròpters i tricòpters (Doadrio, 2001). Es tracta d'un endemisme ibèric: es distribueix només al nord-est de la Península ibèrica. D'aspecte i costums semblants als del barb de muntanya, les seves distribucions són complementàries a Catalunya, on ocupa les conques situades a l'oest, des del Llobregat fins a l'Ebre i la Sénia (Ordeix *i altres*, 2014).

Taula 8. Caracterització de barb cua-roig (*Barbus haasi*) capturat al Cardener amunt de la resclosa del pont Vell a Manresa (CARDENER 1). Octubre del 2026.

	CARDENER 1				
	Densitat	LF (mm)		Pes (g)	
	Ind/ha	Min	Màx	Min	Màx
BHA	51	60	60	3,0	2,7

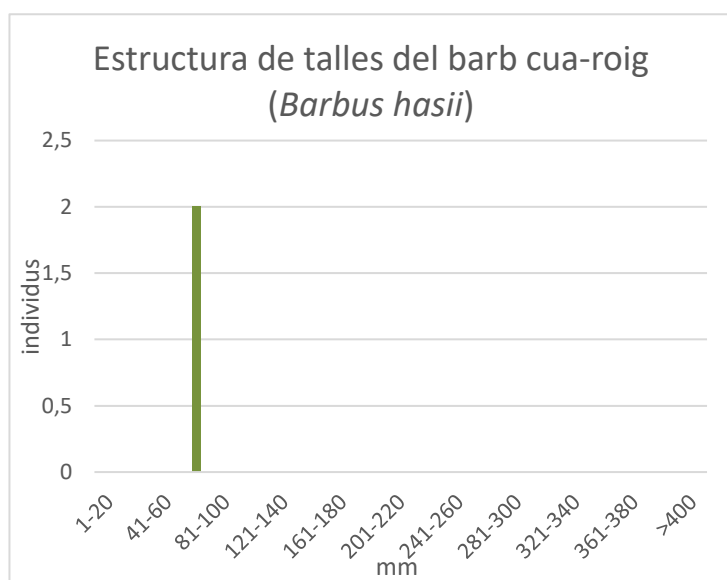


Figura 10: Gràfic de l'estructura de talles del barb cua-roig (*Barbus haasi*) al tram de riu amunt de la resclosa del Pont Vell a Manresa (CARDENER 1) a l'Octubre del 2025.

Durant els mostreigs del 2025, el barb cua-roig (*Barbus haasi*) ha sortit molt poc: només ha aparegut riu amunt de la resclosa del pont Vell (2 individus) i de mides petites (61-80mm).

Aquesta presència és baixa però esperançadora, perquè significa que encara hi ha individus de l'única espècie autòctona del Cardener. Per això és important fer-ne un seguiment i, entre d'altres mesures, executar l'eliminació de la resclosa, que permetrà que, si hi ha algun individu adult, pugui anar riu amunt a reproduir-se.



Figura 11: A l'esquerra, foto de barb cua-roig riu amunt de la resclosa del pont Vell (CARDENER 1). A la dreta, foto del processament de peixos riu avall de la resclosa del pont Vell a Manresa (CARDENER 2).

4 Conclusions

Les **conclusions principals** d'aquest estudi es detallen a continuació:

1. Els resultats dels **paràmetres fisicoquímics** són bons per la majoria dels paràmetres amb l'excepció de la conductivitat elèctrica als dos punts de mostreig, tant aigua amunt (CARDENER 1: $1593 \mu\text{S}/\text{cm}$) com aigua avall (CARDENER 2: $1874 \mu\text{S}/\text{cm}$) (Taula 1), que són relativament elevats, remarcant la salinitat de l'aigua en aquesta conca i/o altres impactes presents.
2. La **qualitat dels hàbitats** i la disponibilitat de refugis per a la fauna avaluats per mitjà dels índexs IHF i RBPS dona valors de bons i intermedis pels dos paràmetres (Taules 2 i 3). Aigua avall de la resclosa aquests valors són lleugerament baixos, fet habitual quan hi ha una estructura d'aquestes dimensions tan a prop. S'espera que, un cop eliminat l'obstacle, s'hi produeixi una certa millora, que podria tenir un efecte directe en les poblacions de peixos. Aigua amunt, els valors són bons pels dos índexs perquè es considera un lloc relativament més naturalitzat i és el mirall de com podria de ser riu avall una vegada s'hagi eliminat l'obstacle. Paral·lelament, aquests índexs prenen valors dolents just a la cubeta de la resclosa, que com és d'esperar té valors dolents per l'índex IHF i mediocres per l'índex RBPS: la diversitat d'hàbitats i la disponibilitat

