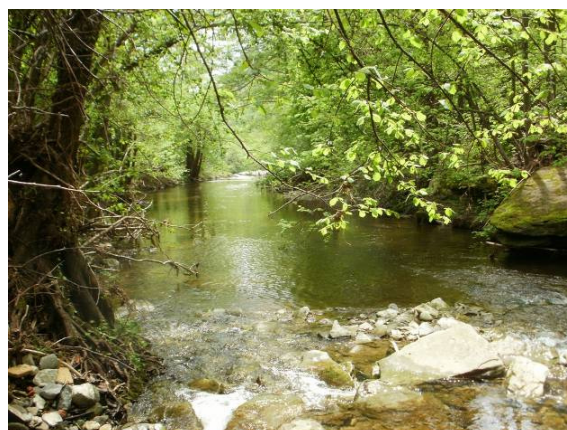


SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DELS CURSOS FLUVIALS D'OSONA.

MEMÒRIA DE L'ANY 2011



La riera del Sorreigs, el riu Gurri aigua avall de l'EDAR de Vic –a dalt-, el riu Ter a Manlleu i la riera de Rupit –a sota-.



**MUSEU
INDUSTRIAL
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DELS CURSOS FLUVIALS DE VIC (OSONA). MEMÒRIA DE L'ANY 2011

Equip executor i redactor del treball:

Laia Jiménez Saldaña, Llicenciada en Biologia

Núria Sellarès i Oró, Enginyera Tècnica Agrícola i Llicenciada en Ciències Ambientals

Tura Puntí i Casadellà, Doctora en Biologia

Romero Roig Martín, Llicenciat en Biologia

Francesc Llach i Casals, Llicenciat en Biologia i Ciències Ambientals

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

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Museu Industrial del Ter¹

Peticionaris i supervisió del treball:

Narcís Prat i Fornells

Grup de recerca FEM (Freshwater Ecology and Management)

Departament d'Ecologia

Universitat de Barcelona²

Jordi Boadas i Mir

Àrea de Medi Ambient

Ajuntament de Vic³

Toni Munné i Torras

Àmbit Inspecció i Control,

Departament de Control i Millora del Medi i d'Ecosistemes Aquàtics,

Agència Catalana de l'Aigua⁴

¹ Passeig del Ter, 2. 08560 Manlleu (Osona).

TEL: (+34) 93 851 51 76. FAX: (+34) 93 851 27 35. cerm@mitmanlleu.org www.mitmanlleu.org

² Avinguda de la Diagonal, 645, 5a. Facultat de Biologia. 08028 Barcelona. TEL. (+34) 93 403 71 39.
nprat@ub.edu www.ecostrimed.net

³ Casa Masferrer, Plaça de Don Miquel de Calriana, 5. 08500 Vic (Osona). TEL. (+34) 93 883 31 00.
boadasmj@vic.cat www.ajvic.cat

⁴ Carrer de Provença, 204-208. 08036 Barcelona. TEL. (+34) 93 567 28 00.
anmunne@gencat.cat <http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca/>



**MUSEU
INDUSTRIAL
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Índex

Introducció.....	3
Metodologia.....	9
Àrea d'estudi	10
Estimació del cabal.....	11
Qualitat fisicoquímica	11
Qualitat hidromorfològica: la vegetació de ribera	12
Qualitat hidromorfològica: l'hàbitat fluvial.....	12
Qualitat biològica: macroinvertebrats aquàtics.....	12
Resultats i discussió.....	15
Cabal.....	15
Conductivitat elèctrica	19
Oxigen dissolt.....	22
pH	26
Amoni.....	29
Nitrits.....	32
Nitrats.....	35
Fosfats	38
Clorurs i sulfats.....	40
Índex de qualitat fisicoquímica de l'aigua per a la vida piscícola (IP)	43
Índex de qualitat del bosc de ribera (QBR)	47
Valoració de les restauracions de vegetació de ribera als tram restaurats del riu Gurri i el riu Meder a Vic	52
Índex d'hàbitat fluvial (IHF).....	57
Índexs de qualitat de l'aigua basats en els macroinvertebrats aquàtics	62
Síntesi.....	85
Bibliografia	91
Agraïments.....	93
Annex 1: Localització de les estacions de mostreig i paràmetres estudiats als cursos fluvials d'Osona.....	95
Annex 2: Precipitació estacional durant l'any pluviomètric 2010-2011	99

Annex 3: Llistat dels taxons i rangs d'abundància dels macroinvertebrats aquàtics detectats la primavera de 2011	103
Annex 4: Llistat dels taxons i rangs d'abundància dels macroinvertebrats aquàtics detectats l'estiu de 2011	107

Introducció

La Directiva marc de l'aigua (2000/60/EC), per a adequar la gestió de l'aigua als requeriments del segle XXI, exigeix que es faci un monitoratge de totes les masses d'aigua de la Unió Europea i, en general, que s'hi assoleixi un estat ecològic bo o molt bo abans de l'any 2015. El bon estat ecològic és aquell en què la qualitat de l'aigua, el medi aquàtic i les comunitats biològiques associades són iguals o molt properes a les que es trobarien en condicions inalterades o de referència.

La determinació de l'estat ecològic de les masses d'aigua es fa seguint una metodologia estandarditzada, fent servir variables fisicoquímiques, paràmetres hidromorfològics i indicadors biològics, en general determinada a partir de la flora aquàtica, fauna invertebrada i peixos. Prenent el resultat obtingut quant a qualitat biològica i valorant la qualitat hidromorfològica i fisicoquímica, s'obté una aproximació al valor de l'estat ecològic final (Figura 1).

Pel que fa als cursos fluvials d'Osona des de l'any 2002, diverses administracions implicades en la gestió del medi ambient (Agència Catalana de l'Aigua, Diputació de Barcelona, Consell Comarcal d'Osona i Ajuntament de Vic) sumen esforços de manera coordinada per tal de conèixer l'estat ecològic dels rius i corregir-ne possibles disfuncions observades, amb el propòsit d'assolir-hi les fites establertes per aquesta directiva europea abans de l'any 2015. El Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis – Museu Industrial del Ter⁵ és l'entitat encarregada de fer el seguiment de l'estat ecològic d'aquests cursos fluvials.

Portant a terme aquest estudi anualment, d'avaluació dels diversos paràmetres indicadors de l'estat ecològic de rius, rieres i torrents, es pretén conèixer l'efectivitat de les actuacions

⁵ Àrea ambiental del Museu Industrial del Ter, és una entitat no lucrativa –en la forma jurídica de fundació privada- que té com a finalitats l'estudi, la difusió i la conservació del patrimoni cultural i natural del riu Ter i, per extensió, els altres rius mediterranis. En actiu des de l'any 2001, les activitats principals del Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis són la Conservació i la restauració ecològica dels sistemes fluvials -mitjançant la consecució d'acords de custòdia fluvial-, l'Educació ambiental i la sensibilització ciutadana –dóna formació a milers d'alumnes cada any, des d'educació infantil fins a estudiants universitaris-, i la Recerca en rius Mediterranis –sobretot associada a l'avaluació de l'estat ecològic i la biodiversitat de rius i estanys (vegetació de ribera, macroinvertebrats aquàtics, peixos, etc) i solucions per millorar la connectivitat dels rius per als peixos-. Treballa i col·labora amb institucions diverses, essencialment al conjunt de Catalunya, tot i que també participa en algun projecte internacional.

de sanejament a trams determinats i també a gran general, i alhora el resultat d'altres actuacions de millora dels rius, com són les restauracions de la vegetació de ribera efectuades els darrers anys.

El seguiment dels cursos fluvials d'Osona s'ha portat a terme continuadament durant deu anys, amb diferències pel que fa al nombre de localitats de mostreig, segons les necessitats i la disponibilitat dels diversos peticionaris⁶.

L'any 2011, per causa d'ajustaments pressupostaris de les administracions contractants, l'estudi s'ha centrat sobretot en aquells trams considerats prioritaris: alguns, trams de referència, altres, trams crítics, amb pressions importants. La primavera de 2011 es van mostrejar un total de 22 localitats, 15 de les quals es van tornar a repetir a l'estiu. També s'hi va afegir, provisionalment, un tram que no s'havia mostrejat fins a enguany, el riu Gesaigua amunt del nucli urbà de Torelló, en un sector on aquest curs fluvial encara no està endegat (Te12b). Aquest tram es va afegir, a proposta i per encàrrec de l'Ajuntament de

⁶ Aquesta avaluació regular de la qualitat ecològica dels rius es va originar a proposta del catedràtic Narcís Prat, del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, amb patrocini de l'Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona l'any 2002. Diversos ajuntaments de la comarca d'Osona (Vic, Manlleu i tots els inclosos dins del Pla Estratègic de la Vall del Ges, Orís i el Bisaura) van sol·licitar a l'Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona la realització d'aquest seguiment regular per part del Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis – Museu Industrial del Ter.

Aquest seguiment es va iniciar l'any 2002 avaluant l'estat ecològic de 22 punts de mostreig de la conca del Ter. A partir del 2006 l'Àrea de Medi Ambient del Consell Comarcal d'Osona va començar a complementar aquest seguiment ja existent amb 16 nous punts, incorporant-hi l'àmbit de les conques dels rius Llobregat i Besòs a la comarca d'Osona.

Per la seva banda, l'any 2007 l'Agència Catalana de l'Aigua va començar a coordinar el programa de seguiment de l'estat ecològic dels rius de Catalunya, per mitjà de diverses entitats col·laboradores externes, entre les quals hi havia el Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis – Museu Industrial del Ter. Aquest centre de recerca va ser l'encarregat d'avaluar la qualitat biològica de l'aigua a les conques de l'Alt Ter, el Llobregat i el Besòs –pel que fa a la comarca d'Osona-, tasca que continua fent fins al moment. Així doncs, a partir de l'any 2007 es van afegir els punts encarregats per l'Agència Catalana de l'Aigua, que es mostregen únicament a la primavera.

L'any 2009 es va afegir el seguiment de 12 localitats noves, fruit de l'interès del Consell Comarcal d'Osona de conèixer el funcionament real de noves estacions depuradores d'aigües residuals i l'estat de masses d'aigua que constitueixen fons important d'abastament a poblacions, que fins al moment no s'havien estudiat. El 2010 s'hi va afegir una nova localitat, la riera de Folgueroles amunt de Folgueroles (Te29A), per tal de localitzar possibles impactes aigua amunt d'aquesta localitat.

Torelló, associat a un estudi comparatiu de les característiques del riu Ges en un tram no endegat i en un tram endegat, que podria perllongar-se a mitjà termini.

El seguiment de l'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona de 2011 ha comptat amb diversos encàrrecs que es complementen, com en anys anteriors, per aprofitar les sinèrgies de la combinació dels diversos encàrrecs, de comú acord entre totes les parts implicades enguany: l'Agència Catalana de l'Aigua, el Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona (i Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona, per mitjà del projecte Ecostrimed+), l'Ajuntament de Vic i l'Agència Catalana de l'Aigua.

Del total dels 22 punts de mostreig que s'han avaluat l'any 2011, 21 pertanyen a la conca del Ter i 1 a la del Besòs (Taula 1, Figura 2).

A l'Annex 1 es detalla la descripció i la localització corresponent de totes les estacions de mostreig juntament amb els paràmetres mesurats a cada estació i l'època de mostreig.

L'estructura d'aquesta memòria consta d'un apartat de resultats amb els paràmetres mesurats per a la definició de l'estat ecològic: qualitat fisicoquímica, qualitat biològica i qualitat hidromorfològica, juntament amb un apartat final de síntesi i conclusions. A l'apartat de resultats es fa una exposició breu del significat de diversos paràmetre, seguida pel seu estat actual i, finalment, es fa una comparativa dels resultats d'enguany amb els d'anys anteriors (2002-2011), posant èmfasi especialment en els resultats de l'any anterior.

Les explicacions van acompanyades de les taules respectives que mostren els valors obtinguts dels diversos paràmetres seguint els barems fixats per la Directiva marc de l'aigua: cinc nivells de qualitat amb cinc colors associats, sempre que la variable ho permet. Les cinc categories emprades en la determinació de l'estat ecològic són molt útils a l'hora de comparar de manera ràpida i fiable les diferents localitats mostrejades i els resultats obtinguts en d'altres anys. De totes maneres, s'ha de tenir en compte que els paràmetres de l'estat ecològic seran diferents en funció del tipus de riu estudiat, perquè no és el mateix establir l'estat ecològic d'un riu de muntanya mediterrània calcària que el d'un de muntanya humida silícica. Al final de la memòria es recullen annexos on, a banda de la localització de

les estacions mostrejades, es mostra amb detall els diversos taxons de macroinvertebrats aquàtics presents als punts de mostreig en ambdues èpoques estudiades (primavera i estiu).

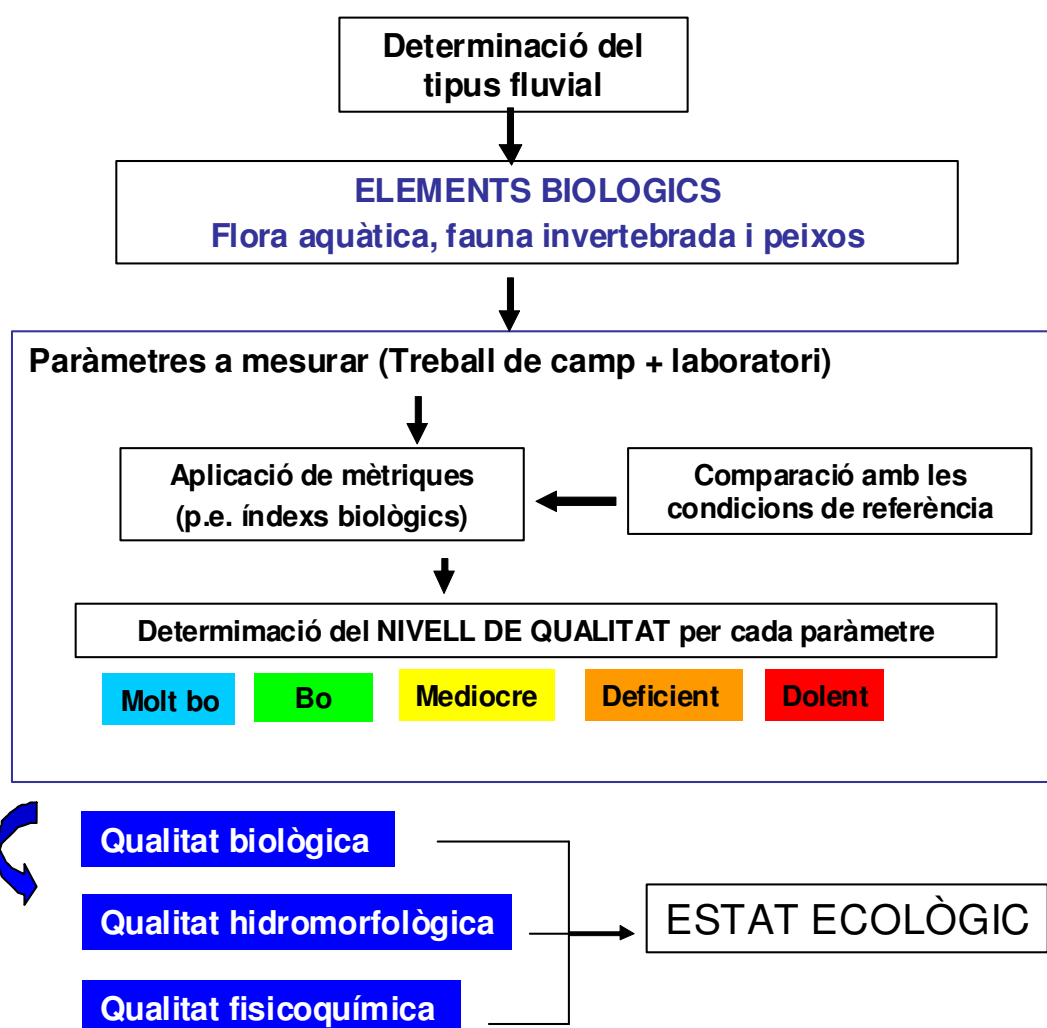


Figura 1. Pautes per a la determinació de l'estat ecològic segons el Protocol d'Avaluació de la qualitat de biològica dels rius de l'Agència Catalana de l'Aigua. Font: Adaptat d'Agència Catalana de l'Aigua (2006).

Taula 1. Descripció dels punts de seguiment d'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona l'any 2011.

Codi Osona	Codi ACA	Topònim	Peticionari
Conca del Ter			
Te1	2000195	Meder riu avall de la Guixa, aigua amunt del nucli urbà de Vic	ACA i Aj. Vic
Te2	2000195	Meder al nucli urbà de Vic Torrent del Rimentol a la desembocadura, aigua amunt de	E+ i Aj. Vic
Te3	2000195	l'EDAR de Vic	E+ i Aj. Vic
Te4	2000190	Gurri riu amunt de Taradell	ACA i E+
Te5	2000195	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	E+ i Aj. Vic
Te6	2000195	Gurri al polígon de Malloles, aigua amunt de l'EDAR de Vic	E+ i Aj. Vic
Te7	2000200	Gurri riu avall del pont de l'Eix Transversal, aigua avall de l'EDAR	ACA
Te11	2000130	Ges riu avall de Forat Micó	ACA i E+
Te12b		Ges aigua amunt de l'endegament de Torelló	
Te15	2000150	Ter a la Coromina, riu avall de Torelló	E+
Te16	2000150	Ter riu avall del Sorreigs, aigua amunt de Manlleu	E+
Te17	2000150	Ter riu avall de Manlleu - el Ter entre el Ges i el Gurri Ter a Roda - el Ter entre el Gurri i la cua de l'embassament de	ACA
Te18	2000210	Sau	ACA
Te20	2000090	Ter riu amunt de la Farga de Bebié Riera de la Gorga abans de desembocar a l'embassament de	ACA
Te21	2000230	Sau Riera Major abans de desembocar a l'embassament de	ACA
Te22	2000240	Susqueda	E+ i ACA
Te24		Ter a la font del Peretó (les Masies de Voltregà)	-
Te33		Ges al nucli urbà de Torelló, al mercat municipal	Aj. Torelló
Te36	2000250	Riera de Rupit aigua avall del nucli urbà	ACA
Te37	2000100	Riera de Sora aigua avall del nucli urbà	ACA
Conca del Besòs			
B50	1100020	Congost riu avall de l'EDAR de Centelles	ACA

Llegenda: ACA: Agència Catalana de l'Aigua; E+: Programa Ecostrimed+ (Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona i Diputació de Barcelona); Aj. Vic: Ajuntament de Vic; i Aj. Torelló: Ajuntament de Torelló.



MUSEU
INDUSTRIAL
DEL TER

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

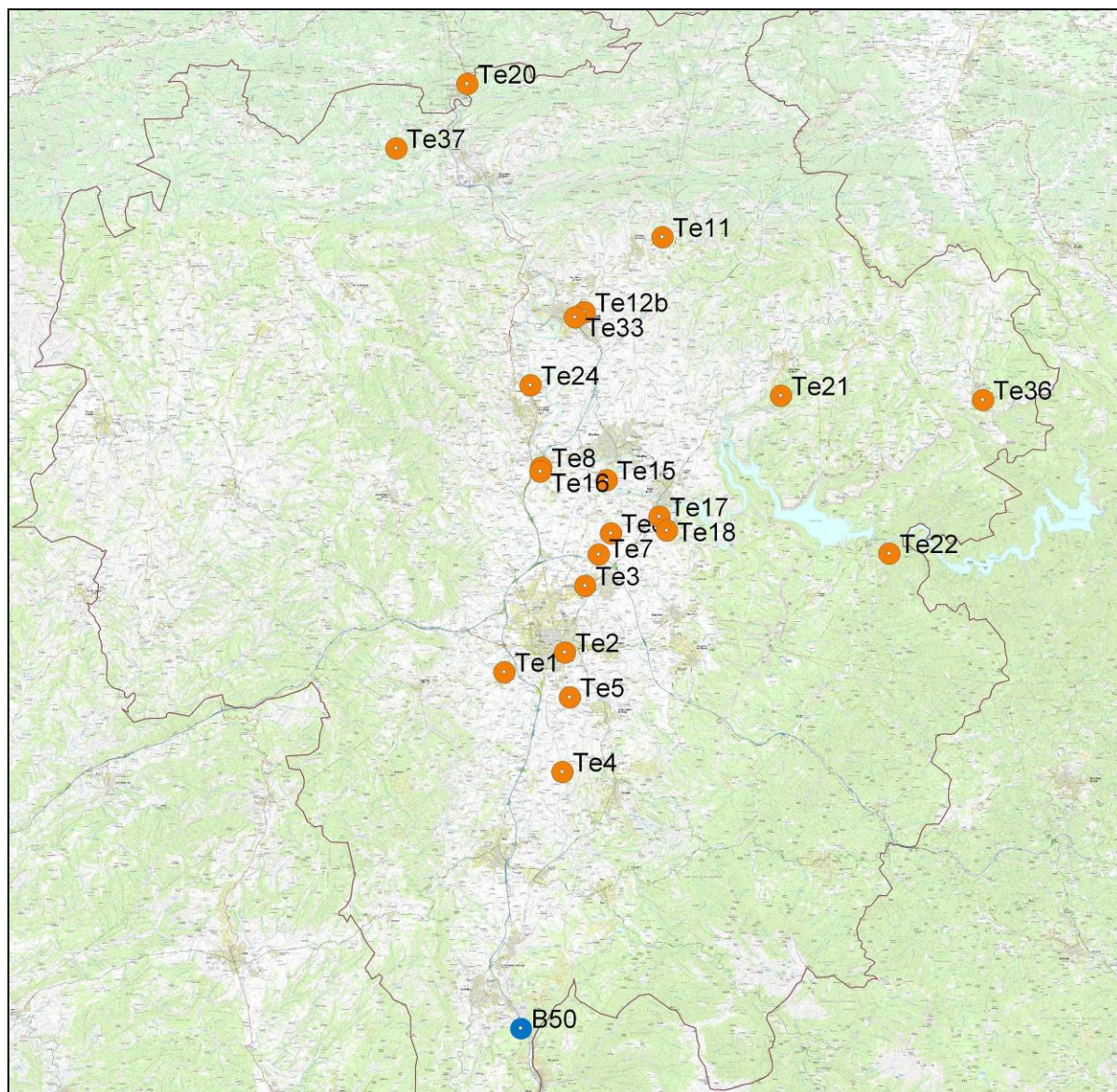


Figura 2. Localització dels punts de determinació d'estat ecològic de cursos fluvials de la comarca d'Osona l'any 2011. Base cartogràfica: mapa comarcal de Catalunya d'Osona 1:25000, Institut Cartogràfic de Catalunya. En taronja, els punts de mostreig de la conca del Ter; en blau, el punt de mostreig de la conca del Besòs.

Metodologia

Aquest seguiment de l'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona es basa en la metodologia generada i aplegada pel grup FEM (Freshwater Ecology and Management) del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, coordinat pel Professor Narcís Prat. Aquest grup de recerca col·labora estretament amb l'Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona i l'Agència Catalana de l'Aigua, per tal dotar a aquests i altres gestors ambientals d'eines per mesurar l'estat ecològic dels rius de Catalunya.

L'estat ecològic dels sistemes fluvials es considera un reflex de la qualitat de manera integrada, determinada mitjançant l'observació i la recol·lecció de paràmetres i indicadors fisicoquímics, biològics i hidromorfològics, tal com ho contempla la Directiva marc de l'aigua (DOCE 22/12/2000).

Per a la determinació de l'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona es segueixen els protocols d'avaluació de la qualitat biològica dels rius (BIORI, Agència Catalana de l'Aigua, 2006) i d'avaluació de la qualitat hidromorfològica dels rius (HIDRI, Agència Catalana de l'Aigua, 2006) de l'Agència Catalana de l'Aigua (<http://mediambient.gencat.net/aca/ca//planificacio/directiva/protocols.jsp>). El procediment bàsic de mostreig i anàlisi de les dades emprat en aquesta memòria també es pot consultar a la pàgina web de l'Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona (<http://www.diba.es/mediambient/curi.asp>) i a la de la xarxa Ecostrimed (<http://www.ecostrimed.net>).

Per a la determinació de la qualitat biològica a Osona s'ha fet servir sobretot el valor indicador de la fauna invertebrada, els macroinvertebrats aquàtics.

Àrea d'estudi

L'any 2011 s'han analitzat diversos paràmetres fisicoquímics, biològics (índexs basats en les comunitats de macroinvertebrats aquàtics) i hidromorfològics (índexs basats en la vegetació de ribera i l'estat de l'hàbitat fluvial) d'un total de 22 localitats de mostreig de la comarca d'Osona a la primavera (Taula 1 i Figura 2), de les quals a 15 s'hi ha fet un segon mostreig a l'estiu.

Alguns d'aquests trams de mostreig pateixen una pressió humana força baixa i es poden considerar de referència. Això no obstant, la majoria dels trams avaluats tenen algun tipus de pressió i impacte. Bona part dels punts de mostreig es troben en conques dominades per activitats agràries, on les fonts de contaminació difusa són importants. Altres també reben abocaments d'aigües residuals -fonts de contaminació puntuals-. Hi ha trams mostrejats que estan situats en àrees urbanes i, per tant, presenten alteracions morfològiques evidents (petites preses, endegaments que afecten negativament les ribes, invasió de la zona d'inundació per diversos usos urbans, etc.). Són freqüents les captacions d'aigua i les alteracions hidrològiques per presència d'embassaments i rescloses, que modifiquen el règim de cabal natural que els correspondria.

Per tal de tenir una aproximació de la variabilitat intraanual típica dels rius mediterranis, els mostreig es van fer a la primavera, entre els mesos d'abril i juny, i es van repetir –a la majoria dels trams- a l'estiu, el mes de juliol. D'aquesta manera, s'obtenen dades d'una època en què la biodiversitat dels ecosistemes fluvials tendeix a ser màxima (primavera) i quan les condicions climàtiques acostumen a ser més dures i s'accentuen els impactes d'origen antropogènic (estiu). Els punts que només es van mostrejar una vegada això es va fer a la primavera per tal que el mostreig fos més representatiu del seu estat general al llarg de l'any.

D'altra banda, els rius mediterranis poden presentar unes diferències molt marcades pel que fa a les comunitats biològiques en un any sec o, contràriament, en un any plujós (Gasith i Resh, 1999). Per tant, és interessant, també, fer una aproximació de la variabilitat interanual a partir de les dades aplegades al llarg dels anys.

Estimació del cabal

A cada punt i data de mostreig, d'una banda, es va fer una estimació del cabal del riu en aquelles estacions on era possible fer les mesures de fondària i velocitat de l'aigua mitjançant un transecte transversal. El cabal es mesura de manera directa d'acord amb el mètode velocitat-àrea i per mitjà d'un correntòmetre de molinet –model FP101 de Global Water-.

Qualitat fisicoquímica

Els altres paràmetres analitzats són, igual que en anys anteriors, els més rellevants per a la comunitat d'organismes, que permeten una interpretació de les dades en termes de contaminació i eutrofització. Al camp i sempre de manera puntual –durant uns quants minuts de lectura- es van mesurar: la conductivitat elèctrica, el pH, la temperatura de l'aigua i oxigen dissolt de l'aigua per mitjà d'una sonda multiparamètrica YSI_professional (Figura 3). Es van recollir mostres d'aigua per a ser analitzades al laboratori: amoni amb el mètode Nessler, espectrofotomètric per destil·lació/valoració, nitrats, nitrats, fosfats per cromatografia iònica i sòlids en suspensió d'acord amb la metodologia UNE – EN 872 en els casos en que l'aigua mostrava senyals de terbolesa. Les anàlisis de les variables fisicoquímiques es van fer al laboratori de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals de Vic, gestionat per Depuradores d'Osona, SL.



Figura 3. Sonda multiparamètrica YSI_professional emprada per mesurar *in situ* la conductivitat elèctrica, el pH, la temperatura i l'oxigen dissolt de l'aigua (riera de la Gorga –Te21- el 2 de maig de 2011 -dreta- i riu Ges a Torelló –Te33- el 23 de març de 2011 -esquerra-).

Qualitat hidromorfològica: la vegetació de ribera

L'índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR; Prat *i altres*, 2000) es va calcular durant el mostreig de primavera. 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 hidromorfològica: l'hàbitat fluvial

L'Índex d'Hàbitat Fluvial (IHF) (Pardo *i altres*, 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.

