

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

## MEMÒRIA DE L'ANY 2009



**El riu Gurri aigua avall del pont de l'Eix Transversal i la riera Major havent passat Viladrau, l'estiu de 2009**



**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 D'OSONA. MEMÒRIA DE L'ANY 2009

### Equip executor i redactor del treball:

Tura Puntí i Casadellà, Doctora en Biologia

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

Romero Roig Martín, Llicenciat en Biologia

Francesc Llach i Casals, Llicenciat en Biologia i Ciències Ambientals

Laia Jiménez Saldaña, Llicenciada en Biologia

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

### Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Museu Industrial del Ter<sup>1</sup>

### Peticionaris i supervisió del treball:

Enric Vilaregut

**Àrea de Medi Ambient**

**Consell Comarcal d'Osona<sup>2</sup>**

Jordi Boadas i Mir

**Àrea de Medi Ambient**

**Ajuntament de Vic<sup>3</sup>**

Narcís Prat i Fornells

**Grup de recerca FEM (Freshwater Ecology and Management)**

**Departament d'Ecologia**

**Universitat de Barcelona<sup>4</sup>**

---

<sup>1</sup> Passeig del Ter, SN. 08560 Manlleu (Osona).

TEL: 93 851 51 76. FAX: 93 851 27 35. [cerm@mitmanlleu.org](mailto:cerm@mitmanlleu.org) <http://www.mitmanlleu.org/cerm>

<sup>2</sup> Carrer de l'historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5 3<sup>a</sup> planta. Edifici El Sucre. 08500 Vic TEL. 93 883 22 12. [evilareguts@ccosona.net](mailto:evilareguts@ccosona.net) [www.ccosona.cat](http://www.ccosona.cat)

<sup>3</sup> Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5 4<sup>a</sup> planta. Edifici El Sucre. 08500 Vic TEL. 93 883 22 12. [boadasmj@vic.cat](mailto:boadasmj@vic.cat) [www.ajvic.net](http://www.ajvic.net)

<sup>4</sup> Avinguda Diagonal, 645, 5a. Facultat de Biologia. 08028 Barcelona. TEL. 93 403 71 39. [nprat@ub.edu](mailto:nprat@ub.edu) [www.ecostrimed.net](http://www.ecostrimed.net)



**MUSEU  
INDUSTRIAL  
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA  
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

## Índex

Introducció.....	3
Metodologia.....	10
Resultats i discussió.....	15
Cabal .....	15
Conductivitat elèctrica .....	19
Oxigen dissolt.....	21
pH.....	25
Amoni .....	29
Nitrits .....	33
Nitrats .....	35
Fosfats.....	38
Índex de qualitat de l'aigua per a la vida piscícola (IP) .....	42
Índex de qualitat del bosc de ribera (QBR) .....	46
Índexs de qualitat de l'aigua basats en macroinvertebrats aquàtics .....	57
Índex global Ecostrimed .....	76
Síntesi .....	81
Bibliografia.....	85
Agraïments .....	87
Annex 1: Localització de les estacions de mostreig i paràmetres estudiats als cursos fluvials d'Osona l'any 2009.....	89
Annex 2: Llistat dels taxons i rangs d'abundància dels macroinvertebrats aquàtics localitzats durant el seguiment dels cursos fluvials de la conca del riu Ter la primavera del 2009 .....	93
Annex 3: Llistat dels taxons i rangs d'abundància dels macroinvertebrats aquàtics localitzats durant el seguiment dels cursos fluvials de la conca del riu Ter l'estiu del 2009 .....	99
Annex 4: Llistat dels taxons i rangs d'abundància dels macroinvertebrats aquàtics localitzats durant el seguiment dels cursos fluvials de les conques dels rius Llobregat i Besòs la primavera i l'estiu del 2009.....	107



**MUSEU  
INDUSTRIAL  
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA  
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

## Introducció

La implementació de la Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/EC) exigeix que es realitzi un monitoratge correcte de totes les masses d'aigua i que s'hi assoleixi un estat ecològic bo o molt bo abans de l'any 2015. El *bon estat ecològic* serà aquell en què les comunitats biològiques siguin 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, utilitzant indicadors biològics, paràmetres hidromorfològics i de vegetació de ribera i variables fisicoquímiques (Figura 1).

Pel que fa als cursos fluvials d'Osona, des de l'any 2002 les diverses administracions implicades en la gestió del medi ambient estan actuant de manera coordinada per tal d'assolir les fites establertes per la Directiva Marc de l'Aigua. Concretament, el CERM, Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis – Museu Industrial del Ter, és l'entitat encarregada de fer el seguiment de l'estat ecològic d'aquests cursos fluvials per tal d'establir l'efectivitat global de les actuacions de sanejament aplicades els darrers anys, i de realitzar l'avaluació dels diferents paràmetres indicadors del seu estat ecològic.