de refugis i elements heterogenis de substrat, hi son escassos. En aquest cas, s'espera també que amb l'eliminació de la resclosa del pont Vell hi haurà un canvi important, positiu, en relació amb aquests índex just en aquest punt.

3. La **qualitat del bosc de ribera** és mediocre als dos punts mostrejats, tant riu amunt com riu avall de la resclosa (CARDENER 1 i CRDENER 2), i també a la cubeta de la resclosa. Pel fet de tractar-se d'un riu urbà, aquest índex tendeix a baixar molt respecte a altres rius d'entorns més naturals. Tot i així, riu amunt de la resclosa i també a la cubeta, tenen una puntuació lleugerament més alta (QBR:40) (taula 4) que riu avall. Els marges on pot establir-se el bosc de ribera son una mica més amples, i això significa més de cobertura vegetal de la zona. Les espècies presents de vegetació són molt semblants a tots els punts mostrejats, remarcant-hi la presència de freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), àlber (*Populus alba*), canyís (*Phragmites australis*) present només al tram de riu avall, CARDENER 2. També hi destaquen peus d'espècies al·lòctones com ara el plàtan (*Platanus x hispànica*) i canya (*Arundo donax*). Cal destacar també que als marges del riu hi ha murs que en modifiquen la ribera, i per tant, això sempre serà un impediment per poder-hi créixer un bosc de ribera natural, però és important que la part on s'hi pot arrelar un petit tram de bosc de ribera s'hi vetlli perquè sigui el més natural possible i amb més diversitat d'espècies autòctones, per acabar formant un bosc suficientment madur per complir el màxim possible les seves funcions biològiques.
4. El **poblament de peixos** del riu Cardener al seu pas per Manresa està compostat de 6 espècies diferents riu amunt de la resclosa del pont Vell (CARDENER 1) i 5 espècies diferents riu avall de la resclosa (CARDENER 2) (Taula 7). El poblament està format principalment per espècies al·lòctones,; només s'hi ha trobat presència d'una espècie autòctona, el barb cua-roig (*Barbus haasi*), riu amunt de la resclosa (CARDENER 1), i de manera testimonial, només 2 individus de l'espècie. Així mateix, gairebé tots els peixos són joves de l'any, mancant peixos adults als dos llocs de mostreig. Només el barb de l'Ebre (*Luciobarbus graelsii*) augmenta lleugerament l'estructura de talles riu amunt de la resclosa (CARDENER 1) (figura 9). Aquests resultats denoten una certa degradació dels trams mostrejats, possiblement degut a tots els impactes que rep el riu Cardener al llarg del seu transcurs (rescloses, mines de sal, etc).

Així doncs, aquesta memòria posa de manifest la importància de treballar per la millora i conservació del riu Cardener al seu pas per Manresa, on accions com l'enderrocament de la resclosa del pont Vell haurien de permetre afavorir notablement la qualitat de l'hàbitat i, conseqüentment, afavorir-hi canvis en l'estructura de les poblacions de peixos. A més a més, accions com retirar obstacles, combinades amb altres accions de restauració i conservació,

com ara plantacions d'arbres i arbustos d'espècies autòctones de bosc de ribera, gestió dels abocaments, etc., també ajudarien a la recuperació de la biodiversitat associada al riu a mitjà termini.