Qualitat biològica: macroinvertebrats aquàtics

A cada punt i data de mostreig, es va fer un mostreig semiquantitatiu multihàbitat de macroinvertebrats en un tram que fa entre 50 i 300 metres de longitud en funció de l'amplada del tram de riu. Es va mostrejar amb l'ajut d'un salabre triangular de 30 cm de costat i 250 µm de diàmetre de porus (Figura 4 i Figura 5). Es va fer una preclassificació *in situ* de la mostra, que es va conservar amb alcohol al 70% i per revisar-la al laboratori amb la lupa binocular. Els macroinvertebrats van ser determinats com a mínim fins a categoria de família. Les dades obtingudes es van fer servir per calcular diversos índexs biològics aplicables a la regió d'estudi: IBMWP (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988, Alba-Tercedor i altres, 2002), FBILL (Prat i altres, 2002), IASPT (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988, Alba-Tercedor i altres, 2002), EPT (nombre de famílies pertanyents als ordres Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera; Lenat, 1983) i OCH (nombre de famílies pertanyents als ordres (Odonata, Coleoptera i Heteroptera; Lenat, 1983).



Figura 4. Mostreig de macroinvertebrats aquàtics amb un salabre amb malla de 250 µm de diàmetre de porus (al Meder al nucli urbà de Vic -Te2- el 21 de març de 2011-esquerra- i al Ter a la Coromina -Te15- el 6 de maig de 2011-dreta-).



Figura 5. Mostra de macroinvertebrats i procés de preclassificació *in situ* dels macroinvertebrats aquàtics (mostra del Gurri a Senferm –Te5- el 21 de març de 2011 -esquerra- i Ges avall de Forat Micó –Te11- el 6 de maig de 2011 -dreta-).



**MUSEU
INDUSTRIAL
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Resultats i discussió

Cabal

L'aigua corrent és essencial per als ecosistemes fluvials. Adquireix una paper cabdal per a la vida aquàtica perquè modula molts factors com l'oxigenació, la disponibilitat de recursos tròfics, la composició del substrat, etc. Així doncs, l'estudi del cabal és útil 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.

Als rius mediterranis és de cabdal importància estudiar la variabilitat del cabal intraanual (diferències entre diferents períodes del mateix any) i interanual (diferències entre diferents anys) ja que les fluctuacions naturals del cabal determinaran les comunitats biològiques presents a cada massa d'aigua (Gasith i Resh, 1999). Mantenir les variacions naturals del cabal és necessari perquè condicionen directament l'estructura de l'hàbitat i, per tant, les comunitats biològiques que hi estan associades (Poff *i altres*, 1997).

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 perquè molts rius amb substrat porós poden presentar una circulació d'aigua subsuperficial molt important però bastant més complicada de mesurar. En concret, els resultats de cabals són una estimació dels cabals circulants utilitzant el mètode velocitat-àrea (metodologia basada en Hauer i Lamberti, 2006).

L'any 2011 el cabal es va mesurar a totes les estacions exceptuant el riu Ter a la Coromina (Te15), avall de Manlleu (Te17), a Roda de Ter (Te18), aigua amunt de la Farga de Bebiè (Te20) i a les Gambires (Te24) a la primavera. Això no obstant, en alguna ocasió es va fer una aproximació calculat el cabal d'un terç de la llera del riu (Ter a Roda, Te18).

A partir de les dades de l'any pluviomètric 2010-2011 a Catalunya, recollides per l'Àrea de Climatologia del Servei Meteorològic de Catalunya (2011), es pot dir que a Osona l'any pluviomètric 2010-2011 –entre la tardor de 2010 i l'estiu de 2011- es pot qualificar de normal a la meitat sud d'aquesta comarca i plujós a la meitat nord (vegeu les figures de l'annex 2).

El Ripollès i l'extrem nord d'Osona –tram alt i mitjà-alt del riu Ter- van recollir, en aquest període, una precipitació acumulada molt superior a la mitjana climàtica (més del 130%), arribant a superar en molts observatoris els 1.000 mm anuals de pluja (PPT). De totes maneres, pel que fa a la distribució estacional d'aquestes pluges, a Osona i al Ripollès, la tardor de 2010 es considera que va ser plujosa, l'hivern sec i la primavera i l'estiu van tornar a ser plujosos i molt plujosos.

Els valors de cabal calculats van ser força elevats a la primavera a gairebé tots els trams. Van donar, també, notablement superiors als registrats anys anteriors i a l'estiu, quan ja s'havien recuperat valors de cabal habituals (vegeu la Figura 7). Això es va detectar, sobretot, als trams mostrejats a l'inici de la primavera –darrers dies del mes de març-. Concretament, al Meder a la Guixa (Te1) i a Vic (Te2), al Gurri a Taradell (Te4), a Senferm (Te5), a Malloles (Te6) i aigua avall de l'EDAR de Vic (Te7), al Sorreigs (Te8), al Ter aigua amunt de Manlleu (Te16) i a la riera de les Gorgues (Te21). A més a més, hi va haver 4 trams on el cabal del riu Ter, era tan elevat que no es va poder calcular: a la Coromina, aigua avall de Torelló (Te15), per sota de Manlleu (Te17), a la Farga de Bebiè (Te20) i a les Gambires (Te24).

En alguns trams, a més a més de presentar cabals importants s'evidenciava que la crescuda del riu havia arribat a ser força més important i la vegetació de ribera es veia parcialment alterada, com al Meder a la Guixa (Te1) o a Vic (Te2) (vegeu les figures 6 i 8).



Figura 6. Meder a la Guixa (Te1) després de les fortes pluges caigudes la primavera (22 de març de 2011), aigua amunt -esquerra- i aigua avall -dreta- del punt de mostreig.

Als mostreigs fets a l'estiu els valors de cabal van baixar força i, a la majoria dels trams, es recuperen els valors habituals d'aquests cursos fluvials. Això no obstant, hi va haver punts de mostreig al riu Ter on el cabal era massa elevat per a poder ser mesurat: a la Coromina, aigua avall de Torelló (Te15), aigua avall de Manlleu (Te17), a Roda de Ter (Te18) i a la Farga de Bebiè (Te20).

D'altra banda i degut a la baixa o minsa pluviometria del mes de juny, destaquen també alguns trams amb valors de cabal significativament baixos com el riu Gurri a Taradell (Te4) (Figura 9) i a Senferm (Te5) (Figura 10), amb valors entre 20 i 50 L/s, equivalents als de l'any 2008, i el Rimentol aigua amunt de l'abocament de l'EDAR de Vic (Te3) on l'aigua pràcticament no corria i es va enregistrar un cabal inferior a 10 L/s.



Figura 9: Riu Gurri a Taradell (Te4) el juny de 2011 pràcticament eixut, aigua amunt –esquerra- i aigua avall -dreta-.



Figura 10: Riu Gurri a Senferm (Te5) al juny, aigua amunt del punt de mostreig –esquerra- i aigua avall -dreta-.

Conductivitat elèctrica

La conductivitat elèctrica de l'aigua és un indicador de la mineralització que conté l'aigua i és proporcional a la salinitat. Aquesta mineralització o concentració d'ions depèn de la geologia de la conca de drenatge i dels abocaments de residus d'origen antròpic. La conductivitat de l'aigua també és un indicador de la toxicitat, i així quan es troben aigües amb valors de conductivitat superiors als 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ens trobem amb un alt risc de toxicitat i estan sovint afectades per abocaments d'aigües residuals i per tant no són aptes per al consum humà. En un mateix ecosistema, la conductivitat elèctrica sovint és inversament proporcional al cabal, ja que l'aigua de pluja tendeix a diluir les concentracions d'ions a l'aigua, mentre en condicions de sequera es concentren.

Els rius i rieres d'Osona tendeixen a presentar valors de conductivitat elèctrica molt elevada en general, tal i com s'ha vist en els seguiments realitzats en anys anteriors, i seguint amb aquesta tendència el 2011 molts trams superaven els 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Figura 11).

S'observen poques variacions estacionals a la majoria de localitats estudiades, tot i la variabilitat del cabal en alguns trams. La conductivitat elèctrica en els trams avaluats no presenta, tampoc, variacions importants respecte els valors d'anys anteriors.

Això no obstant, en destaca el riu Ter abans de Manlleu, aigua avall de la desembocadura de la riera del Sorreigs (Te16) (vegeu la figura 10) amb una conductivitat més elevada que en anys anteriors (586 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a la primavera i 563 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a l'estiu). Això podria ser degut a l'aportació d'aigua de la riera del Sorreigs, amb una conductivitat elèctrica molt més elevada que no pas el Ter (918 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a la riera del Sorreigs (Te8)). Per altra banda, cal destacar també, l'elevat valor de conductivitat del Ter aigua avall del nucli de Manlleu i de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals de Manlleu (Te17), que presenta el valor més elevat trobat a Osona (916,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$). En aquest cas però, podria ser a causa de l'abocament d'aigües residuals d'origen urbà o industrial, així com de la mateixa EDAR.



Figura 11: Riu Ter abans de Manlleu, aigua avall de la desembocadura de la riera del Sorreigs (Te16) a la primavera, aigua amunt del punt de mostreig –esquerra- i aigua avall -dreta-.

Els valors més elevats de conductivitat però, no es detecten al riu Ter sinó a altres afluent amb cabals més baixos com el Meder o el Gurri amb valors a l'entorn de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En algun cas, com el Meder a Vic (Te2) es va arribar a un valor de 1582 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a l'estiu. D'altra banda, seguint la tendència que ja s'intuïa els darrers anys, el valor màxim de conductivitat detectat als rius d'Osona ha baixat i, enguany, a cap tram no s'ha assolit un valor superior als 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tot i així, es mantenen els valors elevats de conductivitat per les característiques geològiques d'aquestes conques però, possiblement, sobretot a causa de l'activitat humana (abocaments d'aigües residuals d'origen urbà o industrial o bé per contaminació difusa per aplicació de purins i fems als camps).



MUSEU INDUSTRIAL DEL TER

MUSEU DE LA CIÈNCIA I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder (Guixa)	1620	1520	1253	1331	993	1134	1576	1250	1666	2380	1695	1359	1645	1899	1366	1564	1154	1187	1020	1446
Te2	Meder (Vic)	1752	1595	1381	1085	1196	1264	1347	1518	1667	1737	2250	1783	1598	1784	1759	1476	1204	1358	1572	1582
Te3	Rimentol	1318	1305	920	961	1377	1542	3010	883	1465	838			1233	1438	1675	831	913	1338	1333	1445
Te4	Gurri (Taradell)	654	1044	421	973	885	1024	461		843	919	702	1023	474	1047	1005	488	794	761	571	1305
Te5	Gurri (Senferm)	781	1331	733	1719	1194	1239	1453	770	1379	1580			989	794	1155	939	825	1027	1173	1551
Te6	Gurri (Malloles)	1282	1393	843	1476	1176	1170	1511	810	1432	1240	1215		1089	1241	1150	1023	1032	1221	1132	1411
Te7	Gurri (pont Eix)	3020	6070	2770	4340	1412	2170	3370	2360	1600	1088	1588		1468	1760	1340		1006	1567	1297	988
Te8	Sorreigs	3930	5350	3260	2570	736	791	977	1370	835	1214	911		606	827	1007	880	703	694	918	
Te9	Cussons	657	683	701	626	731	713	1269	969	668	1356			991	893	857	821	840	821		
Te10	Foradada	490	341	301	332	356	288	401	333	431	387			493	320	422	439	373,1	369,3		
Te11	Ges (Forat Micó)	386	372	339	218	353	318	444	278	280	336	284	283	369	265	458	364	296,1	452	283,6	398,9
Te12	Ges (Font Santa)	413	365	374	426	399	361	468	284	394	435					435	462	391	368		
Te12b	Ges (tram no canalitzat)																			400	
Te13	Talamanca	967	885	805	873	758	927	1282	1153	950	758	842	989	1043	1039	1119	1046	771	834		
Te14	Ter (Sant Quirze)	246	267	201	247	233	299	255	284	271	292			341		295	292	247,3	246,2		
Te15	Ter (Coromina)	304	324	220	288	258	334	790	332	252	365			362		354	348	282,2	256,6	364,6	324,6
Te16	Ter (Sorreigs)	426	952	411	352	425	430	356	300	314	376			354		389	366	520	287	586	563
Te17	Ter (Manlleu)	389	808	627	592	397	869	665	558	529	712	416		571	571	388	450	220	309	916,8	361,7
Te18	Ter (Roda)	407	676	287	593	344	730	442	379	399	537	334		427	508	385	565	247,1	437,4	300,8	428,9
Te19	Ter (Sau)	313	670	448	518	349	268	517		373	410					407	377	365			
Te20	Ter (Bebió)			189	237	206	274	227	263	240	282							188	255,7	181,2	267,5
Te21	Gorgues (Sau)			474	522	482	418	1127	433	625	680	492		615	575	585	660	490,5	465,1	434,9	
Te22	R.Major (Susqueda)			195	246	129	174	257	231	272	308	291	285	262	274	233	282	184,6	279,7	184,4	205,4
Te23	Tuta (St. Bartomeu)							1209	1450					938	1090		1003	938	683		
Te24	Ter (Peretó)							287	349	272	334			352	406	318	339	291,3	262,8	277	316
Te25	Gurri (Malla)							1190	1410												
Te26	Meder (Sta Eulàlia)							1811	1547					1035	1986	1301	1637	1079	1187		
Te27	R. Tona (Bolló)							1529	1048	1574	1237	1308	1363	1557	1205	1499	1291				
Te28	R.Seva (Balenyà)							987	1177	978	1262	1082	1017	833	966	653	739				
Te29A	R. Folguerolles (amunt)																	769			
Te29B	R. Folguerolles (avall)							1001	1006	999	1457	1105	1103	1233	802	809	1092				
Te30	R.Major (Viladrau)							181	334	238	408	131	347	154,5	148,4	205	202,8				
Te31	Sorreigs (St.Boi)							1524	1179	1434	1642	1146	1216	897	752	806	999				
Te32	R. Taradell									1142	1646	1426	1125	552	1074	778	832				
Te33	Ges (Torelló)									388	612	427	548	513	505	327,7	394	413,9			
Te34	Cases noves (M.Roda)															1151	1242	1057	904		
Te35	Tavertet															540	Ø				
Te36	R. Rupit (avall nucli)															1101	561	444,8		401,1	
Te37	R. Sora (avall)															1673	638	475,7		848	
L110	Gavarresa (Alpens)									2560	1248	1821	3640	1252	1230	952	862	1015	1520		
L111	R. Olost (Olost)									1218	1272	1540	1319		1324	1187	1621	1315	1874		
L112	Merdinyol (Prats)									1568	1091	1119	1223	902	1020	1996	1076	1054	1126		
L113	Gavarresa (Oristà)									1190	925					728					
L114	Merlès (Lluçà)									505	384	394	356	477	432	1089	520	422,4			
L115	R. Perafita (Roca Mill)															1381		1182			
L116	Gavarresa (pantà)															749	671	674	811		
L117	R. Lluçanera (Sta.Creu)																487	568			
B50	Congost (Centelles)									2420	3510					2880	1047	779	1031	1134	1280
B51	R. Martinet									741	513	776	1192	967	1085	610	683	979			

-: no mesurat, Ø: tram sec.

< 101	101 - 500	501 - 1000	1001 - 3000	> 3000	no disponible
-------	-----------	------------	-------------	--------	---------------

Figura 12: Valors de conductivitat elèctrica ($\mu\text{S/cm}$) mesurats als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2011.

Oxigen dissolt

La concentració d'oxigen dissolt 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 acumulada a l'ecosistema. Per una banda, les temperatures baixes permeten que l'aigua pugui contenir una concentració de molècules d'oxigen (O_2) més elevada que amb temperatures elevades i, per tant, sigui més fàcil arribar a la saturació d'oxigen quan l'aigua és freda. També, els cabals elevats contribueixen a augmentar la turbulència i, per tant, faciliten l'intercanvi de gasos amb l'atmosfera –eliminació d'anhídrid carbònic i incorporació d'oxigen–. En canvi, la presència de matèria orgànica a l'aigua fa disminuir la concentració d'oxigen dissolt. De manera natural, als rius, podem trobar una certa quantitat de matèria orgànica, però en condicions on hi ha a més entrades de matèria orgànica d'origen antròpic, com per exemple on s'hi aboquen aigües fecals, purins... trobem un increment en el metabolisme dels bacteris aeròbics que dona lloc a condicions d'anòxia. Per exemple valors d'oxigen inferiors a 5 mg/l ja suposen la desaparició de moltes espècies, excepte les adaptades a viure en aigües que continguin poc oxigen. En el cas dels macroinvertebrats algunes espècies de la família dels quironòmids estan adaptades a viure amb concentracions molt baixes d'oxigen.

Els valors d'oxigen dissolt ens donen una referència per saber si les aigües són aptes per la supervivència dels peixos. Pel que fa als ciprínids, es considera que concentracions d'oxigen per sota de 7 mg/L o del 50% poden ser limitants per a la supervivència d'aquests peixos que són majoritaris a la comarca d'Osona (Taula 2).

Durant els mostreigs de l'any 2011 es van detectar, en general, unes condicions d'oxigen molt bones a la primavera i força bones a l'estiu (Figura 13). Les diferències estacionals van estar força marcades es poden explicar per les diferències de cabal estacional.






A la primavera tots els trams mostrejats presentaven valors força alts d'oxigen dissolt a l'aigua –superiors a 9 mg/L, entre el 90 i el 115%–, afavorits pels cabals forts cabals. A l'estiu, en canvi, amb la disminució del cabal i un augment de la temperatura només a dos trams l'oxigen dissolt superava el llindar dels 9 mg/L: el riu Gurri aigua amunt de l'abocament de l'EDAR de Vic (Te6) -14 mg/L- i el Meder a Vic (Te2) -10,9 mg/L- (figures 14 i 15 respectivament). En tots dos casos, aquest valors tan elevats no estan lligats al cabal,

relativament baix, ni a la temperatura de l'aigua, força elevada, sinó a una forta productivitat de la vegetació aquàtica al migdia afavorida per la forta insolació i la presència d'abobs a en excés l'aigua (un cert grau d'eutròfia).

D'altra banda, s'ha detectat un valor molt baix d'oxigen al torrent del Rimentol (Te3) -2,8 mg/L- probablement degut al cabal baix i a l'estancament de l'aigua. També es van detectar valors relativament baixos d'oxigen al riu Ter aigua avall dels nuclis de Manlleu (Te17) -5,57 mg/L- i de Roda (Te18) -5,92 mg/L- (Figura 15).

Taula 2. Categories de qualitat fisicoquímica de l'aigua en cursos fluvials. Font: Prat i altres (1997) i Directiva 78/659/CEE, relativa a la qualitat de les aigües continentals per a ser aptes per als peixos ciprínids.

Temperatura (°C)	≤ 30	> 30			
Sòlids suspe. (mg SS/L)	≤ 25	> 25			
pH	< 5.0	5.0 - 6.5	6.6 - 7.5	7.6 - 9.0	> 9.0
Oxigen (mg O ₂ /L)	< 3.0	3.0 - 4.9	5.0 - 6.9	7.0 - 8.9	> 8.9
Oxigen (% O ₂ de satur.)	≤ 50	> 50			
DBO ₅ (mg O ₂ /L)	≤ 6	> 6			
Conductivit. el. (µS/cm)	< 101	101 - 500	501 - 1000	1001 - 3000	> 3000
Amoni (mg N-NH ₄ ⁺ /L)	< 0.1	0.1 - 0.4	0.5 - 0.9	1.0 - 4.0	> 4.0
Nitrits (mg N-NO ₂ ⁻ /L)	< 0.01	0.01 - 0.10	> 0.10		
Nitrats (mg N-NO ₃ ⁻ /L)	< 0.7	0.7 - 10.0	> 10.0		
Fosfats (mg P-PO ₄ ⁻ /L)	< 0.03	0.03 - 0.09	0.10 - 0.29	0.30 - 0.49	> 0.49
Clorurs (mg Cl ⁻ /L)	< 25	25 - 99	100 - 199	200 - 1000	> 1000
Sulfats (mg SO ₄ ²⁻ /L)	< 250	250 - 1000	> 1000		

	Aigües molt netes o no alterades sensiblement
	Aigües amb alguns efectes evidents de contaminació
	Aigües contaminades
	Aigües molt contaminades
	Aigües fortament contaminades



MUSEU INDUSTRIAL DEL TER

MUSEU DE LA CIÈNCIA I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	
Te1	Meder (Guixa)	6,8	0,8	7,4	1,7	7,3	7,5	1,7	1,0	4,5	3,4	5,3	0,1	4,3	4,5	11,3	8,4	-	5,36	10,5	8,35	
Te2	Meder (Vic)	6,2	1,2	6,7	3,4	6,5	5,4	4,1	1,9	9,8	0,4	5,2	2,8	2,7	6,5	11,7	6,5	10,8	5	11,9	10,9	
Te3	Rimentol	6,4	4,2	3,0	1,7	4,2	1,0	3,6	2,0	8,2	2,3			7,1	6,4	11,5	8,3	8,59	6,75	11,2	2,8	
Te4	Gurri (Taradell)	9,8	12,3	8,8	0,4	10,3	2,6	4,6		9,4	3,2	8,1	0,4	10,1		6,5	7,8	10,3	8,08	11,9	7,65	
Te5	Gurri (Senferm)	12,4	9,7	10,6	1,6	8,8	7,4	2,8	3,9	7,5	1,6			11,8	8,8	14,8	10,2	10,6	7,57	10,8	7,91	
Te6	Gurri (Malloles)	9,4	4,7	8,9	1,7	9,4	8,4	8,4	1,3	6,9	2,5	7,3		7,7	8,5	-	9,2	9,16	10	10,3	14	
Te7	Gurri (pont Eix)	4,3	4,0	6,5	3,4	11,4	2,5	1,1	3,3	16,0	6,5	9,4		6,9	7,5	10,2	8,4	7,19	9,86	9,5	7,4	
Te8	Sorreigs	11,2	11,3	10,4	9,7	10,1	7,7	11,0	1,6	14,7	7,4	8,1		11,3	13,9	13,9	10,9	10,3	9,71	11,1		
Te9	Cussons	9,6	6,3	8,9	7,6	9,2	7,7	12,3	8,8	7,8	5,4			10,0	10,9	9,7	7,4	9,55	9,85			
Te10	Foradada	8,6	10,6	4,5	1,8	5,4	1,7	6,7	2,6	8,8	4,4			8,6	6,9	10,7	10,0	7,56	9,12			
Te11	Ges (Forat Micó)	11,6	7,8	9,0	3,8	7,0	4,9	3,9	4,8	7,2	9,8	9,4	8,1	11,0	7,7	11,3	11,3	11	9,2	11,4	8,7	
Te12	Ges (Font Santa)	11,4	7,1	8,4	0,2	4,9	9,1	5,9	1,9	6,9	0,3					10,9	9,7	9,2	7,19			
Te12b	Ges (tram no canalitzat)																				11,5	
Te13	Talamanca	8,1	9,2	3,7	2,8	4,6	8,2	1,5	0,0	6,9	8,7	9,8	1,2	11,9	9,5	9,3	8,6	12,6	10,1			
Te14	Ter (Sant Quirze)	11,6	7,6	8,2	8,7	11,7	6,9	10,3	8,9	8,3	7,9			8,9		9,1	7,5	9,91	9,23			
Te15	Ter (Coromina)	9,6	7,0	8,1	4,6	9,4	8,7	7,9	6,6	6,3	7,8			8,3		11,1	10,4	9,47	8,06	12,3	8,67	
Te16	Ter (Sorreigs)	9,8	6,3	9,2	3,9	9,4	8,1	11,0	6,3	11,4	10,3			9,3		9,0	7,8	12,7	9,52	11,3	7,52	
Te17	Ter (Manlleu)	8,4	4,8	8,2	3,1	10,1	4,0	6,0	4,0	6,7	4,9	4,3		5,7	5,6	10,0	5,1	10,6	8,69	11,6	5,57	
Te18	Ter (Roda)	7,0	7,8	7,3	7,2	7,4	6,3	7,2	4,6	7,9	7,1	9,1		6,6	7,9	5,7	6,2	9,08	8,33	10,6	5,92	
Te19	Ter (Sau)	3,1	3,9	0,8	0,0	5,1	9,4	12,2		7,4	7,2	9,5				6,6	7,7					
Te20	Ter (Bebió)			8,9	8,5	9,7	7,6	9,2	6,3	9,8	9,0					-	-	12,1	8,61	11,3	8,71	
Te21	Gorgues (Sau)			8,7	8,5	10,7	7,5	4,8	11,5	10,0	8,8			9,9	7,6	7,0	10,4	10,8	10,5	13,6		
Te22	R.Major (Susqueda)			6,9	3,8	6,6	5,9	4,8	4,9	9,5	7,8	9,7	8,9	8,8	8,8	10,1	10,1		8,41	9,6	8,88	
Te23	Tuta (St. Bartomeu)									12,9	2,5			9,5	9,0	8,0	6,2	8,1	9,04			
Te24	Ter (Peretó)									10,6	8,3	7,8	7,1	6,4	7,8	11,7	8,3	9,08	8,84	12,5	7,54	
Te25	Gurri (Malla)									12,0	4,5					-	-					
Te26	Meder (Sta Eulàlia)									4,5	6,9			0,9	9,5	11,3	11,1	7,94	6,45			
Te27	R. Tona (Bolló)									10,1	4,6	5,1	2,8	4,7	7,0	17,2	5,8	8,2	6,26			
Te28	R.Seva (Balenyà)									6,2	3,8	4,6	0,0	3,5	7,6	9,9	7,5	8,88	7,95			
Te29A	R. Folgueroles (amunt)																			11,1		
Te29B	R. Folgueroles (avall)									7,2	6,5	5,3	3,6	6,3	7,1	8,7	8,9	10,8	7,3			
Te30	R.Major (Viladrau)									10,7	7,4	9,1	10,6	11,7	8,3	11,3	9,9	9,32	9,91			
Te31	Sorreigs (St.Boi)									1,2	2,7	7,0	1,4	5,1	4,8	8,9	7,9	6,85	5,16			
Te32	R. Taradell													8,3	4,4	7,3	7,2	8,8	8,1	8	8,53	
Te33	Ges (Torelló)													6,4	0,4	8,8	10,7	9,6	9,2	9,09	8,8	11,2
Te34	Cases noves (M. Roda)															7,9	9,3	10,8	8,39			
Te35	Tavertet															11,8	Ø					
Te36	R. Rupit (avall nucli)															8,7	1,2	8,8			12,3	
Te37	R. Sora (avall)															8,5	4,5	11,8			9,3	
L110	Gavarresa (Alpens)									2,4	5,6	7,4	2,5	6,9	7,9	7,3	-	7,5	7,66			
L111	R. Olost (Olost)									7,0	5,4	8,1	0,7			8,6	12,3	6,3	9,1	6,6		
L112	Merdinyol (Prats)									3,9	8,2	8,4	4,9	6,5	9,1	10,2	4,2	9,7	9,52			
L113	Gavarresa (Oristà)									1,3	1,6					11,6	-					
L114	Merlès (Lluçà)									7,9	7,2	8,7	5,2			9,6	10,0	8,8	8,6	6,91		
L115	R. Perafita (Roca Mill)															6,7	-	4,68				
L116	Gavarresa (pantà)															11,7	8,5	7,67	8,18			
L117	R. Lluçanesa (Sta.Creu)															-	7,9	10,3				
B50	Congost (Centelles)									8,7	9,0					8,1	10,5	14,4	6,55	10,6	10,3	
B51	R. Martinet									9,3	0,5	5,4	0,0	1,1	8,2	11,7	3,9	9,95				

-: no mesurat, Ø: tram sec.



Figura 13: Valors d'oxigen dissolt a l'aigua (mg O₂/L) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2011.



Figura 14: Riu Gurri al polígon Malloles, aigua amunt de l'abocament de l'EDAR de Vic (Te6), l'1 de juliol de 2011 aigua amunt -esquerra- i aigua avall -dreta- del punt de mostreig.



Figura 15: Riu Meder al nucli de Vic (Te2) l'1 de juliol de 2011 aigua amunt -esquerra- i aigua avall del punt de mostreig -dreta-.