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. En aquell moment, diversos ajuntaments de la comarca d'Osona (Vic, Manlleu i 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 CERM. Al llarg dels vuit anys de seguiment continuat dels cursos fluvials d'Osona, el nombre de localitats de mostreig ha anat augmentant fins a l'actualitat. Es va començar amb 22 punts de mostreig a la conca del Ter l'any 2002, i a partir del 2006 l'Àrea de Medi Ambient del Consell Comarcal d'Osona va començar a complementar el 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 CERM. El CERM 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, l'any 2007 es va passar de 22 a 38 punts avaluats en total, incloent també els punts encarregats per l'Agència Catalana de l'Aigua que es mostrejaven únicament a la primavera.

Aquest any 2009 s'ha afegit al seguiment 12 localitats noves, fruit de l'interès del Consell Comarcal d'Osona d'avaluar el funcionament de noves estacions depuradores i l'estat de masses d'aigua que constitueixen fons important d'abastament a poblacions, que fins al moment no s'havien estudiat. Algunes EDAR es preveu que ho facin a curt termini, i d'aquesta manera es preveu de continuar fent el seguiment els propers anys en aquests mateixos punts.

Dels punts nous l'any 2009, n'hi ha quatre a la conca del Ter per encàrrec del Consell Comarcal d'Osona i un altre exclusiu de l'Agència Catalana de l'Aigua. Pel que fa a la conca del Llobregat, n'hi ha quatre de nous encarregats pel Consell Comarcal d'Osona, un dels quals (la Gavarresa riera avall d'Oristà, L113) ja s'havia mostrejat el 2006. A més a més,enguany s'han tornat a mostrejar dos punts a la conca del Ter dels quals no se'n tenien dades des de 2006, per encàrrec de la Diputació de Barcelona: el Ges riu amunt de Torelló (Te12) i el Ter aigua avall de la presa del pantà de Sau (Te19). Igual que en anys anteriors, l'Ajuntament de Vic ha encarregat al CERM un seguiment complementari de 5 punts inclosos al seu municipi més dos punts per valorar dos projectes de restauració del bosc de ribera: un ja s'havia avaluat l'any 2008, localitzat al Gurri al seu pas per Vic (Gu1), i l'altre, nou d'enguany, està situat al Meder entre la Guixa i el nucli urbà de Vic (Gu3).

De manera resumida, **l'any 2009 s'han avaluat un total de 48 punts de mostreig**: 38 a la conca del Ter, 8 a la conca del Llobregat i 2 a la conca del Besòs (Taula 1, Figura 2). El seguiment de l'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona el 2009 ha comptat amb diversos encàrrecs que es complementen, com els anys anteriors, del Consell Comarcal d'Osona, l'Agència Catalana de l'Aigua, l'Ecostrimed+ (Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona) i l'Ajuntament de Vic.

La majoria de les localitats s'han mostrejat a la primavera i a l'estiu, exceptuant la riera de Vallfogona –propera a Osona però ja situada a la comarca del Ripollès-, que era un punt



encarregat exclusivament per l'Agència Catalana de l'Aigua i es va mostrejar únicament la primavera, i la riera de Lluçanès aigua avall de Santa Creu de Jutglars (L117), que només es va mostrejar l'estiu. A l'Annex 1 es detalla la descripció i la localització corresponent de totes les estacions de mostreig d'aquest any 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: variables fisicoquímiques, índexs biològics i paràmetres hidromorfològics, juntament amb un apartat final de síntesi i conclusions. A l'apartat de resultats es fa una exposició breu del significat de cada paràmetre, seguida pel seu estat actual i, finalment, es fa una comparativa del resultat d'enguany amb els anys anteriors (2002-2009).

Les explicacions dels resultats van acompanyades de les taules respectives que mostren els valors dels diferents paràmetres seguint els barems fixats per la Directiva Marc de l'Aigua, per mitjà de cinc nivells de qualitat amb cinc colors associats, en tots els casos en què la variable ho permet. Les cinc categories utilitzades per a 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, ja que no és el mateix establir l'estat ecològic d'un riu de muntanya mediterrània calcària al d'un de muntanya humida silícica.

També cal remarcar que la qualitat biològica d'un sistema es pot determinar a partir de diversos elements: la flora aquàtica, la fauna invertebrada i els peixos. En el cas del seguiment dels cursos fluvials a Osona, s'ha fet servir la fauna invertebrada (macroinvertebrats aquàtics) per a la determinació de la qualitat biològica per tal de continuar realitzant el seguiment d'aquestes comunitats biològiques fet durant els últims 7 anys. A partir del resultat obtingut quant a qualitat biològica i valorant els elements hidromorfològics i fisicoquímics, s'obté una aproximació al valor de l'estat ecològic final (Figura 1).