5 Bibliografia

- AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA 2006. *Protocol d'avaluació de la qualitat biològica dels rius BIORI*. Barcelona
- AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA 2016. Pla de gestió del districte de conca fluvial.
- ALBA-TERCEDOR, J. & A. SÁNCHEZ-MONTOYA 1988. Un métodos rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnética* 4 (1978): 51–56.
- ALBA-TERCEDOR, J. & A. SÁNCHEZ-ORTEGA 1988. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnetica* 4: 51–56.
- BARBOUR, M.T., J. GERRITSEN, B.D. SNYDER & J.B. STRIBLING 1998. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. *US Environmental Protection Agency Office of Water Washington DC* 2nd: 339.
- BARNHAM, C. & A. BAXTER 1998. Condition factor, K, for salmonid fish. *Fisheries Notes*: 1–3.
- BELPAIRE, C., R. SMOLDERS, I. Vanden AUWEELE, D. ERCKEN, J. BREINE, G. VAN THUYNE & F. OLLEVIER 2000. 434 *Hydrobiologia An Index of Biotic Integrity characterizing fish populations and the ecological quality of Flandrian water bodies*.
- BENEJAM, L., M. ORDEIX, N. CAIOLA & A. MUNNÉ 2015. Fish as Ecological Indicators in Mediterranean Streams: The Catalna Experience. *Hdb Env Chem* (October): 41–53.
- BLANCO, J. 1986. Centro de Datos para la Conservación *Libro rojo de los vertebrados de España*. July 2015:
- CEE 1978. Directiva 78/659/CEE relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces. *Dol* 222 14.08.1978: 41–47.
- CEE 1992. Directiva 92/43/CEE del Consejo relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*: 44.
- CEE 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy. Available from: <https://www.ecolex.org/details/legislation/directive-200060ec-of-the-european-parliament-and-of-the-council-establishing-a-framework-for-community-action-in-the-field-of-water-policy-lex-faoc023005/> (July 31, 2017).
- DEVENTER, J. Van & W. PLATTS 1989. Microcomputer software system for generating population statistics from electrofishing data: user's guide for MicroFish 3.0. *General Technical Report INT*.
- DOADRIO, I. 2001. *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*. I. Doadrio (ed.). Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- EUROPEAN COMMISSION 2003. CEN - EN 14011 - Water quality - Sampling of fish with

- electricity | Engineering360. *European Committee for Standardization*: 20. Available from: <http://standards.globalspec.com/std/282064/cen-en-14011> (July 31, 2017).
- FERREIRA, T., N. CAIOLA, F. CASALS, J.M. OLIVEIRA & A. DE SOSTOA 2007a. Assessing perturbation of river fish communities in the Iberian Ecoregion. *Fisheries Management and Ecology* 14 (6): 519–530.
- FERREIRA, T., J. OLIVEIRA, N. CAIOLA, A. DE SOSTOA, F. CASALS, R. CORTES, A. ECONOMOU, S. ZOGARIS, D. GARCIA-JALON, M. ILHÉU, F. MARTINEZ-CAPEL, D. PONT, C. ROGERS & J. PRENDA 2007b. Ecological traits of fish assemblages from Mediterranean Europe and their responses to human disturbance. *Fisheries Management and Ecology* 14 (6): 473–481.
- GASITH, A. & V.H. RESH 1999. Streams in Mediterranean Climate Regions: Abiotic Influences and Biotic Responses to Predictable Seasonal Events. *Annual Review of Ecology and Systematics* 30 (1): 51–81.
- HAUER, F.R. & G.A. LAMBERTI 2007. Methods in Stream Ecology *Methods in Stream Ecology*.
- LENAT, D. 1983. Chironomid Taxa Richness: Natural Variation and Use in Pollution Assessment. *Freshwater Invertebrate Biology* 2 (4): 192-198.
- LOBÓN-CERVÍA, J. 1991. *Dinámica de poblaciones de peces en ríos. Pesca eléctrica y métodos de capturas sucesivas en la estima de abundancias*. Museo de Ciencias Naturales (CSIC) (ed.). Monografías No. 3. Madrid.
- MAGRAMA 2013. Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado *Protocolo De Muestreo Y Laboratorio De Fauna Bentónica De Invertebrados En Ríos Vadeables*. (ML-Rv-I-2013). A. y M. A. Ministerio de Agricultura, S. G. Técnica, and C. de Publicaciones (eds.).
- MORANTE, T., L. GARCÍA-ARBERAS, A. ANTÓN & A. RALLO 2012. Macroinvertebrate biomass estimates in Cantabrian streams and relationship with brown trout (*Salmo trutta*) populations. *Limnetica*.
- MOZSÁR, A., G. BOROS, P. SÁLY, L. ANTAL & S.A. NAGY 2015. Relationship between Fulton's condition factor and proximate body composition in three freshwater fish species. *Journal of Applied Ichthyology* 31 (2): 315–320.
- MUNNÉ, A. & N. PRAT 2009. Use of macroinvertebrate-based multimetric indices for water quality evaluation in Spanish Mediterranean rivers: An intercalibration approach with the IBMWP index. *Hydrobiologia* 628 (1): 203–225.
- MUNNÉ, A., N. PRAT, C. SOLÀ, N. BONADA & M. RIERADEVALL 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 (2): 147–163.
- PARDO, I., M. ALVAREZ, J. CASAS, J.L. MORENO, S. VIVAS, N. BONADA, J. ALBATERCEDOR, P. JAIMEZ-CUELLAR, G. MOYA, N. PRAT, S. ROBLES, M.L. SUAREZ, M. TORO & M.R. VIDAL-ABARCA 2002. El habitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de habitat. *Limnetica* 21 (3–4): 115–133.
- PARRA, I., D. AYLLÓN, I. PARRA, A. ALMODÓVAR, D. AYLLÓN, G.G. NICOLA & B. ELVIRA 2012. Unravelling the effects of water temperature and density dependence on the spatial variation of brown trout (*Salmo trutta*) body size. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 69: 821–832.