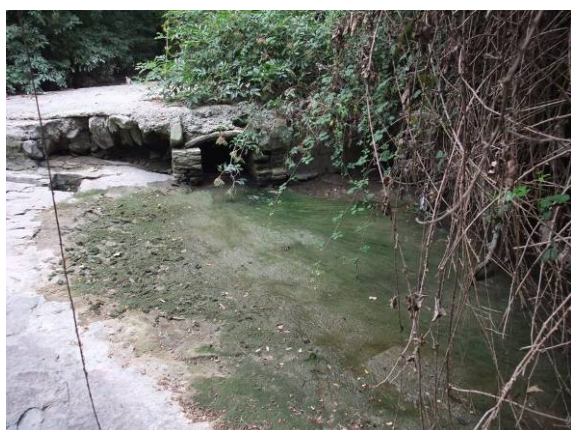


Figura 16: Torrent del Rimentol aigua amunt de l'abocament de l'EDAR de Vic (Te3) a l'estiu amb les aigües molt estancades i poca disponibilitat d'oxigen. Aigua amunt del punt de mostreig a l'esquerra, aigua avall de la dreta.

pH

El pH d'una massa d'aigua ens 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 de 7. Valors de pH extrems –per sota de 5 o bé per sobre de 9– resulten perjudicials per a la biota i poden fer minvar considerablement la qualitat biològica de l'ecosistema. La interdependència entre el sistema de tampó bicarbonat ($CO_2 - HCO_2^- - CO_3^{2-}$) i el pH fa que el valor de pH de l'aigua depengui en gran mesura dels processos metabòlics que s'esdevenen a l'aigua (respiració i fotosíntesi) i de la naturalesa del substrat (calçari o silici). Així doncs, la producció algal en ecosistemes aquàtics promou valors de pH més aviat elevats en canvi la degradació de matèria orgànica els fa baixar, ja sigui d'origen natural (fullaraca) o bé antròpic (aigües residuals urbanes). També el valor del pH pot ser clau perquè un contaminant tingui un efecte més gran o més petit sobre la biota. Per exemple, un pH baix afavoreix la presència de metalls pesants en solució, però amb un pH alt la majoria de metalls pesants tendeixen a precipitar-se.

Seguint la tendència d'anys anteriors, els valors de pH detectats als mostreigs realitzats als cursos fluvials d'Osona són lleugerament bàsics, al voltant de 8 (Figura 17). A la majoria dels trams estudiats el substrat del riu és ric en carbonats; aquestes sals actuen de tampó i els valors de pH, en general, es mantenen més elevats i menys variables.

L'any 2011, a 9 de les estacions mostrejades durant la primavera s'hi van detectar valors de pH extrems. A l'estiu, per altra banda, en cap cas es va superar aquest llindar. Aquests valors són indicadors de trams on l'aigua és molt bàsica amb una producció algal elevada. En destaquen alguns trams on no s'havien detectat mai valors tan elevats com el riu Ges a Forat Micó (Te11) –pH de 9,8- (Figura 18) o el riu Gurri a Taradell (Te4) –pH de 9,4- (Figura 19).

Tal com s'havia observat en anys anteriors, a cap dels punts estudiats s'hi ha detectat aigües àcides fet esperable tenint en compte la naturalesa del substrat a la conca d'estudi, majoritàriament calcària. Tot i així, el Meder a la Guixa (Te1) en el mostreig de la primavera es va registrar un valor neutre –pH de 7,2- (Figura 17).



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder (Guixa)	7,5	7,6	8,3	7,5	8,0	6,6	7,4	7,3	7,7	7,3	7,9	7,4	8,6	7,5	8,2	7,8	8,5	8,2	8,7	7,2
Te2	Meder (Vic)	7,9	7,6	8,2	8,1	7,3	6,4	8,5	7,5	8,2	7,3	8,1	7,3	8,7	8,0	8,8	7,5	8,0	7,6	8,3	8,2
Te3	Rimentol	8,2	7,9	7,9	7,6	7,8	7,3	8,4	8,0	8,3	8,1			8,1	8,3	8,3	7,9	8,2	8,1	8,3	8,0
Te4	Gurri (Taradell)	8,3	8,3	8,3	7,7	8,3	7,5	7,5		8,2	7,9	8,2	7,4	8,3	8,2	7,9	7,7	8,1	8,6	9,4	8,1
Te5	Gurri (Senferm)	8,8	9,5	8,9	8,0	8,4	7,9	7,8	8,0	8,5	8,0			9,3	8,4	8,4	8,1	8,7	8,4	8,5	8,6
Te6	Gurri (Malloles)	8,1	8,2	8,3	7,4	8,2	8,1	8,2	7,4	8,7	7,8	8,2		8,1	8,1	8,1	7,7	8,4	8,1	8,7	8,6
Te7	Gurri (pont Eix)	7,6	7,6	7,9	7,7	8,0	7,7	7,3	7,4	8,5	7,7	7,9		7,9	7,1	8,1	7,8	7,7	8,1	8,6	7,6
Te8	Sorreigs	9,0	9,1	9,1	8,7	7,8	8,5	8,3	8,0	9,2	7,8	8,6		8,7	9,1	8,6	8,3	9,7	9,0	8,8	
Te9	Cussons	8,4	8,2	8,3	8,3	8,0	8,3	8,6	8,7	8,0	8,2			8,2	8,4	8,0	7,9	9,7	8,5		
Te10	Foradada	8,9	8,8	8,3	7,9	7,0	7,8	8,0	8,2	8,4	8,4			8,1	9,9	8,2	8,2	8,5	8,9		
Te11	Ges (Forat Micó)	8,7	8,6	8,9	8,9	8,1	8,0	8,5	8,7	8,6	8,7	8,8	8,3	8,7	8,7	8,6	8,2	8,7	7,8	9,8	8,6
Te12	Ges (Font Santa)	8,7	8,6	8,3	7,6	8,2	8,3	8,2	8,3	8,8	8,0					8,2	8,0	8,2	9,0		
Te12b	Ges (tram no canalitzat)																			9,1	
Te13	Talamanca	8,2	8,5	7,9	7,7	7,9	8,1	7,7	7,5	8,6	8,5	8,3	7,7	8,5	8,5	8,1	8,2	8,6	8,9		
Te14	Ter (Sant Quirze)	8,8	8,3	8,5	8,4	7,9	7,1	8,3	9,3	8,3	8,6			8,4		8,1	7,9	8,3	8,9		
Te15	Ter (Coromina)	8,5	8,7	8,2	7,9	7,9	8,3	8,3	8,6	8,1	8,6			8,2		8,5	8,1	8,4	9,0	9,0	8,3
Te16	Ter (Sorreigs)	9,0	8,3	8,7	8,0	8,5	8,6	8,7	8,7	8,7	9,2			8,3		8,4	8,7	8,8	8,4	8,6	8,6
Te17	Ter (Manlleu)	8,5	7,8	7,6	8,1	8,1	7,4	7,8	7,9	7,9	8,1	8,0		7,3	7,7	8,7	7,9	10,1	8,5	8,8	8,1
Te18	Ter (Roda)	8,2	8,3	7,5	8,0	7,8	7,8	7,9	8,1	8,2	8,4	8,1		8,2	8,9	7,8	8,0	9,3	9,1	8,6	7,9
Te19	Ter (Sau)	7,2	7,4	7,0	7,0	8,1	7,5	8,9		8,5	7,9	8,5				8,1	8,1	8,5			
Te20	Ter (Bebió)			8,3	8,6	7,7	6,7	8,6	9,1	8,2	8,8					-	-	8,8	9,1	9,0	8,1
Te21	Gorgues (Sau)			8,6	8,2	8,4	9,0	8,5	8,8	8,0	8,8			8,5	8,5	8,2	7,6	8,6	9,3	8,1	
Te22	R.Major (Susqueda)			7,7	7,3	6,5	7,5	7,9	8,4	8,4	8,7	8,2	8,0	8,4	8,7	6,4	8,3	7,7	8,9	8,8	7,7
Te23	Tuta (St. Bartomeu)									8,9	8,7			8,7	8,6	8,4	7,8	8,5	9,2		
Te24	Ter (Peretó)									8,8	8,4	8,4	8,5	8,4	8,5	8,2	7,8	8,8	8,6	9,0	8,1
Te25	Gurri (Malla)									8,6	8,4					-	-				
Te26	Meder (Sta Eulàlia)									8,1	7,7			7,6	8,2	8,2	8,1	8,5	8,4		
Te27	R. Tona (Bolló)									8,4	8,3	8,0	7,7	8,5	8,2	7,7	8,0	7,8	8,4		
Te28	R.Seva (Balenyà)									7,9	7,3	8,3	7,4	7,8	8,1	8,2	7,8	9,1	8,7		
Te29A	R. Folgueroles (amunt)																	9,7			
Te29B	R. Folgueroles (avall)									8,0	8,1	7,8	7,7	8,0	8,1	7,9	7,8	9,6	8,3		
Te30	R.Major (Viladrau)									8,2	8,6	7,9	8,1	8,0	8,6	7,9	7,5	7,7	8,3		
Te31	Sorreigs (St.Boi)									7,6	7,6	7,6	7,3	7,7	8,5	8,0	8,0	7,8	8,1		
Te32	R. Taradell													8,0	7,2	8,4	8,0	8,0	8,0	7,8	8,4
Te33	Ges (Torelló)													9,2	7,8	8,8	8,0	8,0	8,1	8,2	9,3
Te34	Cases noves (M. Roda)															7,7	7,7	9,3	9,3		
Te35	Tavertet															8,2	Ø				
Te36	R. Rupit (avall nucli)															8,9	8,0	9,5		8,7	
Te37	R. Sora (avall)															8,1	7,9	8,4	7,8		
L110	Gavarresa (Alpens)															7,6	8,2	8,0	8,2		
L111	R. Olost (Olost)									8,2	7,8	8,0	7,2		9,6	8,4	8,2	8,2	8,4		
L112	Merdinyol (Prats)									8,2	8,3	8,0	7,8	8,2	8,5	8,0	-	8,5	8,9		
L113	Gavarresa (Oristà)									7,8	7,6					8,1	-				
L114	Merlès (Lluçà)									8,4	8,6	8,3	8,0	8,5	8,3	8,3	8,6	8,5			
L115	R. Perafita (Roca Mill)															7,6	-	7,8			
L116	Gavarresa (pantà)															8,3	8,3	8,6	8,9		
L117	R. Lluçanesa (Sta.Creu)															-	8,1	8,3			
B50	Congost (Centelles)									8,4	9,0				8,9	8,2	7,8	7,8	8,2	9,1	
B51	R. Martinet									8,3	7,7	7,8	7,1	8,3	9,2	8,3	8,0	8,5			

-. no mesurat, Ø: tram sec.

< 5.0	5.0 - 6.5	6.6 - 7.5	7.6 - 9	> 9.0	nd
-------	-----------	-----------	---------	-------	----

Figura 17: Valors de pH als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2011.



Figura 18: Riu Ges a Forat Micó (Torelló) (Te11) el 22 de març de 2011, aigua amunt -esquerra- i aigua avall -dreta- del punt de mostreig.



Figura 19: Riu Gurri aigua amunt de Taradell (Te4) el 22 de març de 2011, aigua amunt -esquerra- i aigua avall -dreta- del punt de mostreig.

Amoni

L'amoni (NH_4^+) és una de les formes en què el nitrogen inorgànic es pot trobar als sistemes aquàtics, és el compost nitrogenat més reduït i, per tant, la forma de nitrogen més fàcil d'assimilar pels productors primaris, bacteris i fongs. La seva disponibilitat per als organismes autòtrofs és important però cal tenir en compte que, quan apareix en concentracions massa elevades, esdevé tòxic per a altres organismes. Es tracta d'un nutrient dissolt producte de la degradació de matèria orgànica com la fullaraca dels boscos. En condicions naturals, les concentracions d'amoni als ecosistemes fluvials tendeixen a ser més aviat baixes i només arriben a assolir valors elevats en rierols de muntanya amb baix cabal i molta acumulació de fullaraca. El seu origen més habitual però, és el de les d'aigües residuals que no han estat prou nitrificades o fins i tot que han estat abocades al riu sense tractar. L'amoni pot procedir de l'agricultura per via difusa i pot augmentar la seva concentració de manera indirecta a través d'aportacions d'altres formes nitrogenades, principalment nitrats. Les elevades concentracions de nitrats al medi afavoreixen una producció primària molt elevada que pot contribuir a esgotar l'oxigen dissolt a l'aigua i que, de retruc, comporta la transformació del nitrat en amoni. De la mateixa manera que els altres nutrients, fins i tot a concentracions moderades l'amoni pot ser molt perjudicial per a la vida aquàtica, ja que pot provocar un excés de producció algal i problemes d'eutrofització. Amb valors de pH per sobre de 9, l'amoni pot esdevenir altament tòxic, ja que es dissocia en amoníac (NH_3^+), i tant les poblacions de macroinvertebrats com les de peixos es veuen fortament afectades.

A grans trets les concentracions d'amoni dels trams mostrejats a la primavera el 2011 van ser, en general, més baixes que l'any anterior ($<0,1$ mg/L de N-NH_4^+) i similars a l'estiu (Figura 20). Això no obstant, a la primavera es va detectar un valor molt extrem d'amoni al riu Congost avall de Centelles (B50; 8,0 mg/L de N-NH_4^+) (vegeu la Figura 21). Si bé aquest riu ha presentat uns valors d'amoni molt variables des de l'any 2005, en cap cas havia estat tan elevat. A l'estiu, per altra banda, es van detectar tres trams amb valors lleugerament superiors als obtinguts a la primavera: el torrent del Rimentol (Te3) (0,8 mg/L de N-NH_4^+), el riu Gurri aigua avall de l'EDAR (Te7) (0,8 mg/L de N-NH_4^+) (Figura 22) i el riu Ter aigua avall del nucli de Manlleu (Te17) (0,9 mg/L de N-NH_4^+) (Figura 23). Aquest valors però, si bé són simptomàtics d'alteracions al medi, no són considerats extrems (vegeu Taula 2). No són



Figura 21: Riu Congost a Aiguafreda (B50), aigua amunt -esquerra- i aigua avall -dreta- del punt de mostreig el 31 de març de 2011.



Figura 22: Riu Gurri aigua avall de l'abocament de l'EDAR (Te7) aigua amunt -esquerra- i aigua avall -dreta- del punt de mostreig el 15 de juliol de 2011



Figura 23: Riu Ter a Manlleu (Te17), aigua amunt -esquerra- i aigua avall -dreta- del punt de mostreig el 4 de juliol de 2011.

Nitrits

Els nitrits (NO_2^-) representen la forma nitrogenada més inestable de les tres que podem trobar en dilució a l'aigua. Es tracta d'un producte intermedi de la nitrificació que en presència d'oxigen passa ràpidament a nitrat i que per tant la seva persistència al medi sol ser molt curta. Els nitrits són un compost altament tòxic fins i tot a baixes concentracions que en ecosistemes aquàtics no alterats es troba només en concentracions pràcticament inapreciables. Per exemple, amb concentracions a l'aigua de 0,01 mg/l N- NO_2^- es considera que hi ha un risc important per al manteniment de les poblacions de peixos ciprínids (Directiva europea 78/659/CEE). D'altra banda, a causa de la baixa persistència d'aquest compost a les aigües, unes concentracions elevades de nitrit indiquen un abocament proper o relativament recent d'aigües residuals.

Els resultats de nitrits de l'any 2011 són comparables als de 2010 i anys anteriors - exceptuant el 2009 amb valors molt baixos- (Figura 24).

Enguany la majoria dels trams mostrejats presentaven uns nivells de nitrits entre 0,01 –límit de detecció- i 0,10 mg N- NO_2^- /L, tant a la primavera com a l'estiu. Això no obstant, es va algun valor força elevat en algun punt i poden produir efectes tòxics per a alguns organismes. Un d'aquests valors es va detectar al riu Congost (B50) (0,18 mg N- NO_2^- /L) que a la primavera també mostrava un valor molt elevat d'amoni. Un altre punt on es detecten valors extrems de nitrits és el riu Gurri aigua avall de l'abocament de l'EDAR (Te7), q amb valors superiors a 0,10 mg N- NO_2^- /L tant a la primavera com a l'estiu (0,11 i 0,14 mg N- NO_2^- /L respectivament). Finalment, el torrent del Rimentol (Te3), a l'estiu, es va detectar el valor més elevat, 0,55 mg N- NO_2^- /L. Aquest tram també és l'únic on es van detectar diferències estacionals importants per a aquest paràmetre. Els trams amb valors elevats de nitrits són coincidents amb valors elevats d'amoni. Això fa suposar que en aquests trams s'hi havia produït algunabocament recentment.

Els nivells més baixos de nitrits –per sota del límit de detecció- el trobem, tan sols, on la influència de l'activitat humana és baixa o on no hi ha abocaments d'aigües residuals. Exemple d'això en són el riu Ges aigua avall de Forat Micó (Te11) (Figura 25), la riera de la



Figura 25: Riu Ges aigua avall de Forat Micó (Torelló) (Te11), aigua amunt i aigua avall del punt de mostreig, el 4 de juliol de 2011.



Figura 26: Riera de la Gorga abans de desembocar a l'embassament de Sau (Te21), aigua amunt i aigua avall del punt de mostreig, el 2 de maig de 2011.



Figura 27: Riera Major abans de desembocar a l'embassament de Susqueda (Te22), aigua amunt i aigua avall del punt de mostreig, el 6 d'abril de 2011.

Nitrats

Els nitrats (NO_3^-) són un nutrient bàsic per al creixement dels productors primaris: algues i plantes aquàtiques; productors que sostenen la resta de la cadena tròfica. És la forma més oxidada dels compostos nitrogenats, prové de l'oxidació de l'amoni per mitjà de la nitrificació, procés que duen a terme els bacteris nitrificants. Les concentracions de nitrats al medi depenen, sobretot, de la matèria orgànica que s'hi descompongui de manera natural. Les concentracions de nitrats massa elevades poden provocar el creixement excessiu d'algunes espècies d'algues —l'eutrofització—, cosa que impedeix a la resta de la comunitat biològica desenvolupar-se amb normalitat. En els ecosistemes naturals, les concentracions de nitrats normalment són baixes i el principal origen és de tipus agrícola per l'aplicació d'adobs i purins, molt rics en amoni que als camps de conreu s'oxida a nitrat.

Els resultats dels mostreigs de 2011, són bastant comparables als de 2010. Es mantenen valors entre moderats i baixos al riu Ter i als afluents menys alterats —Ges, riera de la Gorga, riera Major, riera de Rupit i riera de Sora— Els valors més elevats (superiors a $10 \text{ mg N-NO}_3^-/\text{L}$) es detecten als rius Meder, Rimentol, Gurri, Sorreigs i Congost (vegeu la Figura 28). Tal com ja es va detectar el 2010 i, a diferència d'anys anteriors, no es detecten diferències estacionals importants.

Al torrent del Rimentol (Te3) (Figura 29) és on s'han detectat els valors més alts de nitrats, a l'entorn de $30 \text{ mg N-NO}_3^-/\text{L}$ -30,4 i $29,3 \text{ mg N-NO}_3^-/\text{L}$ a primavera i estiu respectivament-. En aquest tram s'hi ha detectat, també, valors molt elevats d'amoni i nitrits, fet que faria suposar que l'aportació d'aquests compostos nitrogenats és contínua. Als altres trams que també mostraven nivells elevats d'amoni i nitrits (el Congost a Centelles, B50 i el Gurri aigua avall de l'EDAR, Te7), també s'hi ha detectat valors de nitrats superiors a $10 \text{ mg N-NO}_3^-/\text{L}$. D'aquests en destaca també el riu Gurri amb uns nivells de nitrats força alts — superior a $10 \text{ mg N-NO}_3^-/\text{L}$ - a tots els trams mostrejats. Aquest nivell augmenta a mesura que s'acosta a la seva desembocadura al riu Ter, abans del nucli de Roda de Ter -a excepció del tram immediatament després de l'EDAR de Vic (Te7) (Figura 30)-. El riu Gurri arriba a presentar valors de nitrats superiors als $20 \text{ mg N-NO}_3^-/\text{L}$ al seu pas per Malloles, (Te6) (Figura 31).

llindar (0,8 mg N-NO₃⁻/L a la primavera i 0,7 mg N-NO₃⁻/L a l'estiu). Enguany tornen a ser baixos (0,4 mg N-NO₃⁻/L en els dos períodes de mostreig) (vegeu la Figura 28).



Figura 29: Torrent del Rimentol aigua amunt de l'EDAR de Vic (Te3), aigua amunt i aigua avall del punt de mostreig, el 21 de març de 2011.



Figura 30: El riu Gurri aigua avall de l'EDAR de Vic (Te7), aigua amunt i aigua avall del punt de mostreig, el maig de 2011.



Figura 31: El riu Gurri a Malloles, aigua amunt de l'EDAR de Vic (Te6) aigua amunt i aigua avall del punt de mostreig, el 2 de maig de 2011.

Fosfats

Els fosfats (PO_4^{4-}) són uns nutrients imprescindibles per a la producció primària, igual que els nitrats, tot i que sovint menys abundant i més limitant. En aigües ben oxigenades, tendeixen a precipitar i quedar retinguts als sediments del riu, on només les plantes amb arrels o rizomes el poden captar. Amb concentracions baixes d'oxigen dissolt, però, es resuspenen ràpidament i poden provocar problemes d'eutròfia. Es tracta d'un nutrient molt difícil d'eliminar dels ecosistemes naturals i de les aigües residuals perquè no té cap forma volàtil -com és el cas del nitrogen que es pot eliminar en forma de N_2 gas per desnitrificació en condicions d'anòxia a partir del nitrat-. Els abocaments d'origen antròpic, tant de tipus urbà com agrari, són sovint la principal font de fòsfor als rius del nostre país. Però, com tot paràmetre, al superar unes concentracions determinades es converteix en un risc de contaminació.

Seguint la tendència que s'apuntava l'any 2010, els valors de fosfats als rius d'Osona s'han reduït força respecte d'anys anteriors. Enguany, molts trams -21 dels 37 mostrejats- han presentat valors inferiors al límit de detecció $<0,01 \text{ mg P-PO}_4^{3-}/\text{L}$ - (Figura 32). A més a més, vuit trams més presenten valors de fosfats molt baixos -entre $0,01$ i $0,03 \text{ mg P-PO}_4^{3-}/\text{L}$ - o baixos -entre $0,03$ i $0,09 \text{ mg P-PO}_4^{3-}/\text{L}$ -.

Alguns d'aquests valors destaquen especialment; en mostreigs fets anteriorment havien arribat a presentar nivells de fosfats molt alts o fins i tot extrems. Exemples d'això en són: el Meder a la Guixa (Te1), que havia assolit nivells extrems els anys 2002, 2003, 2005, 2006 i 2007, arribant fins a $2,95 \text{ mg P-PO}_4^{3-}/\text{L}$ l'estiu de 2006; el Ter a Manlleu (Te17) que havia arribat $1,30 \text{ mg P-PO}_4^{3-}/\text{L}$ l'estiu de 2005; o el riu Congost a Centelles (B50) que va superar els $0,5 \text{ mg P-PO}_4^{3-}/\text{L}$ els estius de 2006, 2008 i 2009.

D'altra banda, cal destacar sis trams: el riu Meder -a Vic (Te2)-, el Rimentol (Te3) i el Gurri - a tots els trams mostrejats (Te4, Te5, Te6 i Te7)- que mostraven valors de fosfats superiors a $0,1 \text{ mg P-PO}_4^{3-}/\text{L}$. Un d'ells a més, el torrent del Rimentol aigua amunt de l'abocament de l'EDAR de Vic (Te3), presentava a l'estiu un valor que es pot considerar extrem - $1,1 \text{ mg P-PO}_4^{3-}/\text{L}$ -.

Clorurs i sulfats

Per tenir una visió més detallada de la totalitat de sals que conté una aigua fluvial, a banda de tenir en compte la conductivitat, es recullen els valors de clorurs i sulfats. Les concentracions dels dos anions que més abunden a l'aigua, els clorurs i els sulfats, poden tenir un origen natural, segons la geologia de la conca o bé antròpic, per abocaments puntuals o contaminació difusa. En el cas dels cursos fluvials de la comarca d'Osona, no es tracta de zones especialment salines sinó que els valors elevats de clorurs i sulfats seran principalment per causes antròpiques. En condicions naturals, una elevada concentració de clorurs seria deguda a la salinitat, mentre que una elevada concentració de sulfats tindria el seu origen en la presència de guixos, margues etc.

Pel que fa als clorurs, els valors detectats l'any 2011 són molt semblants als de 2010, amb valors més alts –entre 100 i 200 ppm de Cl⁻– al Meder, el Rimentol, el Gurri –en part per causes naturals, associades a la geologia del terreny– i el Congost –sobretot per causa d'aportacions antròpiques, i baixos o molt baixos –inferiors a 30 ppm de Cl⁻– al Ter i afluents de la Vall del Ges i el Collsacabra (Figura 33). Això no obstant, els clorurs enguany són, en general més baixos que d'anys anteriors i a diferència d'altres anys, no han superat els 200 ppm en cap dels punts de mostreig.

Pel que fa a les concentracions de **sulfats**, únicament a una quarta part (sis) dels punts de mostreigs s'hi ha registrat concentracions superiors a 250 ppm (Figura 34). Tot i això, els valors obtinguts enguany són lleugerament superiors als d'anys anteriors. Aquest augment però, únicament ha fet variar el rang en relació a l'any 2010 a dos punts: el Meder a la Guixa (Te1) i el torrent del Rimentol (Te3) a la primavera. Només es supera el llindar dels 250 ppm de sulfats al Meder el Rimentol i el Gurri a Malloles. Aquestes concentracions de sulfats elevades, tot i que no extremes, són indicis de pressions antròpiques com abocaments puntuals o fonts difuses de contaminació. El tram on es detecta la concentració més baixa de sulfats (10 ppm) és a la riera Major a Susqueda (Te22) en el mostreig d'estiu (Figura 34).

Pel que fa a la comparativa del 2011 amb la resta d'anys, s'observa una tendència similar al llarg dels anys, amb pocs valors extrems de sulfats i on el riu Meder a Vic (Te2) es manté con a valors de sulfats més elevats al llarg dels anys d'estudi.



MUSEU INDUSTRIAL DEL TER

MUSEU DE LA CIÈNCIA I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder (Guixa)	198	160	78	178	270	218	221	167	294	169	214	315	183	233	128	168	132	172
Te2	Meder (Vic)	201	209	91	172	233	222	217	225	306	220	218	291	197	183	184	175	129	178
Te3	Rimentol	97	133	108	250	97	73	84	61			92	95	141	60	94	141	104	149
Te4	Gurri (Taradell)	27	76	46	74	26	15	55	67	46	82	25	59	63	31	48	46	44	74
Te5	Gurri (Senferm)	84	380	92	250	168	112	137	252			97	127	112	95	84	95	76	126
Te6	Gurri (Malloles)	152	202	78	120	172	100	141	170	133		125	126	87	102	121	125	116	140
Te7	Gurri (pont Eix)	489	1030	291	378	776	541	262	229	336		241	332	160	320	183	233	130	161
Te8	Sorreigs	462	357	39	57	87	74	67	124	73		28	51	65	41	33	42	39	
Te9	Cussons	22	170	37	49	163	139	38	275			83	49	45	39	28	8		
Te10	Foradada	10	17	8	7	6	8	8	9			9	12	11	13	10	8		
Te11	Ges (Forat Micó)	5	7	4	5	5	5	4	5	6		5	6	5	4	4	3	4	4
Te12	Ges (Font Santa)	11	27	7	11	8	14	9	19					7	12	12	8		
Te12b	Ges (tram no canalitzat)																	13	
Te13	Talamanca	54	65	44	56	71	68	58	61	74		70	77	68	54	55	52		
Te14	Ter (Sant Quirze)	5	8	5	12	7	9	6	7			10		8	7	11	6		
Te15	Ter (Coromina)	6	9	6	11	9	12	7	15			10		17	10	12	8	9	8
Te16	Ter (Sorreigs)	42	17	13	24	19	11	10	17			13	48	13	9	18	12	11	28
Te17	Ter (Manlleu)	36	86	18	117	15	79	52	81	48		48	50	14	19	26	10	15	19
Te18	Ter (Roda)	24	99	12	96	45	28	23	47	25		21	36	22	34	10	30	16	31
Te19	Ter (Sau)	38	51	20	19	63		21	24					19	19	23			
Te20	Ter (Bebió)	5	7	5	9	5	8	12	6							5	7	5	7
Te21	Gorgues (Sau)	24	30	13	25	16	21	43	53	23		30	29	26	48	17	19	14	14
Te22	R. Major (Susqueda)	7	10	5	7	8	9	11	11	10	13	12	11	8	10	8	14	11	9
Te23	Tuta (St. Bartomeu)							92	216			71	87	50	79	44	46		
Te24	Ter (Peretó)							9	14	8	15	9	15	10	10	13	8	10	
Te25	Gurri (Malla)							113	268										
Te26	Meder (Sta Eulàlia)							294	195			156	366	215	266	188	164		
Te27	R. Tona (Bolló)							168	209	139	198	155	123	124	132	94	124		
Te28	R. Seva (Balenyà)							51	62	72	228	112	73	41	90	42	45		
Te29A	R. Folgueroles (amunt)															23			
Te29B	R. Folgueroles (avall)							70	124	90	235	128	134	94	52	51	115		
Te30	R. Major (Viladrau)							7	14	10	26	5	19	6	10	8	15		
Te31	Sorreigs (St.Boi)							122	148	173	261	74	83	59	39	67	64		
Te32	R. Taradell									192	354	259	143	35	149	57	106		
Te33	Ges (Torelló)									13	35	13	22	12	14	11	10	14	
Te34	Cases noves (M. Roda)													67	99	78	64		
Te35	Tavertet													14	Ø				
Te36	R. Rupit (avall nucli)													11	27	21		11	
Te37	R. Sora (avall)													16	10	7		14	
L110	Gavarresa (Alpens)							483	180	371	741	165	129	65	52	179	274		
L111	R. Olost (Olost)							89	55	156	157		69	54	72	77	101		
L112	Merdinyol (Prats)							228	168	194	189	78	91	91	117	136	121		
L113	Gavarresa (Oristà)							65	48					37					
L114	Merlès (Lluçà)							14	6	12	14		8	13	10	15			
L115	R. Perafita (Roca Mill)													79		78			
L116	Gavarresa (pantà)													37	25	43	41		
L117	R. Lluçanesa (Sta.Creu)													12	36				
B50	Congost (Centelles)							491	788			337	604	94	133	158	176	131	
B51	R. Martinet							21	20	19	108	62	97	19	26	73			

-: no mesurat, Ø: tram sec.