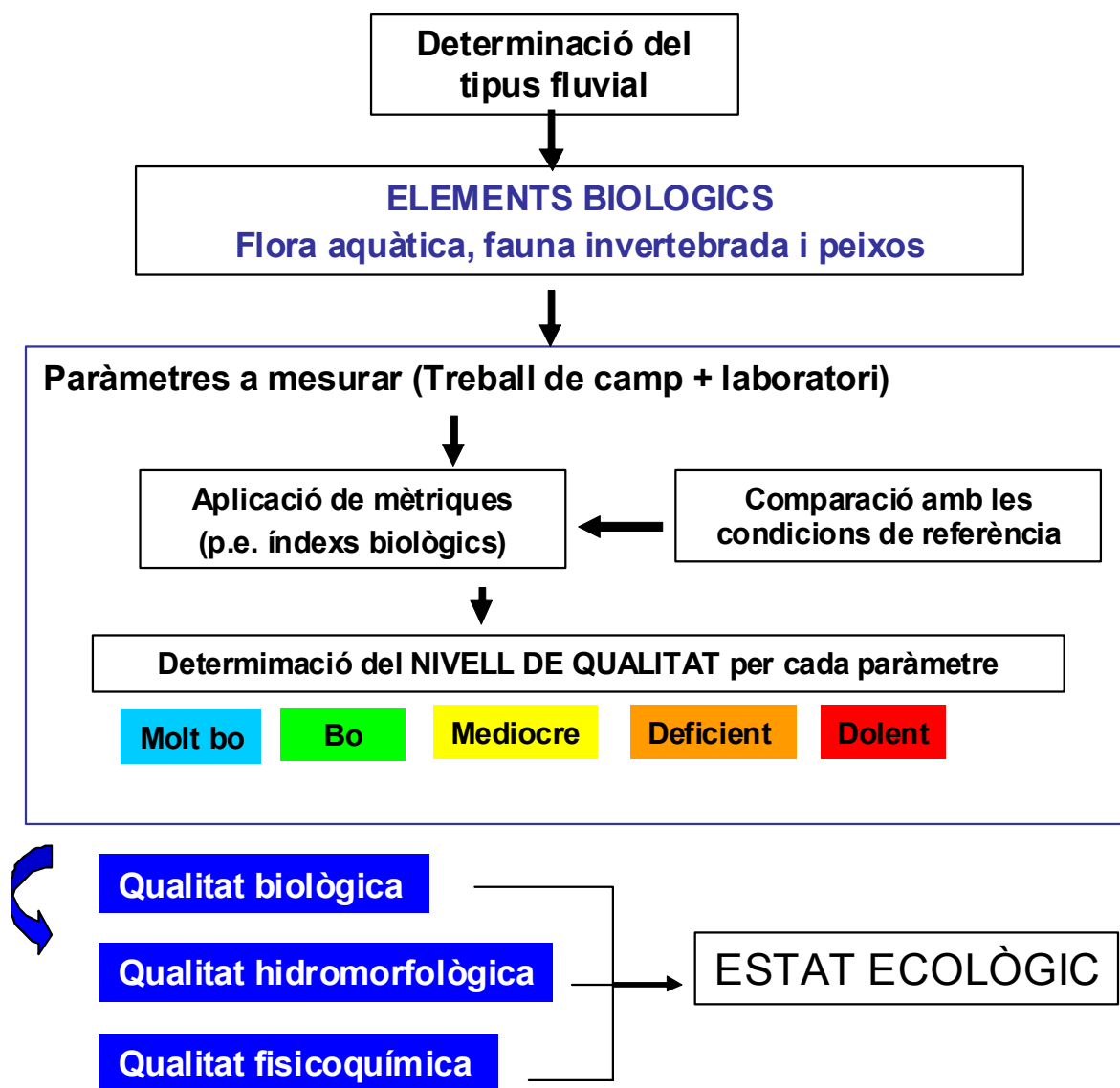


Figura 1. Pautes per a la determinació de l'estat ecològic segons el Protocol d'Avaluació de la qualitat de biològica dels rius de l'Agència Catalana de l'Aigua. Font: Adaptat d'Agència Catalana de l'Aigua (2006).