- POFF, N.L. 1997. Landscape Filters and Species Traits: Towards Mechanistic Understanding and Prediction in Stream Ecology. *Journal of the North American Benthological Society* 16 (2): 391–409.
- PRAT, N., A. MUNNÉ, M. RIERADEVALL, C. SOLÀ & N. BONADA 2000a. *ECOSTRIMED . Protocol per determinar l'estat ecològic dels rius mediterranis. Estudis de la qualitat ecològica dels rius*. January: Diputació de Barcelona, Àrea de Medi Ambient. Barcelona.
- PRAT, N., M. RIERADEVALL, C. SOLÀ & N. BONADA 2000b. *ECOSTRIMED: Protocol per determinar l'estat ecològic dels rius mediterranis*. Diputació de Barcelona, Àrea de Medi Ambient.
- ROMERO ZARCO, C.M., A. CARAPETO, C. PINTO CRUZ, P.G. GARCÍA MURILLO, S. RÍOS RUIZ & P. FRAGA I ARQUIMBAU 2018. *Juncus fernandez-carvajaliae*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2018*. International Union for Conservation of Nature - IUCN.
- SOSTOA, A., N.M. CAIOLA, D. VINYOLES, S. SANCHEZ, C. FRANCH, F. CASALS, L. GODÉ & A. MUNNÉ 2003. Desenvolupament d'un índex d'integritat biòtica (IBICAT) basat en l'ús dels peixos com a indicadors de la qualitat ambiental dels rius a Catalunya. *Generalitat de Catalunya. Agència Catalana de l'Aigua*: 204.
- SOSTOA, A. de, N. CAIOLA, F. CASALS, E. GARCÍA-BERTHOU, C. ALCARAZ, L. BENEJAM, A. MACEDA, C. SOLÀ & A. MUNNÉ 2012. *Ajust de l'Índex d'Integritat Biòtica (IBICAT) basat en l'ús dels peixos com a indicadors de la qualitat ambiental als rius de Catalunya*.
- TACHET, H., P. USSEGLIO-POLATER, P. RICHOUX & M. BOURNAUD 2000. *Invertébrés d'eau douce. systématique, biologie, écologie*. - CNRS Editions (ed.). Paris.
- ZIPPIN, C. 1958. The Removal Method of Population Estimation. *The Journal of Wildlife Management* 22 (1): 82.