<25 25 - 99 100 - 199 200-1000 > 1000 no disponible

Figura 33: Concentracions de clorurs(ppm) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2003 i 2011.



MUSEU
INDUSTRIAL
DEL TER

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder (Guixa)	242	187	157	213	249	207	297	200	296	168	290	282	202	205	182	224	266	260
Te2	Meder (Vic)	326	269	247	316	116	324	366	280	351	306	234	329	277	282	358	319	330	318
Te3	Rimentol	164	139	265	214	127	125	197	83			227	122	228	105	224	168	315	229
Te4	Gurri (Taradell)	52	120	109	187	51	35	162	206	119	116	46	115	1336	64	104	123	102	160
Te5	Gurri (Senferm)	123	167	221	213	187	126	207	174	173		120	197	195	134	201	185	190	209
Te6	Gurri (Malloles)	224	253	196	209	193	104	233	249	237		158	191	210	172	254	221	263	242
Te7	Gurri (pont Eix)	302	1030	240	281	320	258	241	193			169	220	225	205	186	204	218	115
Te8	Sorreigs	876	744	107	125	158	148	160	170	148		92	138	168	112	117	129	114	
Te9	Cussons	138	251	110	130	146	142	113	94			163	140	152	104	104	28		
Te10	Foradada	33	40	34	27	25	15	34	23			38	34	43	35	31	25		
Te11	Ges (Forat Micó)	26	22	24	25	24	18	26	20	23		29	26	25	22	22	19	26	25
Te12	Ges (Font Santa)	36	19	33	39	33	19	40	9					39	49	41	29		
Te12b	Ges (tram no canalitzat)																	48	
Te13	Talamanca	99	102	97	101	134	136	88	65	95		143	130	120	109	115	106		
Te14	Ter (Sant Quirze)	28	37	30	60	31	39	32	35			44		42	39	39	38		
Te15	Ter (Coromina)	33	42	31	54	35	48	32	47			46		61	45	51	41	44	43
Te16	Ter (Sorreigs)	95	59	53	72	46	45	38	53			48	64	49	44	69	48	46	82
Te17	Ter (Manlleu)	43	62	43	108	35	59	45	74	47		64	68	51	52	53	40	53	51
Te18	Ter (Roda)	37	68	41	96	46	53	45	69	44		94	68	46	62	39	63	47	60
Te19	Ter (Sau)	54	55	43	46	69		54	38					51	47	50			
Te20	Ter (Bebió)	24	34	25	54	25	37	27	35							31	36	29	39
Te21	Gorgues (Sau)	52	52	41	47	41	36	48	48	42		56	43	49	51	50	43	43	43
Te22	R.Major (Susqueda)	10	10	10	10	9	10	15	12	10	12	10	11	10	10	8	12	11	10
Te23	Tuta (St. Bartomeu)							186	115			162	169	213	212	162	158		
Te24	Ter (Peretó)							38	47	36	44	41	59	45	44	50	40	45	
Te25	Gurri (Malla)							127	114										
Te26	Meder (Sta Eulàlia)							300	234			135	282	229	218	262	223		
Te27	R. Tona (Bolló)							275	180	323	158	187	264	281	195	302	317		
Te28	R.Seva (Balenyà)							113	184	109	98	111	100	112	115	98	97		
Te29A	R. Folgueroles (amunt)															67			
Te29B	R. Folgueroles (avall)							86	97	90	124	96	107	101	77	88	118		
Te30	R.Major (Viladrau)							10	16	12	16	8	16	12	12	12	15		
Te31	Sorreigs (St.Boi)							227	152	261	247	250	217	131	94	134	153		
Te32	R. Taradell									89	99	99	91	49	81	74	92		
Te33	Ges (Torelló)									50	60	53	66	131	55	39	37	51	
Te34	Cases noves (M. Roda)													102	144	144	115		
Te35	Tavertet													41	Ø				
Te36	R. Rupit (avall nucli)													24	22	32		27	
Te37	R. Sora (avall)													160	133	109		216	
L110	Gavarresa (Alpens)							177	141	139	208	121	110	86	80	136	110		
L111	R. Olost (Olost)							227	422	369	375		348	443	468	433	453		
L112	Merdinyol (Prats)							151	107	133	124	93	121	105	101	135	105		
L113	Gavarresa (Oristà)							271	265					158	65				
L114	Merlès (Lluçà)							87	47	83	79		48	87		76			
L115	R. Perafita (Roca Mill)													282	79	294			
L116	Gavarresa (pantà)													110	36	132	109		
L117	R. Lluçanesa (Sta.Creu)															74			
B50	Congost (Centelles)							155	206			151	188	139	67	134	149	147	
B51	R. Martinet							95	43	100	56	149	122	58	71	116			

:- no mesurat, Ø: tram sec.

<250 ppm 250-1000 > 1000 ppm no disponible

Figura 34: Concentracions de sulfats(ppm) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2003 i 2011.

Índex de qualitat fisicoquímica de l'aigua per a la vida piscícola (IP)

Les poblacions de peixos que podem trobar en un tram determinat de riu depenen de diferents factors: del règim hidrològic del riu, de la presència d'hàbitats per als peixos (refugis, llocs de fresa, etc.) o de l'aliment necessari, sense tenir en compte les condicions antròpiques. A més a més, les característiques fisicoquímiques de l'aigua també poden estar determinant les poblacions de peixos del riu, tant la diversitat d'espècies com l'abundància d'organismes. L'*índex de qualitat fisicoquímica de l'aigua per a la vida piscícola (IP)* és un índex multiparamètric que indica la capacitat dels ecosistemes fluvials per permetre l'establiment de comunitats de peixos estables en funció de diversos paràmetres relacionats amb la qualitat química de l'aigua (oxigen dissolt, sòlids en suspensió i concentracions de nitrats i amoni) [en relació als sòlids en suspensió, si bé no es recullen en cap taula, es considera en tots els casos un valor inferior a 25mg/L –lindar per a ser considerat en aquest índex-, ja que no s'ha dut a terme cap mostreig amb un grau de terbolesa tan extrem]. Aquest índex no considera però, aspectes hidrològics, d'hàbitat, ni de competència amb espècies al·lòctones. Així doncs, aquest és un índex interessant ja que integra els principals paràmetres relacionats amb la qualitat química de l'aigua i obté diferents rangs de qualitat d'acord amb les condicions químiques mínimes que ha de tenir l'aigua per tal que les poblacions de peixos es puguin desenvolupar amb normalitat.

És interessant determinar aquest índex ja que està pensat expressament pels peixos ciprínids autòctons, i als trams fluvials de la comarca d'Osona hi ha espècies emblemàtiques (endemismes ibèrics i/o mediterranis) que cal preservar, com el barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) –a les conques del Ter i el Besòs-, el barb cua-roig (*Barbus haasi*) –a la conca del Llobregat- i la bagra catalana (*Squalius laietanus*) (Figura 34) -arreu-.

Els resultats de l'any 2011 de l'índex de peixos(IP) ens indiquen que la qualitat química de l'aigua es manté en termes molt similars als de l'any passat –quan es va detectar un lleuger empitjorament d'aquests paràmetres-. Això no obstant, es manté força millor que anys anteriors com el 2002, el 2005 o el 2006. El factor principal que fa augmentar el valor d'aquest índex IP als cursos fluvials d'Osona és l'alta concentració de nitrats (vegeu la figura 24); amb valors superiors a 0,01 mg N-NO₂⁻/L a tots els trams amb valors superiors a 1 de IP

(vegeu la figura 37). Les concentracions d'oxigen dissolt—inferiors a 7 mg/L- i d'amoni —superiors als 0,8 mg de $N-NH_4^+$ /L- són baixes i es trobarien en un segon pla.



Figura 35: Bagres a la riera Major abans de la desembocadura a l'embassament de Susqueda (Te22) a la primavera.

Enguany en el moment de fer el mostreig gairebé la meitat -18 de 37 - dels punts van presentar una qualitat per a la vida piscícola molt bona (IP=1). Altres 16 trams s'han vist afectats únicament per valors de nitrats elevats i, per tant, amb una qualitat per a la vida piscícola acceptable o bona (IP=2). Tot i així, 4 trams mostren una qualitat mediocre (IP=3) — el torrent del Rimentol (Te3) i el riu Ter a Roda (Te18) a l'estiu i el riu Congost (B50) a la primavera- o dolenta (IP=4) —el riu Ter a Manlleu (Te17) a l'estiu-. A l'estiu, els trams on es detecten valors mediocres o dolents per a aquest índex són deguts, bàsicament, a nivells d'oxigen dissolt deficients (figura 13).

D'altra banda, el riu Congost a la primavera i el riu Ter a Manlleu a l'estiu es veuen afectats, per nivells alts d'amoni. En aquests casos descrits, es pot dir que s'hi detecten símptomes d'estrès i, fàcilment, les espècies més sensibles de peixos es poden veure afectades.

Pel que fa a la variació estacional, en destaca especialment el Ter a Manlleu (Te17) que passa d'un valor d'IP de 2 a la primavera a 4 a l'estiu, essent aquest el valor més elevat (que mostra més símptomes d'estrès per als peixos) detectat enguany. Això és degut, com s'ha comentat, a la disminució de la concentració d'oxigen dissolt a l'aigua i l'augment de la concentració d'amoni. Aquest fet és d'especial rellevància ja que no s'arribava a aquests nivells tan estressants des de la primavera de l'any 2008.



Figura 36: Riu Ter a Roda (Te 18) al mostreig de primavera (imatges superiors) i a l'estiu (imatges inferiors), en tots dos casos amb un cabal molt important, riu amunt -esquerra- i riu avall -dreta- del punt de mostreig.

Finalment, si es comparen els resultats obtinguts amb els de l'any 2010, aquests no són molt substancials. El riu Meder (tant a la guixa com a Vic, Te1 i Te2 respectivament), es detecta un lleuger empitjorament a la primavera i una millora força notable a l'estiu. El riu Ter, per altra banda, presenta millores a la Coromina (Te15) i al Sorreigs (Te16) i empitjora a Roda (Te18) i molt especialment a Manlleu (Te17) a l'estiu.

Taula 3. Interpretació dels rangs de qualitat de l'índex IP.

I	Aigües netes, que no provoquen gens d'estrès a les comunitats de peixos.
II	Aigües que poden provocar lleugers símptomes d'estrès a les comunitats de peixos.
III	Aigües que poden provocar desequilibris importants en el funcionament de l'ecosistema.
IV	Aigües que provoquen un fort estrès, amb molt poques possibilitats de presentar comunitats de peixos.
V	Aigües molt contaminades, sense gairebé cap possibilitat de presentar comunitats de peixos.



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
		prim est	prim est	prim est	prim est	prim est	prim est	prim est	prim est	prim est	prim est
Te1	Meder (Guixa)	3 3	2 3	2 1	3 4	3 5	3 3	3 3	1 1	1 3	2 1
Te2	Meder (Vic)	3 3	3 3	2 2	4 3	2 4	4 3	3 3	1 2	2 3	2 2
Te3	Rimentol	5 5	5 3	4 4	4 3	3 5		2 3	1 1	2 3	2 3
Te4	Gurri (Taradell)	2 2	2 3	1 4	3	2 2	2 5	2 2	2 2	2 2	2 2
Te5	Gurri (Senferm)	2 2	2 4	2 1	3 3	2 3		2 2	1 1	2 2	2 2
Te6	Gurri (Malloles)	2 3	2 3	2 1	1 3	3 2		2 2	1 1	2 2	2 2
Te7	Gurri (pont Eix)	4 4	4 3	3 4	3 4	2 4		4 2	1 1	2 2	2 2
Te8	Sorreigs	3 2	2 2	2 2	2 3	2 2		2 2	1 1	2 2	2
Te9	Cussons	3 5	2 3	1 1	2 2	2 3		2 2	1 1	2 1	
Te10	Foradada	2 2	2 3	3 3	2 2	1 2		1 2	1 1	1 1	
Te11	Ges (Forat Micó)	1 2	2 2	1 3	2 2	1 1	1	1 2	1 1	1 1	1 1
Te12	Ges (Font Santa)	1 1	2 3	2 2	3 3	3 2			1 1	2 3	
Te12b	Ges (tram no canalitzat)										1
Te13	Talamanca	2 2	3 3	4 2	4 3	3 4	3	2 2	1 1	3 3	
Te14	Ter (Sant Quirze)	1 2	2 2	1 2	2 2	1 2			1 1	1 1	
Te15	Ter (Coromina)	1 3	2 3	1 2	2 3	3 3			1 1	1 2	1 1
Te16	Ter (Sorreigs)	2 3	2 3	1 2	2 3	2 1		2	1 1	2 2	1 2
Te17	Ter (Manlleu)	2 3	2 3	2 4	3 3	5 4		4 2	1 2	2 2	2 4
Te18	Ter (Roda)	2 2	2 3	1 3	2 3	2 3		3 2	2 2	1 2	2 3
Te19	Ter (Sau)	4 3	3 2	2 1	1	2 2			2 1	2	
Te20	Ter (Bebió)		1 2	1 1	2 3	2 2			-	1 1	1 1
Te21	Gorgues (Sau)		1 1	2 1	2 1	3 1		2 1	1 1	1 2	1 1
Te22	R.Major (Susqueda)		2 2	2 2	2 2	2 1	1 1	2 1	1 1	1 1	1 1
Te23	Tuta (St. Bartomeu)					2 3		2 1	1 2	2 2	
Te24	Ter (Peretó)					2 3	2 2	2 1	1 1	1 1	1 1
Te25	Gurri (Malla)					2 3			-	-	
Te26	Meder (Sta Eulàlia)					2 3		4 2	1 1	1 2	
Te27	R. Tona (Bolló)					2 3	4 3	4 3	1 2	2 3	
Te28	R.Seva (Balenyà)					3 3	4 2	2 2	1 1	2 1	
Te29A	R. Folgueroles (amunt)									2	
Te29B	R. Folgueroles (avall)					3 3	4 4	4 2	3 1	2 2	
Te30	R.Major (Viladrau)					1 3	1 2	1 2	1 1	1 1	
Te31	Sorreigs (St.Boi)					4 5	4 4	3 4	1 2	2 3	
Te32	R. Taradell						2 2	1 2	1 1	2 1	
Te33	Ges (Torelló)						4 4	2 2	1 1	1 2	1
Te34	Cases noves (M. Roda)								1 1	2 2	
Te35	Tavertet								1 Ø		
Te36	R. Rupit (avall nucli)								1 3	1	1
Te37	R. Sora (avall)								1 2	1	1
L110	Gavarresa (Alpens)					4 3	2 2	4 2	3 1	2 2	
L111	R. Olost (Olost)					2 4	3 4	2	1 2	2 3	
L112	Merdinyol (Prats)					3 1	3 4	4 2	2 2	2 2	
L113	Gavarresa (Oristà)					3 3			1 -		
L114	Merlès (Lluçà)					2 1	2 2	1 1	1 1	2	
L115	R. Perafita (Roca Mill)								4 -	3	
L116	Gavarresa (pantà)								1 1	2 2	
L117	R. Lluçanesa (Sta.Creu)								- 1	2	
B50	Congost (Centelles)					2 1		3	1 1	3 1	3
B51	R. Martinet					1 5	2 5	3 1	1 2	2	

--: no mesurat, Ø: tram sec.



Figura 37: Valors de l'índex de qualitat per a la vida piscícola (IP) als cursos fluvials d'Osona entre els anys 2002 i 2011.

Índex de qualitat del bosc de ribera (QBR)

Per tal de valorar l'estat ecològic d'un riu s'ha de tenir en compte la vegetació de ribera ja que és part integral de l'ecosistema fluvial i desenvolupa un paper molt important que definirà el tipus de riu i la seva conservació. Dins de la multitud de funcions que desenvolupa la vegetació de ribera destaquem la contribució a la millora de la qualitat fisicoquímica. Si el bosc de ribera està ben constituït pot retenir una part molt important dels nutrients que hi arriben per via difusa -dels camps de conreu adjacents- i fins i tot dels nutrients que transporta el propi riu. Per altra banda, la vegetació de ribera és una font de matèria orgànica en forma de fullaraca, branques etc... que esdevenen font d'aliment per una part de la fauna aquàtica. La vegetació de ribera també té un paper cabdal en la biodiversitat, ja que dóna 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 adjacent a la zona al·luvial. Finalment, contribueix a la regulació del cicle hidrològic i a la prevenció de l'erosió.

Per tal de determinar la qualitat dels sistemes riparis s'ha utilitzat l'índex QBR, desenvolupat per Munné et al. (1998). El QBR fa una valoració ràpida de l'estat de conservació de riberes i atorga una puntuació d'entre 0 i 100 tenint en compte la coberta, l'estructura, la diversitat d'espècies vegetals i les possibles alteracions antròpiques existents.

La qualitat del bosc de ribera a Osona és un dels aspectes de la qualitat ecològica dels rius on es detecten més alteracions que en fan disminuir la qualitat, tal i com s'ha anat observant els darrers anys. Això no obstant, hi ha diferències importants entre els cursos fluvials. A molts trams dels rius i rieres mostrejats l'amplada del bosc de ribera s'ha anat reduint pels camps de conreu o per la urbanització de l'entorn fluvial. Al mateix temps, han anat proliferant espècies al·lòctones invasores com les acàcies (*Robinia pseudoacacia*), els ailants (*Ailanthus altissima*) o els negundos (*Acer negundo*).

A Osona s'hi pot observar, d'un banda, cursos fluvials amb un bosc de ribera molt ben conservat, com la riera de Rupit (Te36), la riera de Sora (Te37) o la riera de les Gorgues (Te21). En aquests trams el bosc de ribera presenta una estructura molt bona, amb un percentatge molt alt de cobertura vegetal, una diversitat d'arbres i arbustos elevada i una bona connectivitat amb l'ecosistema forestal adjacent. Així, trobem espècies de primera

línia, arran d'aigua, com els verns (*Alnus glutinosa*) o els saules blancs (*Salix alba*), de segona línia com els freixes de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*) o els roures martinencs (*Quercus humilis*) i força espècies arbustives com l'avellaner (*Corylus avellana*), el saüc (*Sambucus nigra*), l'esbarzer (*Rubus sp.*), etc.

D'altra banda, a les zones més urbanitzades els rius i rieres estan més modificats i alterats, i en molts casos se n'ha canviat el traçat. El bosc de ribera ha patit alteracions importants, amb una pèrdua d'amplada, de cobertura i de diversitat –valors de QBR inferiors a 50- que poden afectar negativament al funcionament correcte dels ecosistemes fluvials. El factor determinant que fa que s'obtinguin uns valors de qualitat del bosc de ribera baixos és l'ocupació per altres usos de zona de ribera; o bé per camps de conreu o bé està urbanitzada. Aquesta ocupació de la ribera impossibilita l'establiment de vegetació de ribera provocant afectacions tant al percentatge de cobertura com a la qualitat general del bosc de ribera..

Els trams on aquestes alteracions són més importants són el Meder a la Guixa (Te1) i a Vic (Te2), el riu Ges a Torelló (Te33), el riu Gurri aigua avall de l'EDAR (Te7) o el riu Congost a Centelles (B50). En aquests trams però, les afectacions són diverses. El riu Ges al seu pas pel nucli urbà de Torelló (Te33) està endegat -amb canal d'aigües baixes i canal d'aigües altes-. Això implica una modificació del canal fluvial i a més a més no permet la proliferació d'espècies d'arbres i arbusts de ribera –amb requeriments hídrics importants-. El Congost a Centelles (B50) i el Gurri avall de l'EDAR de Vic (Te7), per altra banda, es veuen fortament afectats per les modificacions i l'ocupació de les terrasses adjacents al canal fluvial per indústries i camps de conreu. En ambdós casos el bosc de ribera ha quedat relegat a una única filera d'arbres discontinus. El Meder, en canvi, si bé es un riu fortament alterat en els trams mostrejats, acusava en el moment dels mostreigs els efectes de les fortes riudes de la primavera que van arrossegar i malmetre gran part de la vegetació de ribera d'aquest riu. Això no obstant, els valors de l'índex QBR d'enguany no són menors als d'altres anys i per tant no es pot considerar que això en sigui l'únic causant.

Entre aquests extrems, es detecten trams amb valors de QBR entre 55 i 90, amb una qualitat intermèdia o bona, sobretot al curs principal del Ter, al riu Gurri o al riu Ges –a excepció del tram urbà de Torelló-. Aquests trams presenten, en general, una cobertura

vegetal bona o moderadament bona, com a mínim a una de les dues ribes i una diversitat d'espècies força elevada. Això no obstant, és en aquests trams també, on han proliferat més determinades espècies al·lòctones invasives com la robínia -o escàcia- o el plàtan (*Platanus x hispanica*). Aquestes dues espècies –una o altra o totes dues- són presents a 7 dels 11 trams amb un valor de QBR entre 55 i 90 com el riu Ter a la Farga de Bebiè (Te20) (Figura 38), a la Coromina (Te15), aigua amunt del nucli de Manlleu (Te16) (Figura 39) o aigua avall de Manlleu (Te17) (Figura 40).

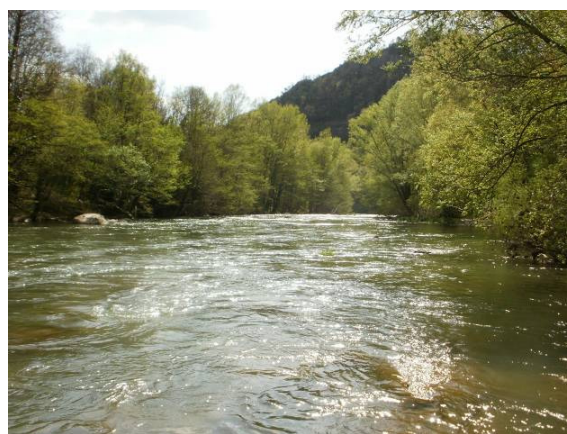


Figura 38: Riu Ter a la Farga de Bebiè (Te 20) a l'abril, aigua amunt -esquerra- i aigua avall -dreta- del punt de mostreig.



Figura 39: Riu Ter aigua avall de la desembocadura del Sorreigs (Te16) al mostreig d'estiu, aigua amunt -esquerra- i aigua avall -dreta- del punt de mostreig.

Tot i això, són molts els projectes de restauració i recuperació del bosc de ribera que s'han anat impulsant els darrers anys arreu de la comarca. En aquests projectes es treballa per controlar i eradicar, si es pot, les espècies al·lòctones, afavorir la proliferació de les espècies

autòctones, augmentar la riquesa de les espècies vegetals de la vora del riu, així com recuperar espai per al riu augmentant la superfície del bosc de ribera. Exemples d'això en són el projecte de recuperació del riu Gurri a Vic, impulsat per l'Ajuntament de Vic, o el projecte "Riberes del Ter" al riu Ter entre Torelló i Manlleu que porta a terme el Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis – Museu Industrial del Ter, de comú acord amb els ajuntaments de Torelló, les Masies de Voltregà i Manlleu.



Figura 40: Riu Ter aigua avall del nucli de Manlleu (Te17) al març de 2011, aigua amunt -esquerra- i aigua avall -dreta-.

En general i respecte d'anys anteriors, s'observen poques variacions dels valors de QBR, ni de rang final de qualitat del QBR; si bé alguns canvis poden implicar canvis de rang de qualitat. Això no obstant, aquestes diferències poden ser degudes a una interpretació subjectiva de l'índex o bé a petites diferències en l'avaluació exacte del tram estudiat, en el cas que ho hagin realitzat diferents operadors. Malgrat aquest grau de subjectivitat implícita que porta l'índex, ens serveix per detectar possibles impactes a les zones de ribera estudiades.

Taula 4. Interpretació dels rangs de qualitat de l'índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR).

I	Bosc de ribera sense alteracions, qualitat molt bona, estat natural
II	Bosc pertorbat lleugerament, qualitat bona
III	Inici d'alteració important, qualitat intermèdia
IV	Alteració forta, qualitat dolenta
V	Degradació extrema, qualitat pèssima



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Te1	Meder (Guixa)	65	80	80	70	70	65	40	40*	30	30*
Te2	Meder (Vic)	25	10	15	10	10	5	5	10*	5*	15*
Te3	Rimentol	70	70	70	80	70		75	65	70	60
Te4	Gurri (Taradell)	30	40	60	65	70	75	80	70	70	75
Te5	Gurri (Senferm)	65	65	65	65	60		55	55	55	55
Te6	Gurri (Malloles)	35	35	35	40	50		60	55	55	55
Te7	Gurri (pont Eix)	55	55	55	45	45		45	30	-	30
Te8	Sorreigs	30	45	45	55	50		70*	40*	45*	45*
Te9	Cussons	35	35	35	60	60		35	35	30	
Te10	Foradada	85	85	85	95	85		85	75	75	
Te11	Ges (Forat Micó)	70	75	75	80	70	95	100	90	75	85
Te12	Ges (Font Santa)	55	65	65	45	50			50	40	
Te12b	Ges (tram no canalitzat)										35
Te13	Talamanca	65	65	65	30	30	20	20	40	40	
Te14	Ter (Sant Quirze)	75	75	65	95	85		95	75	70	
Te15	Ter (Coromina)	55	55	65	70	65		60	80	80	85
Te16	Ter (Sorreigs)	80	80	95	95	85		95	95	90	90
Te17	Ter (Manlleu)	90	90	75	100	90		100	95	90	90
Te18	Ter (Roda)	60	60	55	65	55		40	50	60*	45
Te19	Ter (Sau)	70	70	75	75	95			85	85	
Te20	Ter (Bebió)		95	100	100	100			-	70	70
Te21	Gorgues (Sau)		70	75	85	80		85	85	90	100
Te22	R.Major (Susqueda)		85	90	85	85	65	60	80	95	85
Te23	Tuta (St. Bartomeu)					90		100	60	85	
Te24	Ter (Peretó)					65	80	75	70	80	65
Te25	Gurri (Malla)					10			-		
Te26	Meder (Sta Eulàlia)					30		50	50	65	
Te27	R. Tona (Bolló)					50	60	60	45*	35*	
Te28	R.Seva (Balenyà)					40	60	55	45*	30*	
Te29A	R.Folgueroles (amunt)									40	
Te29B	R.Folgueroles (avall)					45	70	50	50	60	
Te30	R.Major (Viladrau)					85	100	100	85	100	
Te31	Sorreigs (St.Boi)					65	75	70	65	60	
Te32	R. Taradell						80	45	55*	50*	
Te33	Ges (Torelló)						10	0	10	5	0
Te34	Cases noves (M. Roda)								75	70	
Te35	Tavertet								100		
Te36	R. Rupit (avall nucli)								100	100	100
Te37	R. Sora (avall)								95	100	100
Gu1	Gurri c/Indústria							35	30	30	30
Gu3	Meder (entre N-152/C-17)								65	65	65
L110	Gavarresa (Alpens)					65	80	80	70	75	
L111	R. Olost (Olost)					65	60		60	60	
L112	Merdinyol (Prats)					60	65	60	75	80	
L113	Gavarresa (Oristà)					45			45		
L114	Merlès (Lluçà)					80	95	95	85	100	
L115	R. Perafita (Roca Mill)								45	50	
L116	Gavarresa (pantà)								80	80	
L117	R. Lluçanesa (Sta.Creu)									80	
B50	Congost (Centelles)					40			40	40	30
B51	R. Martinet					85	85	95	70*	75*	

--: no mesurat, Ø: tram sec.



Figura 41: Valors de l'índex de qualitat del bosc de ribera (QBR) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre 2002 i 2011. (*): Punts que per dificultats d'accés no es van poder fer exactament al punt original.