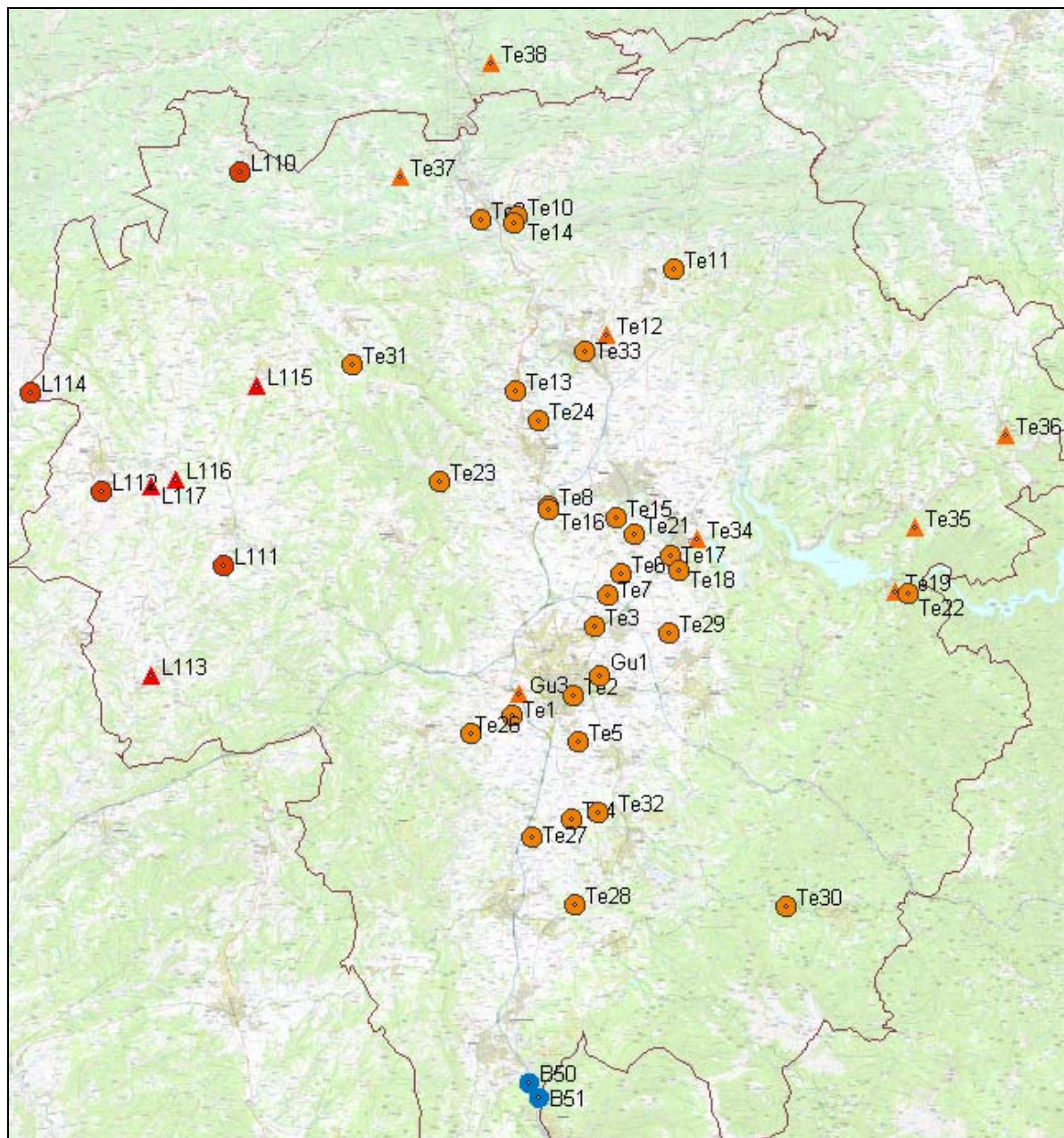
Al final de la memòria es recullen annexos on, a banda de la localització de les estacions mostrejades, es mostren amb detall els macroinvertebrats presents als punts de mostreig per ambdues èpoques estudiades.

**Taula 1.** Descripció dels 48 punts de seguiment d'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona l'any 2009.

Codi	Codi ACA	Topònim	Peticionari
<b>Conca del Ter</b>			
Te1		Meder riu avall de la Guixa, abans del nucli urbà de Vic	Aj. Vic
Te2		Meder al nucli urbà de Vic	E+, Aj. Vic
Te3		Torrent del Rimentol a la desembocadura, abans de l'EDAR de Vic	E+, Aj. Vic
Te4		Gurri riu amunt de Taradell	E+
Te5		Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	E+, Aj. Vic
Te6	2000195	Gurri al polígon de Malloles, aigua amunt de l'EDAR de Vic	ACA, Aj. Vic
Te7	2000200	Gurri riu avall del pont de l'Eix Transversal, aigua avall de l'EDAR	ACA, CCO
Te8	2000180	Sorreigs abans de la desembocadura al Ter	ACA, CCO
Te9		Riera de Cussons a la desembocadura a Sant Quirze de Besora	E+, CCO
Te10	2000110	Riera de la Foradada a la desembocadura	ACA, E+
Te11	2000130	Ges riu avall de Forat Micó	ACA, E+
Te12**		Ges a la Font Santa, riu amunt de Torelló	E+, CCO
Te13		Riera de Talamanca a la desembocadura	E+, CCO
Te14	2000090	Ter riu avall de Sant Quirze de Besora	ACA, CCO
Te15		Ter a la Coromina, riu avall de Torelló	E+, CCO
Te16		Ter riu avall del Sorreigs, abans del nucli urbà de Manlleu	E+, CCO
Te17	2000150	Ter riu avall de Manlleu - el Ter entre el Ges i el Gurri	ACA, CCO
Te18	2000210	Ter a Roda - El Ter entre el Gurri i la cua de l'embassament de Sau	ACA, CCO
Te19**		Ter aigua avall de la presa del pantà de Sau	E+
Te21	2000230	Riera de la Gorga abans de Sau	ACA, CCO
Te22		Riera Major abans de Susqueda	CCO
Te23		Torrent de la Tuta riu avall de Sant Bartomeu del Grau	CCO
Te24		Ter al Peretó (les Masies de Voltregà)	CCO
Te26		Meder riu avall de Santa Eulàlia de Riuprimer	CCO
Te27		Riera de Tona al Bolló, després de l'EDAR de Tona	CCO
Te28		Riera de Seva a Balenyà, després de l'EDAR de Seva	CCO
Te29		Riera de Folgueroles aigua avall de l'EDAR de Folgueroles	CCO
Te30	2000240	Riera Major aigua avall de l'EDAR de Viladrau	ACA, CCO
Te31		Sorreigs aigua avall de l'EDAR de Sant Boi de Lluçanès	CCO
Te32		Riera de Taradell aigua avall de l'EDAR de Taradell	CCO
Te33		Ges al nucli urbà de Torelló	CCO
Te34*		Torrent de les Cases noves de les Masies de Roda, avall EDAR	CCO
Te35*		Torrent de Taverteret a cal Sastre, avall EDAR	CCO
Te36*	2000250	Riera de Rupit aigua avall del nucli urbà	ACA, CCO
Te37*	2000100	Riera de Sora aigua avall del nucli urbà	ACA, CCO