Valoració de les restauracions de vegetació de ribera als tram restaurats del riu Gurri i el riu Meder a Vic

El procés de restauració, doncs, es valora molt positivament en els dos casos:

- **El riu Gurri al seu pas per l'est de Vic (Gu 1):** entre el carrer Indústria i l'antic meandre del Pas (Gu1), al nord-est de la ciutat de Vic, aquest tram fluvial restaurat l'any 2007 per mitjà d'un projecte impulsat pel seu Ajuntament continua evolucionant favorablement cap a la consolidació com a bosc de ribera, parcialment com a àrea rehabilitada, per al lleure i la sensibilització ambientals. Els arbres i els arbusts hi segueixen creixent convenientment; a tall d'exemple, s'hi ha trobat alguna espècie arbustiva nova, com l'arç blanc. S'hi fa un control regular dels peus de les espècies invasives foranes, de control complex, de les que només queden taques aïllades, sobretot de canya (*Arundo donax*).

La riquesa d'espècies autòctones hi és destacable (vegeu la taula 5). Això no obstant, l'índex **QBR hi continua donant un valor relativament baix, de 30** (vegeu la figura 41), degut a la presència d'alguns peus aïllats d'espècies al·lòctones i a una manca bastant generalitzada de sotabosc arbustiu.

- **El riu Meder entre els nuclis urbans de la Guixa (o Sentfores) i Vic (Gu3):** s'hi observa poca cobertura, formada per un bon nombre d'arbres i arbusts i amb una bona continuïtat. Tot i que la majoria de peus tenen pocs anys, la diversitat d'arbres i arbusts d'aquest sector de restauració del bosc de ribera és prou elevada (vegeu la taula 5). El resultat de l'aplicació de l'índex **QBR en aquest tram és de 65, d'una qualitat intermèdia**, amb una alteració encara important en relació amb un bosc de ribera natural, com els dos anys anteriors (vegeu la figura 41). Aquesta classificació és lògica en una àrea on s'està portant a terme un procés de restauració, on els arbres no es poden haver desenvolupat amb gaire rapidesa, d'un any a un altre, i, com en l'altre sector avaluat, hi manca sotabosc arbustiu.

Com a recomanació de gestió dels dos sectors, es proposa continuar amb la tala selectiva d'espècies al·lòctones invasives, de manera que la comunitat d'espècies vegetals autòctones esdevingui progressivament més ben estructurada i amb un grau de

cobertura major. La restauració del sotabosc arbustiu permetria passar d'una qualitat del bosc de ribera mediocre a una qualitat bona a curt termini, en el període d'un any.

Taula 5. Espècies vegetals de les ribes del Gurri (Gu1) i el Meder a Vic (Gu3).

Nom científic	Nom comú	GU1	GU3
Arbres		3/10/2011	3/10/2011
<i>Alnus glutinosa</i>	Vern	x	x
<i>Fraxinus excelsior</i>	Freixe de fulla gran	x	x
<i>Populus alba</i>	Àlber	x	x
<i>Populus nigra</i>	Pollancre	x	x
<i>Populus tremula</i>	Trèmol	x	x
<i>Robinia pseudoacacia*</i>	Robínia o escàcia *		x
<i>Platanus hispanica*</i>	Plàtan*		x
<i>Salix alba</i>	Salze blanc	x	x
<i>Salix eleagnos</i>	Sarga		x
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tell de fulla gran		x
<i>Ulmus minor</i>	Om		x
Arbusts i helòfits			
<i>Arundo donax*</i>	Canya *	x	
<i>Clematis vitalba</i>	Vidalba o ridorta	x	x
<i>Crataegus monogyna</i>	Arç blanc	x	x
<i>Phragmites australis</i>	Canyís	x	x
<i>Rubus ulmifolius</i>	Esbarzer	x	x
<i>Sambucus nigra</i>	Saüc o soguer	x	x

(*) espècie exòtica invasiva



2008



2011

Figura 42: Tram restaurat del riu Gurri entre el pont del carrer indústria i el meandre del Pas (Gu1) els anys 2008 i 2011.



**MUSEU
INDUSTRIAL
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis



2008



2008



2009



2009



2010



2010



2011



2011

Figura 43: Tram restaurat del riu Gurri entre el pont del carrer indústria i el meandre del Pas (Gu1) els anys 2008, 2009, 2010 i 2011.



2009



2009



2010



2010



2011



2011

Figura 44: Tram restaurat del riu Meder entre els nuclis de la Guixa i Vic (Gu3) els anys 2009, 2010 i 2011.



**MUSEU
INDUSTRIAL
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis



2009



2009



2010



2010



2011



2011

Figura 45: Tram restaurat del riu Meder entre els nuclis de la Guixa i Vic (Gu3) els anys 2009, 2010 i 2011.

Índex d'hàbitat fluvial (IHF)

Les comunitats biològiques aquàtiques necessiten un hàbitat adequat, a més d'una bona qualitat de l'aigua, per desenvolupar-se amb plenitud. A vegades, tot i disposar d'una bona qualitat fisicoquímica de l'aigua, les comunitats biològiques no es poden desenvolupar de manera equivalent a causa del mal estat de l'hàbitat. En general, com més varietat d'hàbitats hi ha en un riu, més diversitat d'organismes hi poden viure. Per tant, els resultats dels índexs biològics basats en la biodiversitat estaran bastant supeditats a la qualitat de l'hàbitat fluvial.

L'índex d'hàbitat fluvial (IHF) és un índex desenvolupat per avaluar l'aplicabilitat dels índexs biològics basats en macroinvertebrats aquàtics per determinar la qualitat biològica de l'ecosistema fluvial. En principi, si l'hàbitat no és adequat o ho és insuficientment, això es reflectirà en el valor de l'índex de macroinvertebrats, i per tant cal anar amb compte a l'hora d'interpretar-ne els resultats. Valors prou elevats d'aquest índex garanteixen que la categoria de qualitat obtinguda a partir dels índexs biològics seran indicadors de la qualitat fisicoquímica del tram d'estudi durant els darrers dies. L'índex IHF té en compte variables relacionades amb la diversitat d'hàbitat com la sedimentació, la hidrologia, la composició del substrat, l'exposició solar o la vegetació aquàtica. Per tant, aquest índex pot variar d'un dia a un altre.

Aquest índex pot tenir puntuacions entre 0 i 100; per valors inferiors a 40 es pot considerar que els índexs de qualitat basats en els macroinvertebrats aquàtics no reflecteixen únicament la qualitat de l'aigua sinó que estan fortament condicionats per la qualitat de l'hàbitat.

Aquest any, tal i com havia passat en els darrers anys, no s'ha obtingut cap valor de l'índex IHF inferior a 40 punts (Figura 50). Això garanteix una interpretació correcta dels resultats dels índexs biològics basats en macroinvertebrats per determinar la qualitat biològica dels ecosistemes fluvials. A la major part dels trams, tant a la primavera com a l'estiu, trobem valors d'IHF superiors a 60, que indiquen una bona qualitat de l'hàbitat per els macroinvertebrats.

Pel que fa a les diferències estacionals, normalment, són més acusades en rius o rieres amb cabals fluctuants; per altra banda, els rius amb cabals importants, com el Ter, acusen menys els canvis pluviomètrics. Aquest any 2011 les diferències estacionals són mínimes, només

en tres trams de mostreig han suposat un canvi de rang de l'índex d'hàbitat. Això ens indica que no hi ha hagut diferències de cabals molt importants entre la primavera i l'estiu, o que aquestes diferències no han comportat canvis significatius a l'hàbitat fluvial. Això no obstant, en alguns punts s'hi van observar diferències importants. Per exemple, el mostreig de primavera del riu Meder a Vic (Te2), es va fer després d'un cop de riu que havia arrossegat riu avall grans quantitats de sediments així com tot el canyís de la llera del riu. A l'estiu però, la vegetació s'havia recuperat i cobria pràcticament tota la llera i el sediment s'havia tornat a dipositar en gran mesura (vegeu les figures 46 i 47).



Figura 46. Meder al nucli urbà de Vic (Te2) a la primavera, aigua amunt -esquerra- i aigua avall -dreta- del punt de mostreig.



Figura 47: Meder al nucli urbà de Vic (Te2) a l'estiu aigua amunt -esquerra- i aigua avall del punt de mostreig -dreta-.

Un altre tram de mostreig on la qualitat de l'IHF disminueix a l'estiu és el torrent del Rimentol (Te3), on l'eixutesa de l'estiu va fer-hi disminuir fortament el cabal fins a quedar, únicament, una bassa d'aigua estancada. Amb això, va disminuir la freqüència de ràpids del tram, va augmentar la sedimentació en aquest punt -fet que va comportar una disminució de

l'heterogeneïtat del substrat- i una disminució de la presència de troncs, branques i fullaraca que arrossega l'aigua.

El tercer tram on la variació de l'índex d'hàbitat ha comportat un canvi de rang ha estat el riu Gurri a Senferm (Te5). En aquest cas, la disminució forta de cabal entre les dues èpoques de mostreig va comportar un augment de la sedimentació –amb disminució de l'heterogeneïtat del substrat- i una disminució de la freqüència de ràpids (vegeu les figures 48 i 49).



Figura 48: Riu Gurri a Senferm (Te5) al març, aigua amunt del punt de mostreig –esquerra- i aigua avall -dreta-.



Figura 49: Riu Gurri a Senferm (Te5) al juny, aigua amunt del punt de mostreig –esquerra- i aigua avall -dreta-.

Si bé la major part de trams mostrejats presenten un índex d'hàbitat fluvial bo, en cap cas s'ha assolit una puntuació de 90. Els punts de mostreig amb valors d'IHF més elevats, aquest any han estat: el Ter a la Coromina (Te15) i a les Gambires (Te24), el Congost a Centelles (B50) i la riera de Rupit (Te36). En aquests punts el valor del IHF tenia una puntuació superior a 80 en algun dels mostreigs, fet que indica que l'hàbitat estava ben constituït, i que és molt bo per al desenvolupament de les comunitats de macroinvertebrats.



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder (Guixa)	62	62	62	81	59	63	68	74	65	83	81	62	56	72	80	67				
Te2	Meder (Vic)	55	55	60	55	44	46	56	59	52	52	62	66	59	67	70	59				
Te3	Rimentol	63	63	63	63	66	71			58	66	74	72	78	66	75	54				
Te4	Gurri (Taradell)	74	49	83	93	76	66	86	59	76	84	83	81	83	83	76	71				
Te5	Gurri (Senferm)	49	49	49	56	51	55			55	52	64	65	60	60	66	48				
Te6	Gurri (Malloles)	54	54	54	71	64	62	82		58	67	76	84	73	75	75	73				
Te7	Gurri (pont Eix)	64	64	64	70	68	68	65		63	67	70	59	61	71	74	78				
Te8	Sorreigs	60	60	60	74	63	72	42		63	54	68	50	51	49	46					
Te9	Cussons	58	58	81	88	57	74			59	66	76	71	78	76						
Te10	Foradada	80	80	80	83	78	79			77	54	67	71	74	64						
Te11	Ges (Forat Micó)	55	73	73	78	58	65	66	65	67	59	83	79	93	77	63	62				
Te12	Ges (Font Santa)	72	68	68	68	58	67					76	70	67	65						
Te12b	Ges (tram no canalitzat)																75				
Te13	Talamanca	68	68	68	33	54	79	72	42	80	60	68	61	67	62						
Te14	Ter (Sant Quirze)	78	78	78	77	80	68			76		70	65	67	70						
Te15	Ter (Coromina)	78	78	78	73	68	68			88		75	64	67	61	82	75				
Te16	Ter (Sorreigs)	78	78	78	76	70	73			70		75	71	72	66	65	75				
Te17	Ter (Manlleu)	86	86	86	77	58	65	69		70	53	69	43	73	63	72	64				
Te18	Ter (Roda)	76	76	76	88	79	74	76		75	74	75	46	73	72	75	65				
Te19	Ter (Sau)	41	41	47	47	69	77					60	64	59	-						
Te20	Ter (Bebió)		83	83	80	62	69					-	-	61	61	63	64				
Te21	Gorgues (Sau)		58	63	75	76	63	71		83	61	83	85	62	62	66					
Te22	R.Major (Susqueda)		83	90	82	78	90	73	77	80	75	80	80	88	90	70	80				
Te23	Tuta (St. Bartomeu)					68	61			75	71	-	71	55	55						
Te24	Ter (Peretó)					73	68	73	72	74	60	88	73	75	80	85	85				
Te25	Gurri (Malla)					66	64					-	-	-	-						
Te26	Meder (Sta Eulàlia)					56	44			71	73	81	93	95	85						
Te27	R. Tona (Bolló)					70	74	74	79	74	67	78	88	80	85						
Te28	R.Seva (Balenyà)					70	60	64	55	48	55	66	76	62	80						
Te29A	R. Folgueroles (amunt)													75	-						
Te29B	R. Folgueroles (avall)					57	60	73	70	62	75	75	77	67	70						
Te30	R.Major (Viladrau)					90	72	82	81	82	88	90	83	72	80						
Te31	Sorreigs (St.Boi)					58	79	74	80	73	75	73	78	83	83						
Te32	R. Taradell							72	64	66	76	73	76	67	73						
Te33	Ges (Torelló)							51	55	52	49	45	46	45	45	58					
Te34	Cases noves (M. Roda)											78	68	80	60						
Te35	Tavertet											70	Ø	-	-						
Te36	R. Rupit (avall nucli)											77	74	70	-	78					
Te37	R. Sora (avall)											83	85	94	-	83					
L110	Gavarresa (Alpens)					53	68	69	73	74	86	70	75	80	80						
L111	R. Olost (Olost)					62	47	67	65		57	60	71	90	63						
L112	Merdinyol (Prats)					60	62	72	78	51	72	86	86	70	70						
L113	Gavarresa (Oristà)					67	63					81	-	-	-						
L114	Merlès (Lluçà)					70	73	72	84	78	78	90	82	80	-						
L115	R. Perafita (Roca Mill)											91	-	88	-						
L116	Gavarresa (pantà)											63	70	56	56						
L117	R. Lluçanesa (Sta.Creu)											-	64	90	-						
B50	Congost (Centelles)					63	71					66	78	73	70	73	86				
B51	R. Martinet					88	55	78	47	67	51	92	86	79	-						

-. no mesurat, Ø: tram sec.

< 40	40 - 60	> 60	no disponible
------	---------	------	---------------

Figura 50: Valors de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2011.

Taula 6. Interpretació dels rangs de qualitat de l'índex d'Hàbitat Fluvial (IHF).

I	Bona qualitat de l'hàbitat per als macroinvertebrats
II	Qualitat de l'hàbitat susceptible de degradació
III	Hàbitat empobrit

Cal destacar per la baixa qualitat obtinguda a l'estiu a la riera del Sorreigs abans de desembocar al Ter (Te8) i al riu Ges a Torelló (Te33), on l'índex d'hàbitat fluvial ha donat entre 40 i 60. Això pot indicar alteracions de l'hàbitat importants i, per tant, que les comunitats biològiques que hi trobem podrien estar parcialment afectades per aquesta manca d'hàbitat.

Índexs de qualitat de l'aigua basats en els macroinvertebrats aquàtics

Els macroinvertebrats aquàtics són un dels organismes emprats més àmpliament com a indicadors de la qualitat de l'aigua en ecosistemes fluvials de tot el món perquè en depenen d'una manera molt directa. L'anàlisi de la presència i abundància dels diferents organismes de les masses d'aigua ens dona una informació de gran rellevància a l'hora de determinar la qualitat de l'ecosistema fluvial gràcies a la resposta ràpida dels organismes a les possibles perturbacions. La comunitat de macroinvertebrats bentònics és la més utilitzada com a indicador biològic, perquè els macroinvertebrats són fàcilment identificables per la seva mida (mesuren des d'uns quants mil·límetres fins a uns quants centímetres), són relativament abundants, i els mètodes de mostreig són relativament fàcils d'aplicar. A més, presenten un ampli rang de respostes a l'enriquiment orgànic i a altres contaminants. Malgrat tot, també cal tenir en compte alguns inconvenients, com per exemple el fet que poden ser afectats per les riudes o la sequera, factors no necessàriament relacionats amb la contaminació. Així mateix, cal personal especialitzat i amb una bona experiència per no cometre errades importants en el mètode de mostreig ni en la determinació taxonòmica de la mostra obtinguda. Els macroinvertebrats, amb la seva presència o absència, ens donen molta informació per poder determinar la qualitat biològica del sistema, atès que reflecteixen la qualitat de l'aigua durant un cert període de temps, per la seva banda els paràmetres químics es mesuren d'una manera discontinua. Els mètodes biològics, per tant, ens donen idea de la *salut global de l'ecosistema*, sense informar-nos de la causa concreta que provoca la disminució de la qualitat biològica.

En aquest informe s'han mesurat diversos paràmetres que aporten informació sobre la qualitat dels ecosistemes. Primerament, per donar una visió qualitativa de cada tram s'ha mesurat la riquesa taxonòmica (S), que correspon al número de famílies de macroinvertebrats present en una localitat. Aquest valor s'ha complementat amb un parell de mètriques l'EPT (nombre d'espècies pertanyents als ordres Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera;) i l'OCH (nombre d'espècies pertanyents als ordres Odonata, Coleoptera i Heteroptera) per tal de tenir més informació sobre les comunitats de macroinvertebrats i en relació sobretot amb el cabal. Finalment, s'han aplicat dos dels índexs biològics més emprats i més significatius emprats en els últims anys per l'avaluació de l'estat ecològic en els rius catalans: l'IBMWP (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988), i l'FBILL (Prat et. al,

1999). A més a més i per complementar l'IBMWP s'ha calculat l'IASPT (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988). La identificació dels organismes es fa al nivell necessari per obtenir la determinació de la qualitat de les aigües segons els índexs utilitzats, normalment a nivell de família, ja que aquesta és una categoria taxonòmica suficient per a estudis de la qualitat biològica de l'aigua.

El **nombre de famílies de macroinvertebrats aquàtics (riquesa taxonòmica)** no es pot considerar cap índex per si mateix però ens dóna informació molt rellevant a l'hora de determinar l'estat ecològic d'un ecosistema fluvial, ja que dins d'una mateixa regió bioclimàtica existeix una correlació directa entre qualitat de l'aigua i riquesa taxonòmica. Així doncs, la riquesa taxonòmica serà molt elevada en punts on la qualitat de l'aigua és molt bona i que podem considerar, per tant, punts de referència i, serà més o menys alt en funció de la tipologia del riu en què ens trobem. El nombre de famílies de macroinvertebrats aquàtics està directament relacionat amb el de l'índex IBMWP, que determina la qualitat de l'aigua a partir de la riquesa i la tolerància assignada cadascuna de les famílies de macroinvertebrats que podem trobar als nostres rius.

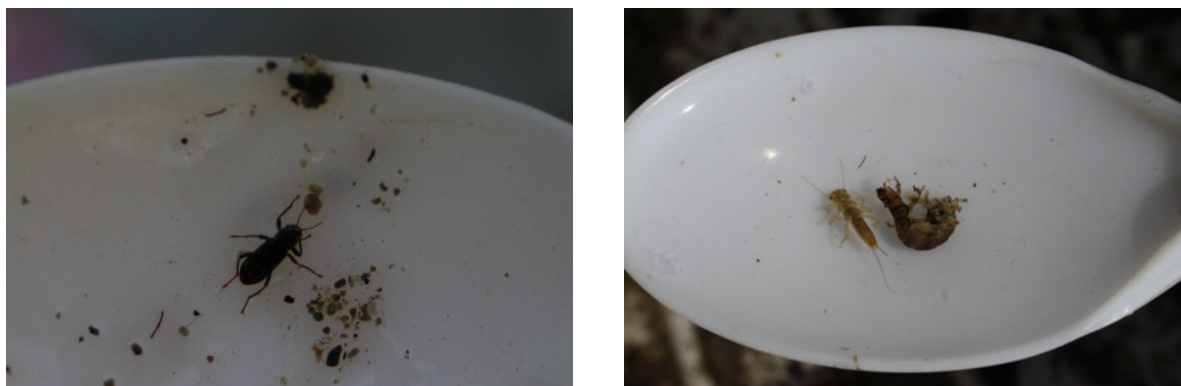


Figura 51: Macroinvertebrats aquàtics del riu Ges avall de Forat Micó (Te11). Èlmid (F. Elmidae) –a l'esquerra- i perlòdid (F. Perlodidae) i hidropsique (F. Hydropsychidae) –a la dreta-.

El nombre de famílies de macroinvertebrats aquàtics s'acompanya de les mètriques de l'OCH i l'EPT, condicionats per la tipologia de riu mostrejat i la seva hidrologia. L'**EPT** és un índex que es calcula a partir de la suma del nombre de famílies pertanyents als ordres Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera presents a la comunitat de macroinvertebrats aquàtics, considerats els més sensibles a la contaminació -en general, malgrat l'existència d'alguna excepció-. Aquests taxons s'associen a hàbitats reòfils i estan, per tant, adaptats a

viure en zones de corrent amb una elevada disponibilitat d'oxigen. Paral·lelament en molts treballs d'investigació que estudien l'ecologia de rius mediterranis, s'utilitza una altra mètrica, l'índex **OCH**. Aquest índex es calcula a partir de la suma del nombre de famílies pertanyents als ordres Odonata, Coleoptera i Heteroptera presents a cada punt de mostreig. La presència d'aquests taxons s'associa a l'aparició d'hàbitats lèntics. Així doncs, el nombre d'EPT acostuma a ser relativament baix en rius temporals i en canvi puja en rius d'alta muntanya on en general dominen les zones reòfiles. Les figures 56 i 57 mostren els resultats d'EPT i OCH respectivament des del 2002 fins a l'actualitat. Cal remarcar que els cinc colors associats en la presentació dels resultats no impliquen una categoria de qualitat, com passa amb d'altres índexs biològics calculats.

Els punts on s'ha assolit una riquesa taxonòmica més elevada l'any 2011 (Figura 53) han estat la riera de les Gorgues abans de la desembocadura a l'embassament de Sau (Te21), la riera Major abans de desembocar a Susqueda (Te 22), la riera de Rupit (Te36) i la riera de Sora (Te37). En aquests trams s'han superat les 40 famílies, fet que suposa una riquesa taxonòmica molt elevada. A més a més, a tres trams més - el Meder a la Guixa (Te1), el Ges a Forat Micó (Te11) i el Ter a la Farga de Bebié (Te20)- es superen els 35 taxons i, per tant, podem considerar que tenen una comunitat de macroinvertebrats ben estructurada. Aquests són considerats punts de referència on la qualitat fisicoquímica de l'aigua és bona i, per tant, s'hi afavoreix la presència d'una gran diversitat d'organismes. Aquests valors indiquen la presència de tot tipus de famílies de macroinvertebrats, tant de molt exigents pel que fa als nivells de contaminació com d'altres que no ho són tant.



Figura 52: Macroinvertebrats aquàtics bètids (F. Baetidae) del torrent del Rimentol (Te3) –esquerra- i sangonera (F. Hydrudinea) del Ter a la Coromina (Te15) –dreta- .

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder (Guixa)	24	25	26	22	14	19	22	27	26	37	38	35	25	29	30	36	32	32	35	35
Te2	Meder (Vic)	13	24	18	24	10	15	10	8	16	5	23	19	17	10	10	22	8	19	10	17
Te3	Rimentol	3	5	0	3	6	12	6	8	21	23			9	11	7	12	11	17	15	18
Te4	Gurri (Taradell)	14	25	27	21	13	22	29		29	21	28	31	24	25	15	35	22	29	30	31
Te5	Gurri (Senferm)	9	15	24	15	9	19	14	23	15	15			14	19	9	23	15	21	22	22
Te6	Gurri (Malloles)	7	11	18	16	10	14	17	19	19	19	23		23	16	16	21	12	17	23	28
Te7	Gurri (pont Eix)	3	6	16	10	12	15	12	12	16	20	20		19	14	21	20	16	13	18	24
Te8	Sorreigs	14	24	24	20	14	16	24	23	27	38	30		38	28	36	26	29	29	26	
Te9	Cussons	13	22	20	29	10	23	19	25	32	32			28	25	16	28	25	33		
Te10	Foradada	14	25	27	23	16	20	26	24	36	31			28	24	15	32	42	39		
Te11	Ges (Forat Micó)	16	25	36	19	21	19	34	27	41	35	34	38	35	27	44	43	42	36	31	36
Te12	Ges (Font Santa)	13	20	29	17	26	24	24	20	39	21					37	37	41	38		
Te12b	Ges (tram no endegat)																			32	
Te13	Talamanca	12	20	23	5	19	16	4	2	30	30	31	24	27	29	14	23	19	25		
Te14	Ter (Sant Quirze)	13	7	27	21	15	16	20	24	29	25			22		24	33	22	21		
Te15	Ter (Coromina)	14	13	17	16	13	15	22	27	43	44			23		16	32	16	23	21	23
Te16	Ter (Sorreigs)	12	22	20	27	14	17	29	24	38	43			33		17	24	22	18	21	25
Te17	Ter (Manlleu)	9	11	12	11	10	10	13	8	14	22	25		21	18	33	18	18	13	18	19
Te18	Ter (Roda)	10	16	21	16	17	16	13	27	19	27	26		23	12	23	13	11	11	27	23
Te19	Ter (Sau)	10	17	13	9	5		22		31	29					20	25	15			
Te20	Ter (Bebié)			25	24	9	21	25	27	28	45					-	-	36	32	37	28
Te21	Gorgues (Sau)			27	27	24	21	35	29	42	49	49		40	36	42	30	32	41	44	
Te22	R.Major (Susqueda)			31	31	19	26	26	27	37	41	45	38	32	37	27	39	25	37	25	45
Te23	Tuta (St. Bartomeu)									12	21			16	15	13	16	14	23		
Te24	Ter (Peretó)									28	32	40	37	24	24	22	26	20	23	19	34
Te25	Gurri (Malla)									30	20					-	-				
Te26	Meder (Sta Eulàlia)									29	26			33	28	18	36	19	29		
Te27	R. Tona (Bolló)									14	22	16	24	12	10	5	18	7	13		
Te28	R.Seva (Balenyà)									24	21	22	14	14	17	12	22	22	18		
Te29A	R. Folgueroles (amunt)																	15			
Te29B	R. Folgueroles (avall)									10	17	16	15	9	7	9	14	11	9		
Te30	R.Major (Viladrau)									31	30	30	34	28	35	38	29	33	27		
Te31	Sorreigs (St.Boi)									27	28	30	26	17	16	26	25	28	29		
Te32	R. Taradell											18	24	14	17	26	28	12	21		
Te33	Ges (Torelló)											20	16	11	18	9	15	8	16	13	
Te34	Cases noves (M. Roda)															8	16	18	23		
Te35	Tavertet															7	Ø				
Te36	R. Rupit (avall nucli)															31	17	26		44	
Te37	R. Sora (avall)															38	34	37		42	
L110	Gavarresa (Alpens)									11	16	20	11	4	13	14	24	12	26		
L111	R. Olost (Olost)									29	24	20	28		16	19	33	13	29		
L112	Merdinyol (Prats)									18	18	20	16	12	9	16	25	11	19		
L113	Gavarresa (Oristà)									31	28					17	-	23			
L114	Merlès (Lluçà)									29	38	41	38	26	27	23	25	8			
L115	R. Perafita (Roca Mill)															14	-	25			
L116	Gavarresa (pantà)															30	26	31	31		
L117	R. Lluçanesa (Sta.Creu)															-	24				
B50	Congost (Centelles)									30	30				15	20	18	29	17	16	
B51	R. Martinet									30	9	26	2	24	17	26	25	23			

--: no mesurat, Ø: tram sec.



Figura 53: Riquesa taxonòmica de macroinvertebrats aquàtics dels cursos fluvials d'Osona entre els anys 2002 i 2011.

Els trams que presenten una riquesa taxonòmica elevada s'hi observa, també, un valor alt o molt alt d'EPT - efemeròpters, plecòpters i tricòpters- (Figura 56). Això indica que es tracta de comunitats majoritàriament de capçalera, amb presència de macroinvertebrats aquàtics adaptats a zones amb corrent i aigües més aviat fredes. Aquestes comunitats de macroinvertebrats estan estructurades i altament diversificades. Dins de cada ordre hi trobem més d'una família de macroinvertebrats, fet que augmenta la diversitat total de cada punt. En aquests ordres hi trobem els taxons més sensibles a la contaminació com les perles –plecòpters de la família dels Perlidae, Leuctridae o Perlodidae-, algunes efímeres –Heptageniidae o Leptophlebiidae-, cuques de capsa –Leptoceridae o Limnephilidae- o frigànies –Rhyacophilidae, Polycentropodidae o Sericostomatidae-.

Això no obstant, els trams que presenten un nombre més elevat de famílies com arala riera Major abans de la desembocadura a Susqueda (Te22) a l'estiu i la riera de les Gorgues (Te21), presenten, a més a més, els valors d'OCH més elevats detectats i, per tant, una gran riquesa també de famílies d'odonats, coleòpter i heteròpters (Figura 55).

El riu Meder a la Guixa (Te1) un dels trams amb una riquesa de 35 taxons tant a la primavera com a l'estiu –)- destaca, sobretot, per tenir una gran riquesa de famílies d'odonats, coleòpter i heteròpters –valors alts d'OCH, 9 a la primavera i 13 a l'estiu-. Això és degut a una elevada presència de basses i zones lèntiques en aquest tram, sobretot a l'estiu (vegeu la figura 54).



Figura 54: Meder aigua avall de la Guixa, abans d'entrar al nucli de Vic (Te1), durant el mostreig d'estiu , riu amunt –a l'esquerra- i riu avall –a la dreta- del punt de mostreig.

Valors elevats d'OCH són indicadors de la presència de zones lèntiques, sense anar exclusivament associat a llocs que tinguin una qualitat química molt bona de l'aigua, ja que aquests organismes són, en general, bastant tolerants. D'això en són exemple heteròpters com els sabaters –Gerridae-, els barquers -Corixidae i Notonectidae- o escorpins d'aigua –Nepidae-, o coleòpters com els escarabats de bassa -Dystiscidae- o els escribans -Gyrinidae-.

Per altra banda, cal destacar que enguany no s'ha detectat cap tram amb una riquesa de macroinvertebrats inferior a 10 famílies, com havia passat anys anteriors i indica un augment de la riquesa a la majoria de trams mostrejats. Tot i que en la major part dels punts aquest augment no ha comportat un canvi significatiu, en algun tram aquest augment ha estat superior a 10 taxons. Aquest augment de la riquesa indica una millora de la qualitat biològica de l'aigua, deguda, probablement, a un augment de cabal que pot haver ajudat a reduir l'impacte de les aportacions de les EDAR i les fonts de contaminació difuses, ja que la qualitat de l'hàbitat no ha estat un factor limitant en la majoria de casos.

El riu que presenta un augment més significatiu del nombre de famílies és la riera de Rupit (Te36), que ha passat de 26 famílies a la primavera de 2010 a 44 la primavera d'enguany. Aquest creixement específic correspon a un augment molt important de famílies d'ambients reòfils. Això, donat que l'índex d'hàbitat en aquest tram no ha mostrat diferències molt rellevants, es podria considerar degut a una millora substancial de la qualitat de l'aigua i una disminució de la contaminació. El riu Ter a Roda (Te18), ha presentat en els mostreigs d'enguany 18 i 12 famílies de macroinvertebrats més que el 2010. Si bé això ha comportat un salt qualitatiu al nombre de famílies -27 i 23 taxons respectivament-, aquests nivells ja s'havien assolit en altres mostreigs, concretament els estius de 2005 i 2006 i la primavera de 2007. Finalment, un tercer tram que presenta un augment taxonòmic important, és la riera de les Gorgues abans desembocar a Sau (Te21). En aquest cas però, aquest increment ha vingut donat per un augment més o menys equitatiu de taxons de zones reòfiles -EPT- i taxons de zones lèntiques -OCH-. En aquest cas, la qualitat de l'hàbitat s'ha mantingut força similar i per tant, es podria dir que aquest augment de la biodiversitat està associat a una millora de la qualitat de l'aigua en aquest tram.



Figura 55: Imatges de larves de libèl·lula (F. Aeschnidae) –a l'esquerra- i d'espiadimonis (F. Calopterygidae) –a la dreta-, pertanyents a grup dels odonats (Riu Gurri a Senferm el 21 de març de 2011) .

Pel que fa a les diferències estacionals, aquest any s'ha trobat més diversitat de taxons durant els mostreigs fets a l'estiu que a la primavera. Això no segueix el patró típic dels rius mediterranis, que acusen l'estiatge dels mesos entre juny i agost. Enguany però, les fortes i continuades pluges de la primavera i de principis d'estiu (fins al juliol) han invertit aquesta tendència. Així doncs, les pluges de la primavera han comportat cabals importants que han afavorit l'establiment de comunitats de macroinvertebrats aquàtics ben estructurades i consolidades gràcies a l'aportació constant d'aigua de les pluges d'estiu. Això no obstant, probablement, l'estiatge enguany s'hagi acusat més a partir del mes d'agost i setembre.



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder (Guixa)	2	5	6	4	2	5	4	2	6	4	5	4	3	2	5	5	5	7	8	7
Te2	Meder (Vic)	2	5	3	5	3	4	0	1	3	0	3	3	2	1	2	2	2	4	5	4
Te3	Rimentol	0	0	0	0	2	2	1	0	4	2			0	2	1	2	2	4	4	4
Te4	Gurri (Taradell)	4	6	4	3	4	5	6		6	2	7	5	5	3	3	8	7	6	10	10
Te5	Gurri (Senferm)	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2			3	3	2	4	5	7	6	4
Te6	Gurri (Malloles)	1	2	3	3	3	6	2	1	3	2	4		3	3	4	4	3	4	7	6
Te7	Gurri (pont Eix)	0	0	2	2	3	4	2	1	2	2	2		4	3	5	3	4	4	5	3
Te8	Sorreigs	4	5	4	3	5	4	5	3	2	5	4		4	3	8	5	7	7	6	
Te9	Cussons	3	4	5	5	3	5	5	5	7	4			6	3	3	9	7	9		
Te10	Foradada	3	5	9	4	7	4	8	5	9	1			3	5	4	7	9	13		
Te11	Ges (Forat Micó)	5	8	10	6	10	8	12	8	10	7	10	12	8	9	15	9	13	12	14	10
Te12	Ges (Font Santa)	4	5	5	2	9	8	4	2	7	3					11	9	9	8		
Te12b	Ges (tram no endegat)																			10	
Te13	Talamanca	3	5	5	0	5	3	1	0	4	2	4	2	4	3	4	5	5	3		
Te14	Ter (Sant Quirze)	4	2	8	7	7	3	6	5	10	6			5		8	11	7	11		
Te15	Ter (Coromina)	4	7	4	6	5	6	6	6	11	7			6		5	8	5	7	8	9
Te16	Ter (Sorreigs)	4	5	6	4	2	5	8	4	8	10			4		5	5	5	5	5	5
Te17	Ter (Manlleu)	3	4	4	5	2	4	5	5	1	6	4		5	5	10	3	3	3	7	3
Te18	Ter (Roda)	2	4	6	6	6	5	4	5	5	6	5		5	3	5	0	4	5	7	3
Te19	Ter (Sau)	3	2	2	0	0	0	5		3	4					3	5	2			
Te20	Ter (Bebió)			7	7	5	8	7	10	10	9							14	10	15	11
Te21	Gorgues (Sau)			7	6	10	7	9	9	15	9	14		8	8	14	10	12	11	14	
Te22	R.Major (Susqueda)			10	11	9	10	10	10	15	13	12	12	12	10	11	10	6	12	13	13
Te23	Tuta (St. Bartomeu)							3		2	5			4	4	2	2	4	3		
Te24	Ter (Peretó)									7	6	8	5	5	4	9	9	6	6	8	10
Te25	Gurri (Malla)									7	2										
Te26	Meder (Sta Eulàlia)									5	2			4	4	4	7	5	8		
Te27	R. Tona (Bolló)									2	3	3	3	1	1	1	1	2	1		
Te28	R.Seva (Balenyà)									5	1	2	1	2	2	2	3	6	3		
Te29A	R. Folgueroles (amunt)																	5			
Te29B	R. Folgueroles (avall)									2	2	2	1	3	2	1	3	2	1		
Te30	R.Major (Viladrau)									14	13	12	13	15	15	19	13	14	13		
Te31	Sorreigs (St.Boi)									3	1	4	2	2	1	7	6	8	7		
Te32	R. Taradell											3	3	3	5	5	6	5	6		
Te33	Ges (Torelló)											6	1	1	5	2	4	4	7	6	
Te34	Cases noves (M. Roda)															0	2	3	5		
Te35	Tavertet															0	2				
Te36	R. Rupit (avall nucli)															8	12	10		16	
Te37	R. Sora (avall)															14	4	14		17	
L110	Gavarresa (Alpens)									0	1	2	0	0	2	5		3	4		
L111	R. Olost (Olost)									3	2	2	2		1	4		5	5		
L112	Merdinyol (Prats)									1	1	1	1	1	1	3	3	1	1		
L113	Gavarresa (Oristà)									7	2					7					
L114	Merlès (Lluçà)									9	9	11	10	8	8	10	11	9			
L115	R. Perafita (Roca Mill)															3		3			
L116	Gavarresa (pantà)															7	7	7	10		
L117	R. Lluçanesa (Sta.Creu)															8	11				
B50	Congost (Centelles)									6	4	3			3	5	5	6	5	6	
B51	R. Martinet									7	0	5	0	3	2	8	4	8			

--: no mesurat, Ø: tram sec.



Figura 56: Valors de EPT (nombre d'Efemeròpters, Plecòpters i Tricòpters) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2011.



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder (Guixa)	8	8	9	9	5	4	7	14	6	12	11	11	4	10	9	11	11	11	9	13
Te2	Meder (Vic)	7	8	5	10	3	5	0	1	3	1	7	6	1	2	0	5	0	3	1	3
Te3	Rimentol	1	2	0	0	2	3	2	4	6	8			1	2	0	2	1	4	2	1
Te4	Gurri (Taradell)	2	7	8	7	1	6	5		4	7	6	10	5	5	1	11	4	7	5	9
Te5	Gurri (Senferm)	3	5	7	4	0	7	3	8	3	2			1	5	0	8	2	4	5	8
Te6	Gurri (Malloles)	2	2	5	5	4	3	3	5	4	5	5		4	3	3	3	2	2	7	11
Te7	Gurri (pont Eix)	0	0	4	3	3	4	1	3	0	6	0		2	1	3	6	2	2	4	6
Te8	Sorreigs	5	10	9	8	4	7	7	10	11	13	10		11	10	10	12	8	10	5	
Te9	Cussons	3	9	7	10	4	9	5	11	13	13			6	10	0	9	9	10		
Te10	Foradada	4	11	9	9	4	9	6	7	11	15			6	11	2	9	16	15		
Te11	Ges (Forat Micó)	3	10	12	5	4	5	11	8	15	13	13	15	15	11	13	18	16	15	10	12
Te12	Ges (Font Santa)	4	7	11	5	9	10	8	9	13	7					8	13	10	14		
Te12b	Ges (tram no endegat)																			7	
Te13	Talamanca	4	7	7	3	5	6	0	0	9	11	10	11	9	9	1	11	5	9		
Te14	Ter (Sant Quirze)	5	1	10	4	0	4	3	8	6	8			4		5	4	4	2		
Te15	Ter (Coromina)	3	2	3	3	2	5	4	8	13	14			5		3	12	3	6	6	3
Te16	Ter (Sorreigs)	3	7	6	12	6	4	8	7	10	11			9		5	11	7	4	6	9
Te17	Ter (Manlleu)	2	3	3	2	1	2	3	2	3	4	4		1	2	8	8	5	4	4	5
Te18	Ter (Roda)	4	5	7	3	3	4	1	3	3	8	4		1	2	7	6	2	2	7	10
Te19	Ter (Sau)	2	7	6	5	1	0	5		10	11					8	9	8			
Te20	Ter (Bebió)			7	9	1	6	4	9	6	14							8	8	9	8
Te21	Gorgues (Sau)			12	12	6	7	12	10	12	16	18		12	13	12	8	10	16	13	
Te22	R.Major (Susqueda)			11	11	4	9	9	14	7	14	15	13	9	13	7	14	11	14	5	16
Te23	Tuta (St. Bartomeu)							5		3	5			1	5	0	8	5	8		
Te24	Ter (Peretó)									6	10	15	14	7	8	2	7	4	5	4	8
Te25	Gurri (Malla)									9	7										
Te26	Meder (Sta Eulàlia)									7	11			11	11	4	15	4	8		
Te27	R. Tona (Bolló)									3	5	4	7	2	0	0	7	0	5		
Te28	R.Seva (Balenyà)									7	11	9	7	5	7	1	9	7	5		
Te29A	R.Folgueroles (amunt)																	1			
Te29B	R.Folgueroles (avall)									1	6	3	3	1	0	0	1	1	0		
Te30	R.Major (Viladrau)									3	7	6	6	3	6	2	1	8	4		
Te31	Sorreigs (St.Boi)									6	13	13	10	3	3	3	6	7	11		
Te32	R. Taradell													6	9	3	3	6	9	1	5
Te33	Ges (Torelló)													2	2	2	2	1	3	0	1
Te34	Cases noves (M. Roda)																	1	4	3	7
Te35	Tavertet																	2	3		
Te36	R. Rupit (avall nucli)																	2	10	7	8
Te37	R. Sora (avall)																	7	8	9	9
L110	Gavarresa (Alpens)									4	9	7	4	1	2	1		3	12		
L111	R. Olost (Olost)									14	11	8	11		4	3		2	10		
L112	Merdinyol (Prats)									5	4	10	5	3	0	2	7	2	5		
L113	Gavarresa (Oristà)									11	10					0					
L114	Merlès (Lluçà)									12	17	17	17	12	13	3	6	6			
L115	R. Perafita (Roca Mill)															2		2			
L116	Gavarresa (pantà)															8	9	8	9		
L117	R. Lluçanesa (Sta.Creu)															7		11			
B50	Congost (Centelles)									9	11	8		2		1	2	6	3	4	
B51	R. Martinet									6	0	6	0	6	3	1	7	3			

--: no mesurat, Ø: tram sec.



Figura 57: Valors de OCH (nombre d'Odonats, Coleòpters i Heteròpters) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2011.

L'índex **IBMWP**, és l'índex basat en macroinvertebrats aquàtics més àmpliament utilitzat a la Península Ibèrica (Alba-Tercedor & Sánchez Ortega, 1988) i també en els mostrejos d'estat ecològic que coordina l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA, 2006). Posseeix una aplicabilitat àmplia però es recomana la utilització conjunta amb altres índexs per tal de corroborar resultats i aportar informació addicional que pot ser molt valuosa. Per tal de calcular aquest índex es realitza un mostreig multihàbitat de tipus integrat buscant de capturar la màxima biodiversitat de macroinvertebrats. Aquest índex assigna una puntuació a cada família en funció de la seva tolerància a la contaminació que oscil·la entre 1 (més tolerant) i 10 (més sensible). L'índex IBMWP és acumulatiu, és a dir s'obté sumant la puntuació corresponent a cada família, tantes vegades com famílies diferents trobem a la mostra. A la puntuació final de l'índex hi contribueix tant la riquesa taxonòmica com el grau de tolerància a la contaminació de cada família. Aquest índex pren valors de 0 fins a més de 100 i, en alguns casos on les aigües són molt netes es poden trobar valors per damunt de 200.



Figura 58: Mostra de macroinvertebrats aquàtics -esquerra- i macroinvertebrats triats i preclassificats –dreta- del Gurri a Senferm (Te5) a la primavera.

Per a l'IBMWP s'assenyalen cinc nivells de qualitat, d'acord amb els rangs que adquireix l'índex en els diferents punts. Cal tenir en compte que per a l'assignació dels rangs de qualitat de l'IBMWP, s'haurien de diferenciar les diferents tipologies de rius que corresponen a cadascun dels punts de mostreig. Des de l'Agència Catalana de l'Aigua s'està duent a terme un treball d'intercalibració per tal de calcular els valors potencials de l'índex per cada tipologia i a partir d'aquí crear els talls de qualitat. Per exemple, un riu de muntanya humida calcària per tenir un nivell de qualitat molt bona ha de tenir un IBMWP de 140, en canvi un de muntanya mediterrània calcària per el mateix rang se li demana un valor de 120. Tot i que les categories de qualitat per diferents tipologies de rius no canvia molt (vegeu protocol

BIORI ACA, 2006), s'ha cregut oportú fer servir els mateixos rangs per a tots els punts de mostreig, com en anys anteriors, per tal de poder comparar els resultats entre tots els punts de mostreig.

Seguint la tendència de l'any 2010, als mostreigs de 2011 s'observa una millora general dels valors de l'IBMWP respecte les de l'any anterior (Figura 62). Això sembla estar lligat fonamentalment a l'augment de la diversitat de macroinvertebrats, tal com s'ha comentat al punt anterior. En alguns trams, la presència de nous taxons ha comportat també un augment d'aquells grups més sensibles a la contaminació respecte d'altres anys, fet que ha contribuït en bona mesura a incrementar el valor de l'índex IBMWP. En termes generals, es pot destacar que, únicament dos dels trams mostrejats enguany,—el Meder a Vic (Te2) i el torrent del Rimentol (Te3) a la primavera- presenten valors d'IBMWP inferiors a 60. La resta de trams han obtingut, segons aquest índex, valors indicadors d'aigües netes o molt netes.

El llindar a partir del qual es considera, en general, que un riu presenta una qualitat biològica molt bona és un valor d'IBMWP superior a 100. Això s'ha assolit a 21 dels 37 mostreigs fets el 2011. D'aquests, 5 han arribat o superat un valor d'IBMWP de 200. És el cas del riu Ter a la Farga de Bebiè (Te20), la riera de la Gorga (Te 21), la riera Major (Te22), la riera de Rupit (Te36) (figura 59) i la riera de Sora (Te37) (figura 56). Aquests valors tan elevats d'IBMWP són deguts tant a la gran diversitat de taxons com a la presència de famílies molt sensibles a la contaminació: I a un hàbitat ben estructurat, en bon estat. Això indica una qualitat biològica molt bona i que les comunitats de macroinvertebrats estan molt ben estructurades i diversificades en aquestes localitats. D'altres trams on s'hi detecta una qualitat biològica de l'aigua molt bona, amb valors de l'índex superiors a 100, presenten una riquesa de macroinvertebrats molt gran. És el cas del riu Meder a la Guixa (Te1), la riera de Sorreigs (Te8) (vegeu la figura 61) o el riu Ter a Roda (Te18).

D'altra banda, alguns punts on es supera el llindar de 100 tenen una específica més baixa, això és degut a la presència de molts taxons d'hàbitats reòfils que fan augmentar molt el valor d'aquest índex. Exemples d'això en són el Gurri a Taradell (Te4) i a Malloles (Te6) amb una diversitat de cuques de caps i frigànies —Limnephilidae, Leptoceridae, Polycentropodidae, entre d'altres- elevada -5 famílies diferents a Taradell i 4 a Malloles- i la presència de perles —Nemouridae i Perlodidae- al tram de Taradell.

Cal destacar també, tres trams de riu que, tot i no trobar-se dins del rang de qualitat d'aigua molt bona sinó bona, han superat valors de 90: el riu Gurri a Senferm (Te5), el riu Ter per sota la desembocadura del Sorreigs (Te16) i el riu Ter al Peretó (Te24).

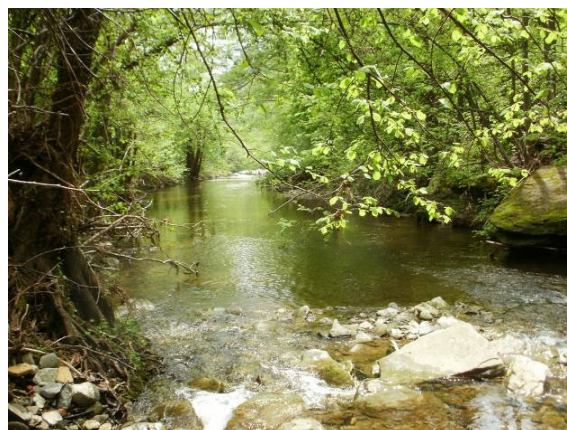


Figura 59: Riera de Rupit avall de l nucli de Rupit (Te36) al mes de maig, riu amunt -esquerra- i riu avall -dreta-.

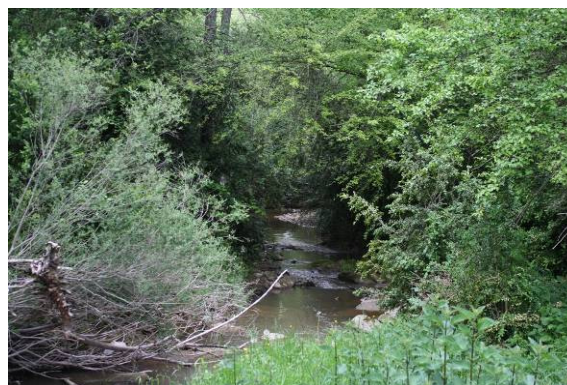
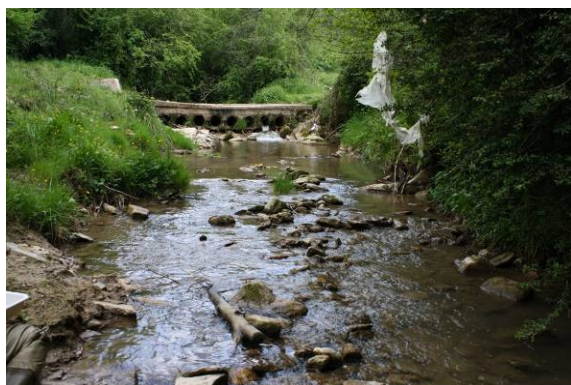


Figura 60: Riera de Sora avall del nucli de Sora (Te37) al mostreig del mes de maig, riu amunt -esquerra- i riu avall -dreta- del punt de mostreig.



Figura 61: Riera del Sorreigs abans de desembocar al Ter (Te8) durant el mostreig de primavera, amb un cabal molt important -25 de març de 2011- riu amunt -esquerra- i riu avall -dreta- del punt de mostreig.

A l'altre extrem, s'hi detecten els trams amb valors d'IBMWP més baixos, el Meder a Vic (Te2) i el Rimentol (Te3), amb una riquesa específica molt baixa –menys de 20 taxons (vegeu la figura 58)- i sense presència d'espècies molt sensibles a la contaminació. Aquests punts es troben afectats per una eutrofització força elevada, nivells molt elevats de nitrats i sulfats i, per exemple al torrent del Rimentol a l'estiu també per nivells de concentració d'amoni, nitrits i fòsfats força elevades. Això pot ser degut a contaminació difusa d'origen agrari però també a la presència d'aigües residuals sense tractar o només depurades parcialment.

Taula 7. Interpretació dels rangs de qualitat del IBMWP.

Categories de qualitat de l'aigua (IBMWP)

I (Molt bo)	Aigües molt netes (>120) o no alterades sensiblement (101-120)
II (Bo)	Aigües netes (61-100)
III (Mediocre)	Aigües eutrofitzades amb signes de contaminació (36-60)
IV (Deficient)	Aigües parcialment contaminades (16-35)
V (Dolent)	Aigües molt contaminades (0-15)



MUSEU INDUSTRIAL DEL TER

MUSEU DE LA CIÈNCIA I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	
Te1	Meder (Guixa)	81	103	113	80	61	76	80	91	101	125	123	111	81	97	125	135	139	144	150	155	
Te2	Meder (Vic)	40	103	75	96	42	53	27	21	48	13	66	66	46	23	30	72	24	74	46	75	
Te3	Rimentol	6	15	0	7	24	40	18	30	84	78			27	31	21	54	37	68	54	59	
Te4	Gurri (Taradell)	62	104	105	68	66	88	119		110	71	102	109	86	94	47	151	96	121	147	147	
Te5	Gurri (Senferm)	29	62	87	48	35	70	46	70	50	36			45	57	33	88	60	89	98	83	
Te6	Gurri (Malloles)	22	36	62	55	44	65	62	56	76	67	86		83	52	61	80	44	62	106	116	
Te7	Gurri (pont Eix)	6	17	51	28	50	51	40	43	38	68	49		59	42	67	76	64	52	78	83	
Te8	Sorreigs	54	100	90	69	63	62	89	82	82	134	119		126	97	147	108	127	129	112		
Te9	Cussons	49	87	80	114	40	97	74	107	133	125			106	102	52	137	115	153			
Te10	Foradada	60	113	138	84	95	102	130	89	170	114			84	104	54	144	207	203			
Te11	Ges (Forat Micó)	74	127	179	89	120	106	176	134	198	152	178	199	182	142	238	222	221	196	190	173	
Te12	Ges (Font Santa)	54	86	146	49	140	119	96	65	154	75					179	164	193	178			
Te12b	Ges (tram no canalitzat)																				158	
Te13	Talamanca	50	86	103	22	82	65	14	4	103	98	102	91	96	88	60	94	83	101			
Te14	Ter (Sant Quirze)	54	27	134	106	75	74	82	101	135	103			87		115	152	110	119			
Te15	Ter (Coromina)	56	70	67	79	63	80	98	111	203	175			95		59	154	63	109	104	144	
Te16	Ter (Sorreigs)	49	89	79	118	47	81	143	84	158	169			110		60	99	86	72	90	89	
Te17	Ter (Manlleu)	30	40	42	48	37	48	51	34	43	85	74		67	56	136	60	66	48	88	66	
Te18	Ter (Roda)	35	66	87	62	90	66	44	111	63	99	66		108	35	96	43	40	45	108	79	
Te19	Ter (Sau)	39	66	44	30	11		84		93	95					63	105	62				
Te20	Ter (Bebió)			115	117	40	113	105	116	139	184							193	156	200	148	
Te21	Gorgues (Sau)			139	114	124	101	177	138	206	205	236		156	162	208	152	147	192	214		
Te22	R.Major (Susqueda)			156	162	109	144	130	116	200	211	205	193	160	174	151	193	125	197	146	213	
Te23	Tuta (St. Bartomeu)									39	103			67	71	49	76	61	104			
Te24	Ter (Peretó)									113	141	175	143	90	116	100	130	91	112	94	164	
Te25	Gurri (Malla)									127	55											
Te26	Meder (Sta Eulàlia)									116	91			113	108	68	161	77	145			
Te27	R. Tona (Bolló)									54	72	52	83	41	31	12	65	21	54			
Te28	R.Seva (Balenyà)									93	75	80	55	56	73	43	94	100	85			
Te29A	R. Folgueroles (amunt)																	64				
Te29B	R. Folgueroles (avall)									26	60	47	49	35	23	21	58	41	31			
Te30	R.Major (Viladrau)									196	174	184	190	181	206	242	168	184	164			
Te31	Sorreigs (St.Boi)									108	97	122	98	62	54	103	98	126	133			
Te32	R. Taradell													67	92	61	71	109	111	50	90	
Te33	Ges (Torelló)													76	27	28	60	23	51	31	76	70
Te34	Cases noves (M. Roda)																	17	55	72	106	
Te35	Tavertet																	22	Ø			
Te36	R. Rupit (avall nucli)																	125	74	125	223	
Te37	R. Sora (avall)																	202	170	199	225	
L110	Gavarresa (Alpens)									28	57	81	28	16	40	52	98	44	117			
L111	R. Olost (Olost)									117	84	74	91		58	71	130	64	123			
L112	Merdinyol (Prats)									50	63	66	55	41	24	45	92	44	67			
L113	Gavarresa (Oristà)									122	87					65						
L114	Merlès (Lluçà)									150	191	203	194	139	138	122	139	121				
L115	R. Perafita (Roca Mill)															46		35				
L116	Gavarresa (pantà)															122	110	110	135			
L117	R. Lluçanesa (Sta.Creu)															106	156					
B50	Congost (Centelles)									120	115				57	76	78	125	72	71		
B51	R. Martinet									130	20	98	5	88	51	112	99	106				

:- no mesurat, Ø: tram sec.

< 16	16 - 35	36 - 60	61 - 100	> 100	no disponible
------	---------	---------	----------	-------	---------------

Figura 62: Valors de l'índex IBMWP als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2011.

L'**IASPT** és un índex derivat de l'IBMWP que es calcula dividint la puntuació d'aquest índex biològic entre el nombre total de famílies presents a la mostra. Aquest índex ens dóna una informació complementària i ens permet saber si té més importància la presència de famílies sensibles a la contaminació (puntuacions IASPT elevades) o bé la riquesa taxonòmica (puntuacions IASPT més moderades) quan l'índex IBMWP pren valors elevats. Per tant, dóna un valor numèric la relació entre la diversitat específica i el grau de sensibilitat dels taxons presents a la mostra –considerat a partir de la puntuació que se'ls ha assignat a l'índex IBMWP-.

En els mostreigs de 2011, tots els valors d'aquest índex han estat superiors a 3,0 tant a la primavera com a l'estiu (vegeu la figura 67) –a diferència d'anys anteriors quan s'havien detectat valors inferiors-.