<b>Codi</b>	<b>Codi ACA</b>	<b>Topònim</b>	<b>Peticionari</b>
Te38*	2000080	Riera de Vallfogona aigua avall del nucli urbà	ACA
Gu1		Gurri entre el carrer Indústria i el pont de Ferro	Aj. Vic
Gu3*		Meder entre la N-152 i la C-17	Aj. Vic
<b>Conca del Llobregat</b>			
L110		Gavarresa després de l'EDAR d'Alpens	CCO
L111		Riera d'Olost després de l'EDAR d'Olost	CCO
L112	1000330	Merdinyol després de l'EDAR de Prats del Lluçanès	ACA, CCO
L113**		Gavarresa aigua avall d'Oristà	CCO
L114		Riera de Merlès aigua avall de Lluçà	CCO
L115*		Riera de Perafità aigua avall de la Roca del Mill	CCO
L116*		Gavarresa aigua amunt del pantà de Santa Creu de Jutglars	CCO
L117*		Riera Lluçanesa aigua avall de Santa Creu de Jutglars	CCO
<b>Conca del Besòs</b>			
B50	1100020	Congost riu avall de l'EDAR de Centelles	CCO-ACA-Aprèn
B51		Riera de Martinet aigua avall de les EDAR	CCO

CCO: Consell Comarcal d'Osona, E+: Programa Ecostrimed+, Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, i Aj. Vic: Ajuntament de Vic. \* punt nous 2009 \*\* punts nous 2009 que no es van mostrejar l'any passat.



**Figura 2.** Localització dels 48 punts de determinació d'estat ecològic de cursos fluvials de la comarca d'Osona l'any 2009. Base cartogràfica: mapa comarcal de Catalunya d'Osona 1:25000, Institut Cartogràfic de Catalunya. En vermell: punts de mostreig de la conca del Llobregat, en taronja els punts de mostreig de la conca del Ter i en blau els punts de mostreig de la conca del Besòs. Els triangles (▲) corresponen als punts nous mostrejats el 2009, mentre que els cercles (●) són els punts mostrejats el 2009 que ja s'havien mostrejat l'any passat.

## Metodologia

El seguiment de l'estat ecològic dels ecosistemes fluvials es basa en la metodologia recopilada pel grup FEM (Freshwater Ecology and Management) del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, coordinat pel Professor Narcís Prat. Durant els últims anys, aquest grup de recerca ha estat col·laborant estretament amb l'Agència Catalana de l'Aigua per tal donar eines als gestors ambientals per mesurar l'estat ecològic dels rius de Catalunya.

L'estat ecològic dels sistemes fluvials es considera un reflex de la qualitat biològica de manera integrada, determinada mitjançant l'observació i la recollida d'elements fisicoquímics, biològics i hidromorfològics, proposant la utilització d'indicadors biològics combinats amb físics i químics a escala del curs fluvial, les seves riberes i la seva conca. Aquesta proposta està contemplada a la legislació europea, concretament a la Directiva Marc de l'Aigua (aprovada l'octubre del 2000; DOCE 22/12/2000).

Per a la determinació de l'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona s'han seguit 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). El procediment bàsic de mostreig i anàlisi de les dades emprat en aquest informe es pot consultar a la pàgina web de l'Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona (<http://www.diba.es/mediambient/quri.asp>), a la pàgina web de la xarxa Ecostrimed (<http://www.ecostrimed.net>) i també a la de l'Agència Catalana de l'Aigua (<http://mediambient.gencat.net/aca/ca//planificacio/directiva/protocols.jsp>).