En 8 dels 37 mostreigs fets enguany –corresponents a 6 trams a la primavera i 2 a l'estiu- aquest valor ha arribat a superar el líndar de 5,0. Aquest valor indica que es tracta de trams amb una forta presència de taxons sensibles a la contaminació. A la majoria d'aquests punts, hi havia una riquesa molt elevada de famílies de macroinvertebrats i per tant, uns valors de IBMWP elevats. Exemple d'això són el riu Ges a Forat Micó (Te11), el Ter a la Coromina (Te15), la riera de Rupit (Te36) o la de Sora (Te37). Això no obstant, destaca el valor molt alt d'aquest índex al riu Ges al nucli de Torelló (Te33) -5,4- que contrasta amb el valor d'IBMWP de 70. Això indica que, si bé encara hi ha presència d'organismes molt sensibles a la contaminació –concretament un taxó d'efemeròpters, Leptophlebiidae, i un dípter, Athericidae-, la riquesa no és gaire elevada. En aquest cas, i observant el valor molt baix de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF), pot ser degut a una manca d'hàbitat que no permet la consolidació de determinats taxons, tot i tenir un qualitat de l'aigua acceptable (vegeu la figura 63).



Figura 63: Riu Ges en un tram endegat al nucli urbà de Torelló (Te33) a la primavera, riu amunt -esquerra- i riu avall -dreta- del punt de mostreig.

El tram que ha presentat el valor més elevat d'aquest índex ha estat el riu Ter a la Coromina (Te15) durant el mostreig d'estiu -6,3-, fet que no es donava en el mostreig de primavera, quan el valor havia estat d'1,3 punts inferior (vegeu la figura 64). En aquest tram però, el nombre de famílies no ha variat gaire -21 a la primavera i 23 a l'estiu-, cosa que si que es detecta amb el valor d'IBMWP que passa de 104 a 144. Tot plegat indica que, en aquest tram del riu Ter, les diferències estacionals van propiciar la proliferació de taxons més sensibles a la contaminació com algunes efímeres -Heptageniidae i Ephemerellidae- o alguns dípters -Athericidae-.

A banda d'aquests trams, la majoria presenten valors d'aquests índex entre 4 i 5. Aquestes puntuacions de l'índex, que no superen el 5, ens indiquen que els valors amb qualificació molt bona i bona segons l'índex IBMWP, es deuen a una diversitat elevada més que no pas a la presència de pocs organismes molt sensibles a la pol·lució. Aquest és el cas del riu Gurri a Taradell (Te4) o a Malloles (Te6), el riu Ges aigua amunt del nucli de Torelló (Te12b) (Figura 65) o el riu Ter a Gallifa (Te24) (Figura 66).



Figura 64: Vista del riu Ter al seu pas per la Coromina (Te15) al mostreig de primavera (imatges superiors) i a l'estiu (imatges inferiors), en tots dos casos amb un cabal molt important, riu amunt -esquerra- i riu avall -dreta- del punt de mostreig.



Figura 65: Riu Ges abans del nucli de Torelló (Te12b) en un tram no endegat, riu amunt -esquerra- i riu avall -dreta- del punt de mostreig -23 de març de 2011-.



Figura 66: Riu Ter a Gallifa (Te24) en el mostreig de primavera, riu amunt -esquerra- i riu avall -dreta- del punt de mostreig.

Finalment, si comparem els valors obtinguts per a aquest índex amb els d'anys anteriors, s'aprecia una millora generalitzada en els mostreigs de primavera –tots els punts tret del Ter al Sorreig (Te8) que va baixar en 0,1 punts l'IASPT-. A l'estiu però, la major part dels trams mostrejats presenten valors per a aquest índex inferior als de l'estiu de 2010 (9 dels 15 punts de mostreig). Tots aquests trams presenten un nombre més gran de taxons i, per tant, un valor més elevat de l'índex IBMWP – a excepció del riu Ges a Forat Micó (Te11) i el torrent del Rimentol (Te3), amb més famílies però un valor inferior de l'índex de qualitat basat en els macroinvertebrats IBMWP-.

L'índex **FBILL** és el darrer dels índexs de qualitat biològica basat en macroinvertebrats aquàtics que s'ha aplicat. Té en compte la presència de taxons sensibles i la riquesa de famílies en un punt de mostreig. Mentre que l'IBMWP exigeix un mostreig exhaustiu de tots els hàbitats del tram estudiat, l'FBILL es centra en el mostreig de les zones de ràpids, a priori més diverses. El càlcul és una mica més complex que l'IBMWP però els resultats són més clars perquè es mouen en una escala de 1 a 10.

Tal i com ja s'observava a partir dels resultats de l'índex FBILL, el mostreig de 2011, constata una millora de la qualitat biològica dels cursos fluvials d'Osona que s'apuntava el 2010. Així, dels 37 mostreigs fets enguany, únicament un, el Meder a Vic (Te2) a la primavera, ha presentat un valor d'aquest índex inferior a 6. No només això, sinó que en 25 ocasions (dos de cada tres casos) aquest índex ha mostrat valors que consideren les aigües molt netes, amb una qualitat excel·lent (vegeu la figura 68). En 17 d'ells, a més, aquest valor ha estat màxim, amb un valor per a aquest índex de 10. Aquests valors màxims s'obtenen per dos factors: d'una banda per una riquesa taxonòmica elevada en aquests trams –només s'obtenen puntuacions elevades d'aquest índex amb una riquesa taxonòmica superior a 15 famílies-, i d'una altra a la presència de determinats taxons considerats molt sensibles a la contaminació. Els valors elevats de l'FBILL obtinguts en el mostreig de primavera es deuen a la presència de diferents famílies de perles -Plecoptera- com els Nemouridae, Perlodidae o Leuctridae majoritàriament. D'altra banda, a l'estiu, aquest pes queda repartit entre més taxons una mica menys sensibles com els Leuctridae –també del grup dels plecòpters-, efímeres com els Heptageniidae o diverses famílies de tricòpters amb estoig com els Leptoceridae, els Goeridae o els Sericostomatidae.

L'únic punt amb la qualitat mediocre (valors de 4-5), ha estat el riu Meder al seu pas pel nucli urbà de Vic (Te2) a la primavera. Aquesta valor baix de l'índex FBILL està fortament condicionat una riquesa taxonòmica baixa –únicament 10 famílies presents a la mostra- i per la manca de grups molt sensibles a la contaminació. Això, per tant, evidencia un cert grau de contaminació de l'aigua i a la presència únicament d'espècies de macroinvertebrats tolerants.

Si comparem els resultats d'aquest índex amb els de l'IBMWP però, podem constatar que, en 4 trams mostrejats els valors d'un i altre índex assoleixen rangs de qualitat diferents, en

tots els casos superiors amb l'índex FBILL. Aquests trams són: el torrent del Rimentol (Te3), el riu Ter al Sorreigs (Te16), el riu Ter a Manlleu (Te17) i el riu Congost a Centelles (B50). En els tres primers casos, aquest rang superior de l'índex FBILL en relació a l'IBMWP és degut, sobretot, a una riquesa taxonòmica força elevada, que fa augmentar el rang de qualitat de l'índex IBMWP però en canvi no augmenta l'FBILL. En el darrer punt però, el riu Congost (B50), el valor màxim de 10 punts de l'índex FBILL s'assoleix per la presència d'un únic grup de perles -Nemouridae-, i no tant per una elevada riquesa taxonòmica, que si es compara amb altres trams que presenten nivells de qualitat excel·lents, seria relativament baixa amb 16 taxons

Taula 8. Interpretació dels rangs de qualitat segons l'índex FBILL.

Categories de qualitat de l'aigua (FBILL)

I	Aigües amb molt bona qualitat (8 a 10)
II	Eutròfia, aigües amb contaminació moderada (6 i 7)
III	Aigües contaminades (4 i 5)
IV	Aigües molt contaminades (2 i 3)
V	Aigües extremadament contaminades (0 i 1)

FBILL = Índex adaptat per als rius mediterranis (PRAT i altres, 2002)



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
		prim est	prim est	prim est	prim est	prim est	prim est	prim est	prim est	prim est	prim est
Te1	Meder (Guixa)	6* 7	7 6*	6 6	6 7	7 7	7 6	5 5	7 7	6* 7	10 9
Te2	Meder (Vic)	6 7	6 7	5 6	4 5	6 3	6 6	5 4	5 6*	5 6	5 6
Te3	Rimentol	3 3	0 3	5 6	5 4	6* 6*		3 5	5 6	6 6	6 6
Te4	Gurri (Taradell)	8 6*	7 7	6 7	6	10 6*	10 9	5 5	6 9	10 6*	10 10
Te5	Gurri (Senferm)	5 6	6* 6	5 6	6 6	6 6		5 5	5 6*	6 6*	7 6
Te6	Gurri (Malloles)	5 6	6 6	5 6	6 6	6 6	6	5 5	6 6*	6 6	9 6
Te7	Gurri (pont Eix)	3 4	6 5	6 6	6 6	6 6*	6	5 5	6* 6*	6 6	6 6
Te8	Sorreigs	6 9	7 6*	6 6	9 6	7 8	7	6 5	9 9	7 9	10
Te9	Cussons	6 7	10 7	5 9	8 9	6* 9		5 5	6 10	9 9	
Te10	Foradada	6 10	10 9	8 10	10 9	10 7		7 6	7 10	9 10	
Te11	Ges (Forat Micó)	6 9	10 9	10 9	10 10	10 10	10 10	7 7	10 10	10 10	10 10
Te12	Ges (Font Santa)	6 8	9 6	10 10	9 7	9 9			10 10	10 10	
Te12b	Ges (tram no canalitzat)										10
Te13	Talamanca	6 8	9 3	6 6	4 2	7 6*	7 6	5 5	6 7	6 6*	
Te14	Ter (Sant Quirze)	6 5	10 10	9 8	7 6	10 9		7	10 10	8 10	
Te15	Ter (Coromina)	8 8	6 8	8 9	9 8	10 10		7	8 10	6 8	9 10
Te16	Ter (Sorreigs)	6 9	7 9	6 8	9 6	9 10		5	7 9	7 6	8 9
Te17	Ter (Manlleu)	5 6	6 7	5 7	7 6	6 10	6	6 6	10 6	6 6	8 8
Te18	Ter (Roda)	5 8	6* 6	8 8	6 8	8 10	6	6 5	9 5	6 6	8 6
Te19	Ter (Sau)	5 6	6 5	3	7	6* 6*			7 9	6	
Te20	Ter (Bebié)		10 10	6 10	9 9	10 10				10 9	10 10
Te21	Gorgues (Sau)		10 9	10 10	10 10	10 10	10	8 7	10 10	10 9	10
Te22	R.Major (Susqueda)		10 10	9 10	8 9	10 10	10 10	9 8	10 10	9 10	10 10
Te23	Tuta (St. Bartomeu)					6 9		5 4	6 6	6 6*	
Te24	Ter (Peretó)					10 10	9 9	6 6	10 10	8 9	7 10
Te25	Gurri (Malla)					9 6*					
Te26	Meder (Sta Eulàlia)					6* 6*		6 5	6 7	9 9	
Te27	R. Tona (Bolló)					6 6*	6 6	4 4	4 6	5 6	
Te28	R.Seva (Balenyà)					7 6*	7 6	4 4	6 6*	10 6	
Te29A	R. Folgueroles (amunt)									6	
Te29B	R. Folgueroles (avall)					5 6	6 6	4 4	5 6	6 5	
Te30	R.Major (Viladrau)					10 10	10 10	10 10	10 10	10 10	
Te31	Sorreigs (St.Boi)					7 6*	10 7	6 4	10 9	10 7	
Te32	R. Taradell						6 6	5 5	7 6*	6 6*	
Te33	Ges (Torelló)						9 6	4 5	5 6	5 10	6
Te34	Cases noves (M. Roda)								4 6	6 6*	
Te35	Tavertet								4 Ø		
Te36	R. Rupit (avall nucli)								10 6	10	10
Te37	R. Sora (avall)								10 10	10	10
L110	Gavarresa (Alpens)					5 6	6 5	2 5	8 6*	6 6*	
L111	R. Olost (Olost)					7 6*	6 6	4	9 7	8 7	
L112	Merdinyol (Prats)					6 6	6 6	4 4	6 6*	6 6	
L113	Gavarresa (Oristà)					7 7			9		
L114	Merlès (Lluçà)					10 10	10 10	6 7	10 10	9	
L115	R. Perafita (Roca Mill)								9	5	
L116	Gavarresa (pantà)								10 9	10 9	
L117	R. Lluçanesa (Sta.Creu)								- 10	10	
B50	Congost (Centelles)					6* 7		5	9 6	7 6	10
B51	R. Martinet					10 4	10 0	7 5	10 6*	10	

--: no mesurat, Ø: tram sec.

0 - 1 2 - 3 4 - 5 6 - 7 8 - 10 no disponible

* no aplicable

Figura 68 : Valors de l'índex FBILL als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2011.



**MUSEU
INDUSTRIAL
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Síntesi

Aquest any, com els darrers, ha estat un **any humit**, sobretot la primera meitat de 2011. Degut a les precipitacions dels primers mesos, les diferències estacionals no han estat gaire marcades. El seguiment dels cursos fluvials de la comarca d'Osona iniciat l'any 2002 dona un registre històric molt interessant, on es fan paleses una sèrie de tendències pel que fa a anys secs o anys humits.

A la majoria dels casos, els cursos fluvials d'Osona l'any 2011 no han seguit un patró típicament mediterrani perquè a ple estiu hi ha tornat a haver abundància d'aigua i això ha repercutit a ressaltar la seva bona qualitat biològica, fins i tot millorant, en ocasions, els resultats de l'any anterior. Les concentracions elevades d'oxigen, que afavoreixen una bona qualitat biològica, associades a cabals relativament elevats al llarg de la primavera i l'estiu, en són un reflex.

Tot i així, la **qualitat fisicoquímica**, tot i ser a molts trams relativament bona, no ha millorat gaire i queden encara alguns aspectes a millorar. L'augment de la producció algal (l'eutròfia) afavorida per concentracions de nutrients, adobs, continua essent elevad; s'ha detectat un increment lleuger d'amoni i un increment notable de nitrats. Aquest factor podria causar problemes de toxicitat per als peixos tal com ho marca l'augment general de l'índex de qualitat fisicoquímica per a la vida piscícola (IP). Això no obstant, el 2011 s'ha detectat un descens general de les concentracions de fosfats.

Pel que fa a la concentració de sals dissoltes, els valors obtinguts l'any 2011 segueixen la tendència d'anys anteriors, sense arribar a disminuir gaire. Això indica que els abocaments d'origen antròpic (tant domèstics i industrials com agrícoles) encara són prou presents a Osona i, en alguns casos, poden representar una pertorbació important per a la qualitat global d'aquests cursos fluvials, malgrat puguin quedar diluïts amb l'augment de cabals d'enguany.

La **qualitat de la vegetació** de ribera és un dels paràmetres que continua mostrant **rangs de qualitat relativament baixos**, sobretot en els trams més urbanitzats i amb més pressió antròpica. S'estan fent actuacions de restauració a zones molt degradades, on hi ha alteracions importants de la ribera (ocupació per camps de conreu, urbanitzacions o

canalitzacions) però dissortadament la seva extensió al conjunt de rius i rieres d'Osona, ara com ara, no deixa de ser testimonial. Aquest és el cas dels projectes impulsats pels ajuntaments de Manlleu (la platja del Dolcet i el meandre del Gelabert), les Masies de Voltregà (el Despujol, el Sorral i Illa de Gallifa), Torelló (la Bardissa i la riba esquerra del Ter a Conanglell) al riu Ter –duts a terme pel Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis- i Vic (a dos trams dels rius Meder i Gurri) –impulsats per l'Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de Vic-. Tot i que els resultats de les restauracions fluvials es podran visualitzar a llarg termini, ara com ara són molt positius en tots els casos. És essencial, molt important per, si s'escau, redirigir-ne la gestió, continuar-hi fent un seguiment a mitjà termini i actuacions de manteniment d'acord amb els resultats obtinguts.

Pel que fa a la **qualitat biològica**, aquest any presenta uns resultats comparables als dels darrers anys. S'ha detectat una millora lleugera en alguns trams, sobretot aquells que presentaven nivells de qualitat mediocres o intermedis. Això corrobora la tendència d'**una millora general** i una recuperació progressiva de la qualitat biològica dels cursos fluvials d'Osona. Això no obstant, aquesta millora en relació als índexs de qualitat biològica emprats també sembla estar influenciada per l'augment de cabals, sobretot a la primavera, que afavoreix l'augment de la diversitat de macroinvertebrats aquàtics.

Pel que fa a les diferències estacionals, aquest any no s'ha observat un patró típicament mediterrani, on a la primavera s'esperaria trobar una comunitat d'invertebrats aquàtics més diversa que no pas a l'estiu. En general, els cabals relativament elevats a l'estiu han afavorit un hàbitat divers i, de retruc, unes comunitats de macroinvertebrats ben estructurades i amb una gran diversitat. Els trams mostrejats més ben conservats, considerats de referència, han presentat una qualitat biològica excel·lent a la primavera –tots amb valors superiors als 190 punts de l'IBMWP- i a l'estiu. D'altres trams, més pertorbats, han presentat una diversitat major a l'estiu, per l'aparició d'espècies d'ambients lenítics, d'aigües quietes.

Pel que fa a les diferències entre els diversos índexs biològics emprats, els resultats de l'índex IBMWP són millors per a detectar diferències estacionals i poder ser més precisos. Trams amb valors de l'índex IBMWP superiors a 100 no presenten necessàriament una qualitat excel·lent i no els podem considerar estrictament de referència si no presenten també determinats taxons indicadors més estrictes de molt bona qualitat.

Resumidament, els **punts de referència**, que mantenen un molt bon estat ecològic i que cal preservar especialment, són:

- el Ges avall de Forat Micó (Te11),
- el Ter a la Farga de Bebié (Te20),
- la riera de la Gorga a Sau (Te21),
- la riera Major (Te22),
- la riera de Rupit (Te36) i
- la riera de Sora (Te37)

Igualment, hi ha d'altres punts que tenen una qualitat biològica de l'aigua molt bona, però no tan elevada com els estrictament de referència, tot i que d'altres paràmetres com la **qualitat del bosc de ribera pot presentar alteracions**. En aquests trams, s'hi recomana portar a terme actuacions de restauració per tal de millorar l'entorn fluvial. A la llarga podrien ser considerats punts de referència. És el cas de:

- el Meder a la Guixa (Te1),
- el Gurri a Taradell (Te4),
- el Sorreigs abans de la desembocadura al Ter (Te8),
- el Ges amunt de Torelló, al tram no canalitzat (Te12b) i
- el Ter a la font del Peretó (les Masies de Voltregà) (Te24)

A l'altre extrem, hi ha els **punts que presenten problemes de qualitat greus**, amb comunitats de macroinvertebrats, bosc de ribera i qualitat fisicoquímica bastant alterades. Aquests trams estan molt allunyats de les condicions de referència que marca la Directiva marc de l'aigua. S'hi recomana dur a terme una revisió dels punts d'abocament d'aigües residuals, tant en relació al clavegueram municipal com a sistemes de depuració, i implementar-hi mesures de rehabilitació o restauració de la llera i les ribes per procurar millorar-hi l'hàbitat aquàtic i, de retruc, l'estat ecològic general.

Els punts més crítics, on la qualitat de l'aigua hauria de millorar són:

- el Meder al nucli urbà de Vic (Te2),
- el torrent del Rimentol (Te3),

D'altra banda, els trams de riu que presenten **problemes més acusats pel que fa a la qualitat de l'hàbitat –per un grau d'endegament molt excessiu- i a la qualitat del bosc de ribera** –que no té espai suficient on desenvolupar-se- són:

- el Meder al nucli urbà de Vic (Te2) i
- el Ges al nucli urbà de Torelló (Te33).

La resta de punts obtenen categories intermèdies pel que fa a la valoració global d'estat ecològic. Tant les comunitats biològiques com la vegetació de ribera hi presenten **alteracions puntuals, sense arribar a nivells de degradació extrema**. Aquests punts estan afectats per abocaments d'aigües residuals dels sistemes de sanejament, presenten símptomes d'eutrofització i/o tenen la vegetació de ribera alterada, amb poca cobertura i presència d'espècies al·lòctones invasives. Alguns d'aquest punts que requereixen atenció són:

- el Meder riu avall de la Guixa, aigua amunt del nucli urbà de Vic (Te1),
- el Gurri al seu pas per Vic (Te6 i Te7),
- el Ter a Manlleu (Te 17) i a Roda de Ter (Te18) i
- el Congost riu avall de Centelles (B50).

D'altra banda, i sobretot pel que fa a les conques del **Gurri, el Meder, el Rimentol i el Sorreigs, a la plana de Vic**, els nitrats segueixen donant valors molt elevats, símptoma que la gestió sostenible dels residus ramaders, tot i haver millorat molt els darrers decennis, encara té camí per córrer. A més, la mala qualitat de la vegetació de ribera, sobretot en aquests cursos fluvials a la plana de Vic, no li permet actuar com a filtres dels contaminants. Tot plegat mostra que cal seguir treballant en la gestió sostenible dels residus ramaders i, tant o més important, urgeix engagar un programa ambiciós per ampliar i restaurar franges extenses de vegetació de ribera per poder reduir les aportacions dels adobs agrícoles -per via difusa- als cursos fluvials d'Osona. Uns projectes equivalents a l'engegat a les ribes del riu Ter (*Riberes del Ter*, projecte de custòdia i restauració fluvial, anys 2009-2018; www.mitmanlleu.org/riberesdelter), però centrats als rius i rieres de la plana de Vic serien una bona via, a mitjà termini, per a una millora progressiva de la qualitat fisicoquímica.

Malgrat en línies generals els resultats de la qualitat biològica són prou bons, doncs, com ja s'assenyalava per a l'any 2010, els resultats de la qualitat fisicoquímica de 2011 fan mantenir una certa alerta; possiblement amb les mateixes condicions però amb un any de sequera les comunitats biològiques haurien quedat més afectades en alguns dels trams estudiats, com és el cas de la conca del Gurri a la plana de Vic.



**MUSEU
INDUSTRIAL
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Bibliografia

- Agència Catalana de l'Aigua. Àrea de Planificació per l'ús sostenible de l'aigua (2006) *BIORI Protocol d'avaluació de la qualitat biològica dels Rius*. 86 pp.
- Alba-Tercedor, J. i Sánchez-Ortega, A. 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.
- Alba-Tercedor, J.; Jáimez-Cuellar, P.; Álvarez, M, Avilés, J.; Bonada, N.; Casas, J.; Mellado, A.; Ortega, M.; Pardo, I.; Prat, N.; Rieradevall, M.; Robles, S.; Sáinz-Cantero, C. E.; Sanchez.Ortega, A.; Suarez, M. L.; Toro, M.; Vidal-Albarca, M. R.; Vivas, S. i Zamora-Muñoz, C. 2002. Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP'). *Limnetica*, 21: 175-185.
- Benito, G. I Puig, M. A. (1999). BMWPC un índice biológico para la calidad de las aguas adaptado a las características de los ríos catalanes. *Tecnología del Agua* 191:43-56.
- Gasith A. & Resh V.H. (1999) Streams in Mediterranean climate regions: abiotic influences and biotic responses to predictable seasonal events. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 30, 51-81.
- Hauer F. R. & Lamberti G. A. (2006) *Methods in Stream Ecology*. Academic Press. EUA.
- Jáimez-Cuellar P., Vivas S., Bonada N., Robles S., Mellado A., Álvarez M., Avilés J., Casas J., Ortega M., Pardo I., Prat N., Rieradevall M., Sáinz-Cantero C.E., Sánchez-Ortega A., Suárez M.L., Toro M., Vidal-Abarca M.R., Zamora-Muñoz C. & Alba-Tercedor J. (2004) Protocolo Guadalmed (PRECE). *Limnetica*, (2002) 21 (3-4), 187-204.
- Lenat, D. R. 1983. Chironomid taxa richness: natural variation and use in pollution assessment. *Freshwater Invertebrate Biology* 2:192-198.
- Munné, A., Solà C. & Prat N. (1998) QBR: Un índice para la evaluación de los ecosistemas de ribera. *Tecnología del agua*, 175:20-37.

- Pardo, I.; Álvarez, M.; Casas, J.; Moreno, J. L.; Vivas, S.; Bonada, N.; Alba-Tercedor, J.; Jaimez-Cuellar, P.; Moya, G.; Prat, N. L.; Robles, S.; Suarez, M. L.; Toro, M.; Vidal-Albarca, M. R. 2002. El hàbitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hàbitat. *Limnetica* 21:115-133
- 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, 391-409.
- Prat, N.; Munné, A.; Rieradevall, M.; Solà, C. i Bonada, N. 2000. *Ecostrimed. Protocol per determinar l'estat ecològic dels rius mediterranis*. Estudis de la qualitat ecològica dels rius, 8. Diputació de Barcelona, Àrea de Medi Ambient. 94 pàg. Barcelona.
- Prat, N.; Munné, A.; Solà, C., Casanovas-Berenguer, R.; Vila-Escalé, M.; Bonada, N.; Jubany, J., Miralles, M.; Plans, M.; Rieradevall, M. 2002. La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 2000. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (*Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius*; 10). 163 pàg. Barcelona.
- Prat N., Puértolas L. & Rieradevall M. (2008) *Els espais fluvials. Manual de diagnosi ambiental*, Diputació de Barcelona. Obra Social "La Caixa".
- Servei Meteorològic de Catalunya. (2011). L'any pluviomètric 2010-2011 a Catalunya. Àrea de Climatologia, Servei Meteorològic de Catalunya, Generalitat de Catalunya. Descarregable des d'internet: www.meteocat.cat

Agraïments

Voldríem destacar especialment la confiança i les facilitats de Depuradores d'Osona, SL, i en especial la bona predisposició del seu director, Jaume Joseph, i el cap de laboratori de l'EDAR de Vic, Pere Parés, i tot el seu equip, que han seguit col·laborant activament en aquest estudi per mitjà de la realització de les analítiques fisicoquímiques de l'aigua, tant a la primavera com a l'estiu. Igualment, volem agrair la participació en els mostreigs, la bona predisposició i entusiasme dels estudiants en pràctiques Laura Pujols, de la Facultat de Ciències de la Universitat de Girona, i Lorena Jiménez, de la Llicenciatura de Ciències Ambientals de la Universitat de Vic.