## Àrea d'estudi

Aquest any 2009 s'ha determinat l'estat ecològic, basat en l'anàlisi de paràmetres fisicoquímics, elements biològics (macroinvertebrats aquàtics) i paràmetres hidromorfològics

(vegetació de ribera i hàbitat fluvial), d'un total de 48 localitats de mostreig de la comarca d'Osona –una és molt propera a Osona però correspon al Ripollès- distribuïdes entre les conques del riu Ter (38 punts), el Llobregat (8 punts) i el Besòs (2 punts) (Taula 1 i Figura 2). Del total de punts de mostreig n'hi ha on la pressió humana és mínima i que es poden considerar punts de referència. Tot i així, a la majoria de punts estudiats s'observa algun tipus de pressió i impacte. Per exemple, bona part dels punts de mostreig es troben en conques dominades per activitats agràries, on les fonts de contaminació difusa són importants i alguns també reben abocaments d'aigües residuals -fonts de contaminació puntuals-. D'altres punts es troben situats en àrees urbanes i, per tant, presenten alteracions morfològiques evidents (preses, invasió de la zona d'inundació per usos urbans, etc.). Als trams estudiats són freqüents també les captacions d'aigua i les alteracions hidrològiques per la presència d'embassament 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, es va mostrejar la majoria de punts a la primavera (entre els mesos d'abril i juny) i 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 també d'una altra època, quan les condicions climàtiques acostumen a ser més dures i s'accentuen els impactes d'origen antropogènic (estiu).

A més de tenir una aproximació de la variabilitat intraanual, és interessant de fer també una aproximació de la variabilitat interanual, perquè els rius mediterranis poden presentar unes diferències molt marcades pel que fa a les comunitats biològiques si es troben amb un any sec o, contràriament, es tracta d'un any plujós (Gasith & Resh, 1999).

### **Estimació del cabal i qualitat fisicoquímica**

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- (Figura 3).

Els altres paràmetres analitzats són els mateixos que en anys anteriors, els més rellevants per la comunitat d'organismes, que permeten una interpretació de les dades en termes de contaminació i eutrofització.

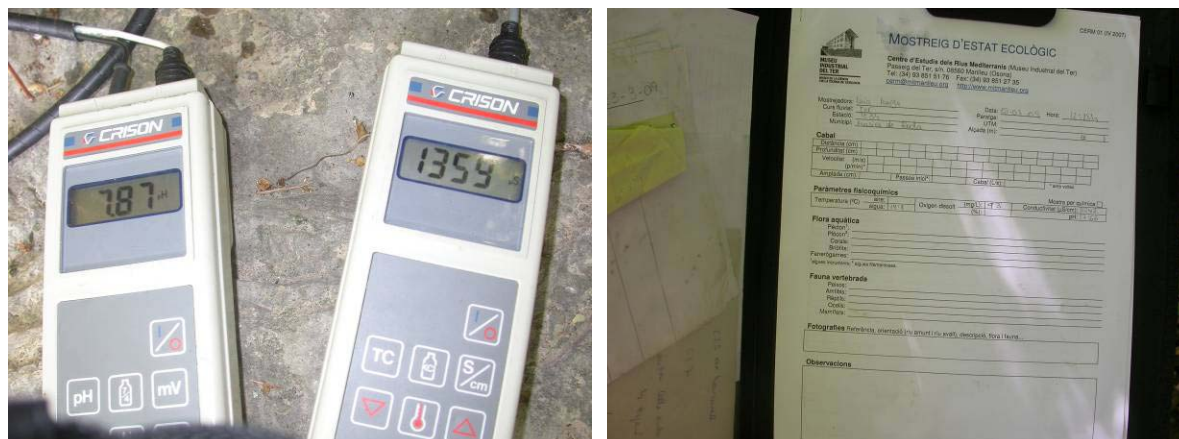


**Figura 3:** Correntòmetre de molinet –model FP101 de Global Water- emprat per mesurar la velocitat de l'aigua ( a l'esquerra). Mètode de mesura del cabal fent un transecte velocitat-àrea (a la dreta).

Al camp i sempre de manera puntual –durant uns quants minuts de lectura- es van mesurar: la conductivitat elèctrica i el pH de l'aigua per mitjà d'un conductímetre CON6 i un pehàcmetre de XS Instruments, respectivament (Figura 4). L'oxigen dissolt a l'aigua i la temperatura es van mesurar amb l'ajut d'un oxímetre Syland. Es van recollir mostres d'aigua per a ser analitzades al laboratori: d'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 torbesa. 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. Els paràmetres analitzats són els que no havien estat obtinguts *in situ* amb els aparells de camp.

Per a aquest estudi no es va portar a terme cap estudi dels peixos presents (però sí al riu Ter i per a un altre projecte, RICOVER, Interreg IIIC SUDOE, actualment en procés de tractament de dades); només es va calcular l'índex de qualitat de l'aigua per a la vida piscícola (IP), elaborat a partir de diversos paràmetres fisicoquímics de l'aigua (oxigen dissolt, nitrats, amoni i sòlids en suspensió).





**Figura 4:** Conductímetre CON6 i pehàctre de XS Instruments, emprats per mesurar *in situ* la conductivitat elèctrica i el pH de l'aigua (a l'esquerra). Fitxa de camp del mostreig d'estat ecològic en la qual es recullen les dades i observacions del treball de camp (a la dreta)

### Qualitat hidromorfològica: la vegetació de ribera

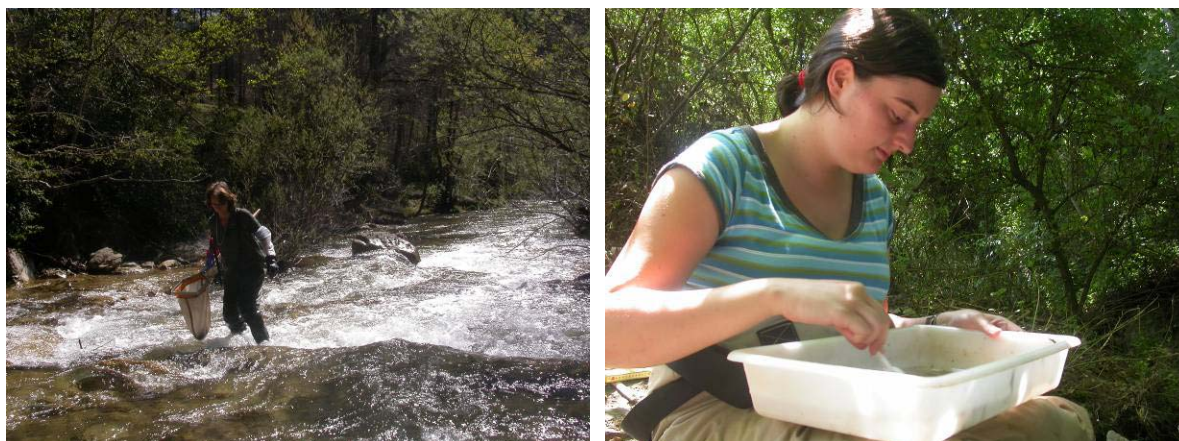
Durant el mostreig de primavera, es va calcular l'índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR; Prat i altres, 2000). Aquest índex qualifica l'ecosistema de ribera amb valors entre 0 i 100. A aquesta puntuació s'hi arriba considerant quatre característiques del sistema de ribera (cada una d'elles valorada 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. El mostreig es va realitzar amb l'ajut d'un salabre triangular de 30 cm de costat i 250 µm de diàmetre de porus (Figura 5). Els macroinvertebrats van ser determinats com a mínim fins a categoria de família "*in situ*", conservats en alcohol al 70% i revisats al laboratori amb una lupa binocular. Les dades obtingudes es van utilitzar per calcular diversos índexs biològics aplicables a la regió d'estudi: l'IBMWP (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988, Alba-Tercedor i altres, 2002), el BMWPC (Benito i Puig, 1999), l'FBILL (Prat i altres, 2002) i l'IASPT (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988, Alba-Tercedor i altres, 2002).



**Figura 5:** Mostreig de macroinvertebrats aquàtics (a l'esquerra). Preclassificació de la mostra de macroinvertebrats al camp (a la dreta)

### Estat ecològic

Finalment, també es va calcular l'índex Ecostrimed, que combina l'índex de qualitat de la vegetació de ribera (QBR) amb els índexs de qualitat biològica de l'aigua obtinguts per mitjà dels macroinvertebrats, IBMWP o FBILL. Aquest és un índex que, de manera sintètica i simple, permet arribar a un rang de qualitat de l'estat ecològic.

## Resultats i discussió

### Cabal

L'aigua corrent és la força de major importància als ecosistemes fluvials i adquireix una paper cabdal per a la vida aquàtica perquè modula molts altres 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.

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). A més, tractant-se de rius mediterranis és interessant d'estudiar-ne la variabilitat al llarg dels anys perquè aquestes fluctuacions naturals del cabal determinaran les comunitats biològiques presents a cada massa d'aigua (Gasith i Resh, 1999).

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.

Aquest any 2009 el cabal es va mesurar a totes les estacions mostrejades exceptuant el riu Ter al seu pas per Roda de Ter (Te18), en la qual no va ser possible a causa de l'elevada fondària i la velocitat de l'aigua al tram estudiat. Tampoc no va ser possible mesurar el cabal al Ter riu avall de Sau (Te19), on l'aigua estava pràcticament estancada. D'altra banda, tampoc no es va poder mesurar a l'estiu a la riera de Tavertet aigua avall del nucli urbà (Te35), perquè estava eixuta.

La primavera de l'any 2009 va ser notablement humida. De l'abril al juny les pluges van ser, tot i que no continues, regulars, i això va condicionar els valors del cabal obtinguts i,

sobretot, els cabals d'estiu, que van ser més típics de la primavera que no pas de l'època eixuta per antonomàsia.