**MUSEU
INDUSTRIAL
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Annex 1: Localització de les estacions de mostreig i paràmetres estudiats als cursos fluvials d'Osona

Codi Osona	Codi ACA	Topònim	UTM X	UTM Y	Peticionari	Prim	Estiu	Diatos	Macro	FQ - sondes	FQ - labo	Cabals	IHF	QBR
Conca del Ter														
Te1	2000195	Meder riu avall de la Guixa, abans del nucli urbà de Vic	436334	4641122	ACA i Aj. Vic	x	x		x	x	x	x	x	x
Te2	2000195	Meder al nucli urbà de Vic, abans de l'EDAR de Vic	438826	4641934	E+ i Aj. Vic	x	x		x	x	x	x	x	x
Te3	2000195	Torrent del Rimentol a la desembocadura, abans de l'EDAR de Vic	439652	4644681	E+ i Aj. Vic	x	x		x	x	x	x	x	x
Te4	2000190	Gurri riu amunt de Taradell	438721	4637007	ACA i E+	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Te5	2000195	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	439030	4640090	E+ i Aj. Vic	x	x		x	x	x	x	x	x
Te6	2000195	Gurri al polígon de Malloles, aigua amunt de l'EDAR de Vic	440719	4646838	E+ i Aj. Vic	x	x		x	x	x	x	x	x
Te7	2000200	Gurri riu avall del pont de l'Eix Transversal, aigua avall de l'EDAR	440216	4645964	ACA i CCOO	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Te8	2000180	Sorreigs abans de la desembocadura al Ter	437846	4649550	ACA i CCOO	x			x	x	x	x	x	x
Te9		Riera de Cussons a la desembocadura a Sant Quirze de Besora	435113	4661015	E+ i CCO									
Te10	2000110	Riera de la Foradada a la desembocadura	436541	4661135	ACA i CCO									
Te11	2000130	Ges riu avall de Forat Micó	442852	4659047	ACA i E+ ACA i Aj. Torelló	x	x		x	x	x	x	x	x
Te12	2000140	Ges a la Font Santa, riu amunt de Torelló	440123	4656369										
Te12b		Ges al nucli urbà de Torelló, al pont de Malianta			Aj. Torelló	x			x	x	x	x	x	x
Te13		Riera de Talamanca a la desembocadura	436494	4654139	E+ i CCO									
Te14	2000190	Ter riu avall de Sant Quirze	436443	4660899	E+ i CCO									
Te15	2000150	Ter a la Coromina, riu avall de Torelló	437038	4655377	E+ i CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te16	2000150	Ter riu avall del Sorreigs, aigua amunt de Manlleu	437809	4649385	E+ i CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te17	2000150	Ter riu avall de Manlleu - el Ter entre el Ges i el Gurri	440538	4649034	ACA i CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te18	2000210	Ter a Roda - entre el Gurri i la cua de l'embassament de Sau	443026	4646958	ACA i CCO	x	x		x	x	x	x	x	x



Codi Osona	Codi ACA	Topònim	UTM X	UTM Y	Peticionari	Prim	Estiu	Diatos	Macro	FQ - sondes	FQ - labo	Cabals	IHF	QBR
Te19	2000090	Ter aigua avall de la presa de l'embassament de Sau	451641	4646112	E+									
Te20	2000090	Ter riu amunt de la Farga de Bebié	434793	4665359	ACA i CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te21	2000230	Riera de la Gorga abans de desembocar a l'embassament de Sau	447727	4652512	ACA i CCO	x			x	x	x	x	x	x
Te22	2000240	Riera Major abans de desembocar a l'embassament de Susqueda	452203	4646012	E+ i ACA	x	x		x	x	x	x	x	x
Te23		Torrent de la Tuta riu avall de Sant Bartomeu del Grau	433437	4650520	CCO									
Te24		Ter a la font del Peretó (les Masies de Voltregà)	437401	4652942	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te26		Meder riu avall de Santa Eulàlia de Riuprimer	434707	4640399	CCO									
Te27		Riera de Tona al Bolló, aigua avall de l'EDAR de Tona	437186	4636259	CCO									
Te28		Riera de Seva a Balenyà, aigua avall de l'EDAR de Seva	438854	4633593	CCO									
Te29A		Riera de Folgueroles aigua amunt de l'EDAR de Folgueroles	443099	4643575	CCO									
Te29B		Riera de Folgueroles aigua avall de l'EDAR de Folgueroles	442645	4644421	CCO									
Te30	2000240	Riera Major aigua avall de l'EDAR de Viladrau	447300	4633503	CCO									
Te31		Sorreigs aigua avall de l'EDAR de Sant Boi de Lluçanès	429958	4655191	CCO									
Te32		Riera de Taradell aigua avall de l'EDAR de Taradell	439780	4637236	CCO									
Te33		Ges al nucli urbà de Torelló, al mercat municipal Torrent de les Cases noves de les Masies de Roda, avall de l'EDAR	439239	4655743	Aj. Torelló	x			x	x	x	x	x	x
Te34		Torrent de Tavertet a cal Sastre, aigua avall de l'EDAR	443733	4648230	CCO									
Te35		Torrent de Tavertet a cal Sastre, aigua avall de l'EDAR	452452	4648663	CCO									
Te36	2000250	Riera de Rupit aigua avall del nucli urbà	456064	4652340	ACA i CCO	x			x	x	x	x	x	x
Te37	2000100	Riera de Sora aigua avall del nucli urbà	431875	4662706	ACA i CCO	x			x	x	x	x	x	x
Gu1		Gurri a Vic, entre el carrer Indústria i el pont de Ferro	439427	4642366	Aj. Vic									
Gu3		Meder a Vic, entre l'antiga N-152 i la C-17	436617	4641996	Aj. Vic									
Conca del Llobregat														
L110		Riera Gavarresa aigua avall de l'EDAR d'Alpens	425473	4662903	CCO									

Codi Osona	Codi ACA	Topònim	UTM X	UTM Y	Peticionari	Prim	Estiu	Diatos	Macro	FQ - sondes	FQ - labo	Cabals	IHF	QBR
L111	1000320	Riera d'Olost aigua avall de l'EDAR d'Olost	424831	4647122	CCO									
L112		Torrent Merdinyol aigua avall de l'EDAR de Prats del Lluçanès	419943	4650126	CCO									
L113		Riera Gavarrresa aigua avall d'Oristà	421903	4642750	CCO									
L114	1000210	Riera de Merlès aigua avall de Lluçà	417075	4654046	ACA i CCO									
L115		Riera de Perafita aigua avall de la Roca del Mill	426122	4654319	CCO									
L116		Riera Gavarrresa aigua amunt del pantà de Santa Creu de Jutglars	422879	4650571	CCO									
L117	1000310	Riera Lluçanesa aigua avall de Santa Creu de Jutglars	421915	4650337	ACA i CCO									
Conca del Besòs														
B50	1100020	Congost riu avall de l'EDAR de Centelles	437012	4626442	ACA i CCO	x			x	x	x	x	x	x
B51		Riera de Martinet aigua avall de les EDAR	437402	4625838	CCO									



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Annex 2: Precipitació estacional durant l'any pluviomètric 2010-2011 .

Dades i gràfics obtinguts de l'informe *L'any pluviomètric 2010-2011 a Catalunya* de l'Àrea de Climatologia del Servei Meteorològic de Catalunya (2011).

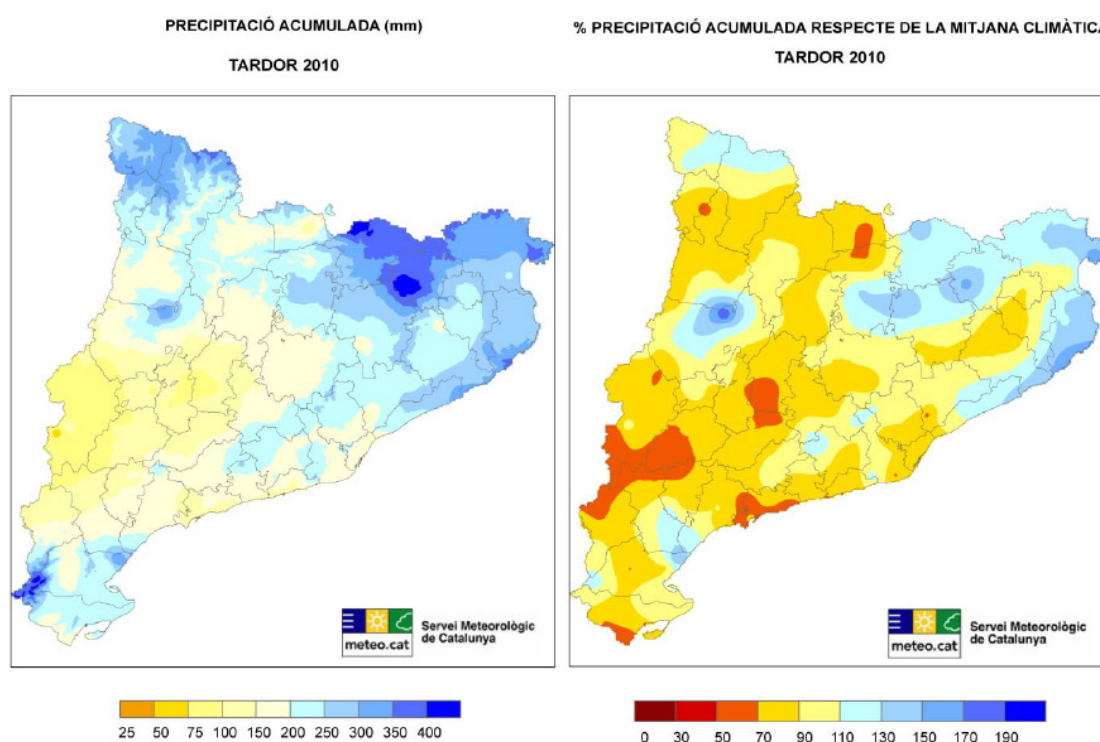


Figura 2.1: Distribució dels totals de precipitació durant la tardor de 2010 (esquerra) i la distribució, en forma de percentatges, d'aquests totals respecte la mitjana climàtica (dreta)

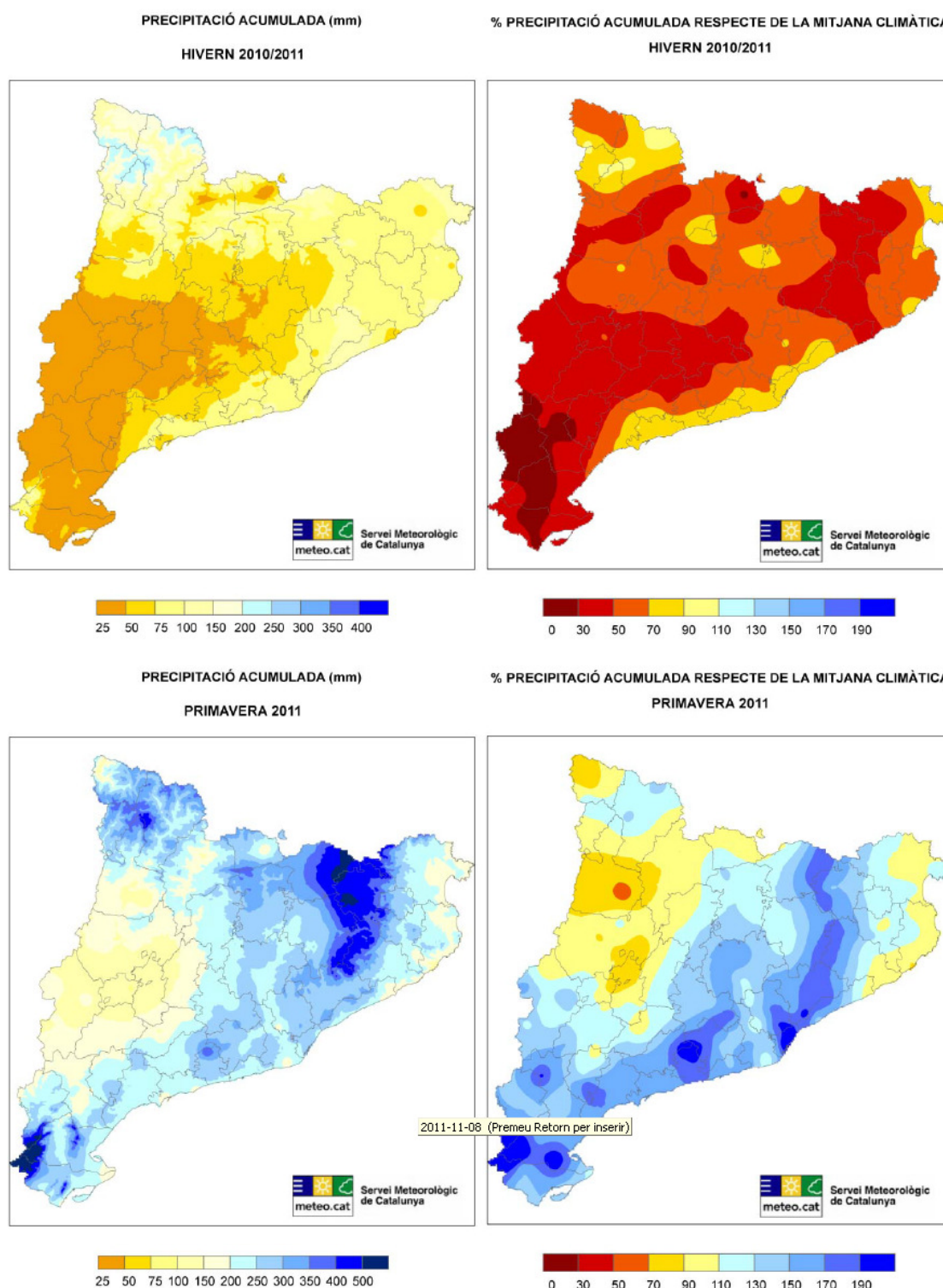


Figura 2.2: Distribució dels totals de precipitació durant l'hivern 2010-2011 (a dalt) i la primavera de 2011 (a sota) (esquerra) i la distribució, en forma de percentatges, d'aquests totals respecte la mitjana climàtica (dreta)



**MUSEU
INDUSTRIAL
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

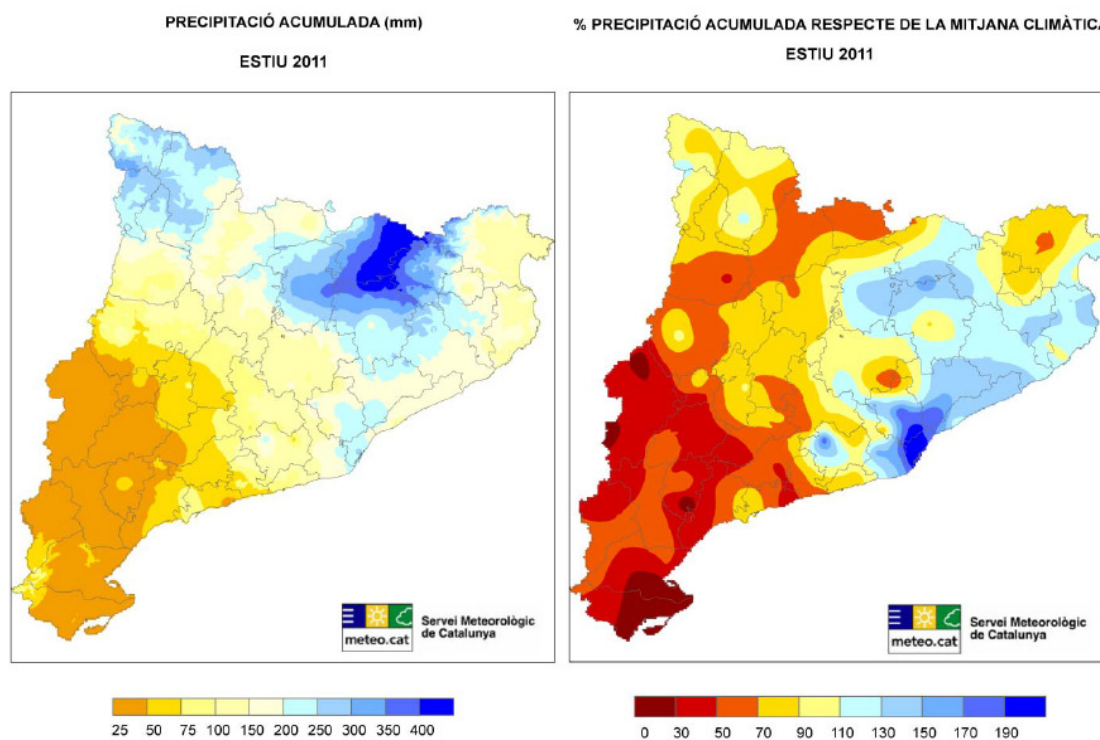


Figura 2.3: Distribució dels totals de precipitació durant l'estiu de 2011 (esquerra) i la distribució, en forma de percentatges, d'aquests totals respecte la mitjana climàtica (dreta)



**MUSEU
INDUSTRIAL
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis



Annex 3: Llistat dels taxons i rangs d'abundància dels macroinvertebrats aquàtics detectats la primavera de 2011

* rangs d'abundància: (1): 1-3 individus, (2): 4-10 individus, (3): 10-11 individus, (4): més de 100 individus.

DATA	22-03-11	21-03-11	21-03-11	22-03-11	21-03-11	28-03-11	30-03-11	30-03-11	28-03-11	28-03-11	31-03-11	30-03-11	30-03-11	11-04-11	11-04-11	02-05-11	11-04-11	31-03-11	28-03-11	02-05-11	06-05-11	31-03-11	
	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te11	Te12b	Te15	Te16	Te17	Te18	Te20	Te21	Te22	Te24	Te33	Te36	Te37	B50	
TURBELLARIA																							
Dugesidae																							
Planariidae																							
NEMATODA				1		1				1				4	2	2	3				2	2	
NEMATOMORPHA																							
BRYOZOA																							
OLIGOCHAETA	3	3	2	3	4	4	4	3	2	3	3	3	4	4	4	4	1	3	3	4	4	2	
Lumbricidae																							
Lumbriculidae																							
Naididae																							
Tubificidae																							
HIRUDINEA																							
Erpobdellidae	2	2	3	2	3	3	3	2		2				3		1			1	2	2	3	
Glossiphoniidae	1			2	1					1										1			
Hirudinidae																							
GASTEROPODA																							
Ancylidae			3	1				1						2	1	1				2			
Bithyniidae																							
Ferrisidae																							
Hydrobiidae (<i>Potamopyrgus sp.</i>)*	1			2	1			1				1			3		2			1	2	3	
Lymnaeidae	1							1								1				1	2		
Physidae			2													1				2			
Planorbidae																							
BIVALVIA																							
Pisidiidae*	1										1	1			3					1	2	2	
Sphaeriidae								1		1						1	1						
CRUSTACEA																							
Cladocera														1									
Copepoda			1										1	3		4				3			
Ostracoda	1			1	1	1		1				1		2	1	3				2	1		
AMPHIPODA																							
Gammaridae																							2
ISOPODA																							
Asellidae							1								1								



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

DATA	22-03-11	21-03-11	21-03-11	22-03-11	21-03-11	28-03-11	30-03-11	30-03-11	28-03-11	28-03-11	31-03-11	30-03-11	30-03-11	11-04-11	11-04-11	02-05-11	11-04-11	31-03-11	28-03-11	02-05-11	06-05-11	31-03-11
PUNT DE MOSTREIG	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te11	Te12b	Te15	Te16	Te17	Te18	Te20	Te21	Te22	Te24	Te33	Te36	Te37	B50
DECAPODA																						
Astacidae																						
Cambaridae (P.clarkii)*			2							2												
CHELATA																						
Hydracarina	1				2		1	3	3	2	3	3	2	2	4	3	3	3	2	1	3	
Colembola											1											
EPHEMEROPTERA																						
Baetidae	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	2	4	3	4	3	3
Caenidae	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	1	3	3	4	4	3
Ephemerellidae									1						3	3		1		1	3	
Ephemeridae									2								1			1	3	
Heptageniidae					1				1						1	2	3			2	3	
Leptophlebiidae	1			1		1	1		2		1		1			3			1	3	3	
Polymitarcidae																						
Siphonuridae																						
PLECOPTERA																						
Capniidae																						
Chloroperlidae															1							
Leuctridae									2		1		1		1	3	2			1	3	
Nemouridae	1			3				1	3	1					2	3	1			3	2	2
Perlidae																	1					
Perlodidae				1					2	1						1				2	1	
Taeniopterygidae																						
ODONATA																						
Aeschnidae	2				2				3	1						1				1		
Calopterygidae	2	1		2	2	2	1		1	3	1		1	1	1	1						2
Coenagrionidae			1			3						1								1		
Corduliidae																						
Cordulegasteridae																						
Gomphidae									1	3					1		1		1			
Lestidae																3						
Libellulidae																						
Platycnemididae																						
HETEROPTERA																						
Aphelocheiridae											2							2				
Corixidae	3					3	3		4	2	3	4	4	3	1	3		3		2	2	
Gerridae									3	3				1	3	1	2	1		2	2	
Hydrometridae									1	2						2	1					1
Mesoveliidae																						
Naucoridae																						
Nepidae														1		1	1					
Notonectidae	1				1											2						
Pleidae																						
Veliidae																					2	1



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

DATA	22-03-11	21-03-11	21-03-11	22-03-11	21-03-11	28-03-11	30-03-11	30-03-11	28-03-11	28-03-11	31-03-11	30-03-11	30-03-11	11-04-11	11-04-11	02-05-11	11-04-11	31-03-11	28-03-11	02-05-11	06-05-11	31-03-11
PUNT DE MOSTREIG	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te11	Te12b	Te15	Te16	Te17	Te18	Te20	Te21	Te22	Te24	Te33	Te36	Te37	B50
LEPIDOPTERA																						
Crambidae																						
MEGALOPTERA																						
Sialidae																						
NEUROPTERA																						
Osmyidae																						
Sysiridae				1																		
COLEOPTERA																						
Chrysomelidae																						
Curculionidae	1					1		1												1		
Dryopidae						1				1	1	1	1	1	1						1	1
Dytiscidae	3		1	2	2	1	2	2				2	1	1		2						2
Elmidae	2							1	2		1	1		3	3	3	3	1		2	4	
Gyrinidae															1							
Haliplidae	1			3		1		1				1				3						
Helophoridae																						
Hydraenidae									3						1					1	1	
Hydrochidae																					1	
Hydrophilidae	1			1				1	1	1	1					3						
Hydroscaphidae																						
Hygrobiidae																						
Scirtidae	2			2	1		1		2							1	1				1	3
TRICHOPTERA																						
Glossosomatidae																	1					
Goeridae															1		1					
Hydropsychidae	3	3	1	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	4	4
Hydroptilidae	2			2					1						2	2	2		1			2
Leptoceridae				1		1			1	1					2						2	2
Limnephilidae	3	1		3	3	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3		2	3	3
Odontoceridae																						
Philopotamidae																				1		
Polycentropodidae	3	2	1	3	1	1		4		1	1		1	2	1	2			1	2	3	
Psychomyiidae												1			1			1		2	2	
Rhyacophilidae									2	1	1					3	1	2		2	3	
Sericostomatidae									2	1				1	2	2	1			1	3	2
DIPTERA																						
Anthomyiidae																						
Athericidae								3	1	3		3	1		2				1		3	
Blephariceridae																						
Ceratopogonidae				1	1	1		3	1	1		3		2	2	3	1	1		3	3	
Chaoboridae																						
Chironomidae	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
Chironomidae red																						
Culicidae																						



**MUSEU
INDUSTRIAL
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

	22-03-11	21-03-11	21-03-11	22-03-11	21-03-11	28-03-11	30-03-11	30-03-11	28-03-11	28-03-11	31-03-11	30-03-11	30-03-11	11-04-11	11-04-11	02-05-11	11-04-11	31-03-11	28-03-11	02-05-11	06-05-11	31-03-11
DATA	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te11	Te12b	Te15	Te16	Te17	Te18	Te20	Te21	Te22	Te24	Te33	Te36	Te37	B50
PUNT DE MOSTREIG																						
Dixidae	1																					
Dolicopodidae																				1		
Empididae	1			1	1	1		1							3	1				2	4	
Ephydriidae																						
Limoniidae	2				1					1		2				3				1	2	
Psychodidae	1			1			1		1							1			1	2	2	
Ptychopteridae																						
Rhagionidae	1						1	1														
Scatophagidae																						
Sciomyzidae																						
Simuliidae	4	2	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3		3	2	4	3	3		3	2	
Stratiomyidae	1			1		1			1	2	1					3				2	1	
Syrphidae																						
Tabanidae								1		1				1					1			2
Thaumaleidae																						
Tipulidae	1		1	1			1						1						1			

Annex 4: Llistat dels taxons i rangs d'abundància dels macroinvertebrats aquàtics detectats l'estiu de 2011

* rangs d'abundància: (1): 1-3 individus, (2): 4-10 individus, (3): 10-11 individus, (4): més de 100 individus.

DATA	01-07-11	01-07-11	17-07-11	29-06-11	29-06-11	01-07-11	15-07-11	04-07-11	04-07-11	11-07-11	11-07-11	11-07-11	12-07-11	15-07-11	13-07-11
PUNT DE MOSTREIG	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te11	Te15	Te16	Te17	Te18	Te20	Te22	Te24
TURBELLARIA															
Dugesidae		1													1
Planariidae															
NEMATODA															
NEMATOMORPHA														1	
BRYOZOA															
OLIGOCHAETA															
Lumbricidae	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3
Lumbriculidae															
Naididae															
Tubificidae															
HIRUDINEA															
Erpobdellidae	2	3	4	3	3	3	3		1						1
Glossiphoniidae	2	2	2		2	2	3								
Hirudinidae															
GASTEROPODA															
Ancylidae	1	1	1	1					1				1		1
Bithyniidae															
Ferrisidae															
Hydrobiidae (<i>Potamopyrgus sp.</i>)*	3	3		2	3	3	1		1				2	2	
Lymnaeidae	1													2	
Physidae	3	3	3	1	3	3	4			3	2	1		3	1
Planorbidae															
BIVALVIA															
Pisidiidae*															
Sphaeriidae															
CRUSTACEA															
Cladocera			3					1		3	4		3	3	2
Copepoda	3		3		1	2	2	1		3	4	4		3	3
Ostracoda	3	2		3		2	2	1		1	1	1		2	
AMPHIPODA															
Gammaridae														4	
ISOPODA															
Asellidae									1						
DECAPODA															
Astacidae															
Cambaridae (<i>P.clarkii</i>)*			2			1	1								



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

DATA	01-07-11	01-07-11	17-07-11	29-06-11	29-06-11	01-07-11	15-07-11	04-07-11	04-07-11	11-07-11	11-07-11	11-07-11	12-07-11	15-07-11	13-07-11
PUNT DE MOSTREIG	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te11	Te15	Te16	Te17	Te18	Te20	Te22	Te24
CHELATA															
Hydracarina	3	2		2		3	1	4	4	2		3	4	3	4
Colembola	1			1	1		2			1	2	1			4
EPHEMEROPTERA															
Baetidae	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4
Caenidae	2	1	2	3	2	2	4	4	3	4	1	2	4	3	3
Ephemerellidae				3				1	1	1			2		2
Ephemeridae								2							
Heptageniidae	3			2					3				3	2	1
Leptophlebiidae	3			3	2	2		3	3			1	2		
Polymitarcidae															
Siphonuridae															
PLECOPTERA															
Capniidae															
Chloroperlidae															
Leuctridae								3	3				2	2	3
Nemouridae															
Perlidae													1		
Perlodidae															
Taeniopterygidae															
ODONATA															
Aeschnidae	1			1	1	1		2					2	2	
Calopterygidae	1	1		2		2	1								
Coenagrionidae	1	1				3	1			1	1	1		2	
Corduliidae															
Cordulegasteridae															
Gomphidae								2	1					2	1
Lestidae	3	1			2	2		2		1		1		3	
Libellulidae															
Platycnemididae															
HETEROPTERA															
Aphelocheiridae									1						2
Corixidae	1						1	2		4	4	4	3	4	4
Gerridae	1			1	1	2		3		3	2	3	3	4	1
Hydrometridae	3			1	2	2	1	1		2	2	2		3	
Mesoveliidae															
Naucoridae														2	
Nepidae				2	2	1	2	1		1		1	1	3	
Notonectidae	3			1	2	2		1		1		1		2	
Pleidae	2														
Veliidae				3	1								1		
LEPIDOPTERA															
Crambidae															
MEGALOPTERA															
Sialidae			1					1					1		1



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

DATA	01-07-11	01-07-11	17-07-11	29-06-11	29-06-11	01-07-11	15-07-11	04-07-11	04-07-11	11-07-11	11-07-11	11-07-11	12-07-11	15-07-11	13-07-11
	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te11	Te15	Te16	Te17	Te18	Te20	Te22	Te24
NEUROPTERA															
Osmylidae															
Sysiridae						1									
COLEOPTERA															
Chrysomelidae															
Curculionidae															
Dryopidae								1				1			2
Dytiscidae	3		2	3	3	2		2		3	2	1	1	3	
Elmidae	2								2				2	2	3
Gyrinidae										1		1		2	1
Halplidae	1			2				1						3	
Helophoridae						1									
Hydraenidae															
Hydrochidae															
Hydrophilidae	1					1	1					1		2	1
Hydrosaphidae															
Hygrobidae															
Scirtidae								1						1	
TRICHOPTERA															
Glossosomatidae															
Goeridae														1	
Hydropsychidae	3	3	2	4		3	3	1	3					4	3
Hydroptilidae	2			3		1									
Leptoceridae				1				1		1	1		1	2	2
Limnephilidae								2					3	3	
Odontoceridae														1	
Philopotamidae				1										3	
Polycentropodidae	3	3	2	3	2	3		1	1	2			3	1	2
Psychomyiidae															1
Rhyacophilidae									3				4	3	3
Sericostomatidae														3	
DIPTERA															
Anthomyiidae							1		1	1				3	3
Athericidae								1	1		1				2
Blephariceridae															
Ceratopogonidae	1		1	2			3	2	1		1	3		3	
Chaoboridae															
Chironomidae	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4
Chironomidae red	2	3	3	2	4	3	3	3	3	2		2	4	3	4
Culicidae										1	3	4			
Dixidae	3							1							
Dolicopodidae															
Empididae					1								1		
Ephydriidae															
Limoniidae				1				1			1			1	



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

	01-07-11	01-07-11	17-07-11	29-06-11	29-06-11	01-07-11	15-07-11	04-07-11	04-07-11	11-07-11	11-07-11	11-07-11	12-07-11	15-07-11	13-07-11
DATA	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te11	Te15	Te16	Te17	Te18	Te20	Te22	Te24
PUNT DE MOSTREIG															
Psychodidae							2					1			
Ptychopteridae															
Rhagionidae															
Scatophagidae															
Sciomyzidae															
Simuliidae	4	4	4	4	3	4	4	4	3				3	4	3
Stratiomyidae								1							
Syrphidae															
Tabanidae															
Thaumaleidae															
Tipulidae	1		1				1		2		1			2	1