Durant la primavera els valors de cabals van ser més elevats, la majoria dels casos, que l'any anterior (Figura 6). Destaca el Gurri riu avall del pont de l'Eix Transversal (Te7), on no s'havia mesurat un valor tan alt des de l'any 2004 (Figura 7), i igualment és el cas del Ter riu avall de la desembocadura del Sorreigs, abans d'entrar al nucli urbà de Manlleu (Te16), que no presentava un valor tan alt des del 2004. En canvi, el mateix Gurri al polígon Malloles, abans de rebre les aportacions de l'EDAR de Vic, (Te6) va donar un valor de cabal molt baix a la primavera (5,78 l/s). La resta de punts no donen unes diferències tan significatives si es comparen amb l'any anterior, 2008.

Els cabals més elevats registrats, corresponents al mostreig de primavera, van ser al Ter riu avall de Manlleu (Te17) i al Peretó, a les Masies de Voltregà, (Te24), amb valors propers als 10000 L/s. Aquests valors màxims són semblants als màxims de la primavera del 2008, però tot i així força inferiors als detectats anys anteriors, més plujosos, com el 2002, 2003 o 2004, quan a la primavera s'havien arribat a mesurar cabals de 70000 L/s aigua avall de Manlleu (Te17).

En general, els valors de cabal mesurats l'estiu d'aquest any han estat superiors als d'altres d'anys, fins i tot superiors a l'any 2008, que ja havia presentat també pluges fortes a la primavera i principis d'estiu. Únicament 6 dels 46 punts mostrejats tenien un cabal inferior als 10l/s: el Gurri abans del nucli urbà de Taradell (Te4) (Figura 8), el torrent de la Tuta aigua avall de Sant Bartomeu del Grau (Te23), el torrent de les Cases Noves de les Masies de Roda (Te34), la Gavarresa riera avall d'Alpens (L110) i el torrent del Merdinyol aigua avall de Prats de Lluçanès (L112).

Les diferències de cabal entre primavera i estiu no han estat tant marcades com es pot esperar pel fet de tractar-se de rius mediterranis i veient el patró que seguien altres anys. El fet, doncs, que aquest any la primavera s'hagi allargat més, ha fet que els valors de cabal la meitat dels casos fossin més elevats a l'estiu que a la primavera. Pel que fa a la conca del Ter, i principalment en el seu tram principal, als inicis de la primavera el cabal encara no era gaire alt, però amb les pluges continuades el cabal es va mantenir elevat fins a primers d'estiu. Aquest és el cas dels punts corresponents al Ter a Sant Quirze de Besora (Te14), el



Ter a la Coromina, riu avall de Torelló (Te15) (Figures 9 i 10) i el Ter riu avall del Sorreigs, abans d'entrar al nucli urbà de Manlleu (Te16).

En canvi, als punts mostrejats de la conca del Llobregat i en rieres petites de la conca del Ter el cabal de la primavera sí que era lleugerament superior al de l'estiu. Per exemple, es va observar a la riera d'Olost aigua avall de l'EDAR d'Olost (L111), al torrent de Merdinyol aigua avall de Prats de Lluçanès (L112) (Figures 11 i 12) i a la riera de Merlès aigua avall de Lluçà (L114).

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la Guixa	13	11	75	3,5	241	74	20	2,2	21	4,4	23	0,8	8,4	18	38,35	28,4
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	52	31	95	4,6	299	54	30	4,3	79	3,3	86	1,8	10,3	21	131,9	63,5
Te3	Rimentol a la desembocadura	111	10	8,4	0,1	53	5,3	17	0,4	20	9,0			11	26	25,9	54,0
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	192	4,2	169	0,0	115	25	16	Ø	25	3,6	35	0,0	74	11	34,8	6,3
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	249	10	203	9,1	203	99	46	18	87	2,5			30	36	173,7	103,1
Te6	Gurri al polígon de Malloles	380	105	477	23	741	270	117	46	144	40			76	149	5,78	329,16
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	636	288	1045	537	2379	886	280	112	559	259			297	278	1215,1	333,6
Te8	Sorreigs a la desembocadura	98	66	52	29	403	155	16	2,2	145	13			39	43	78,7	135,58
Te9	Cussons a la desembocadura	449	18	72	4,8	103	33	0,2	0,5	9,3	0,1			11	4,0	19,7	195,0
Te10	Foradada a la desembocadura	83	21	49	0,0	105	63	24	1,0	14	2,2			114	14	28,8	49,6
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	1399	110	72	2,3	345	48	22	3,6	15	14	105	2,6	139	836	226,08	333,65
Te12	Ges riu amunt de Torelló	1909	81	147	0,5	552	151	75	1,2	29	3,2					7,67	286,5
Te13	Talamanca a la desembocadura	165	37	117	31	132	53	0,2	0,0	25	2,3	11	0,0	24	19	28,2	76,0
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	14325	12506	2385	3752	2742	1015	7839	393	444	3057			1111		676,4	1807,2
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	11876	359	8305	268	33578	600	810	283	1477	788					631,4	1610,8
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	1292	1051	4824	692	18102	1586	285	321	45	57			11		1336,6	1792,6
Te17	Ter avall de Manlleu	7989	9070	18124	3284	29630	6966	6415	7335	8342	3309			9892	2364	9072,6	6644,15
Te18	Ter a Roda de Ter	14972	8860	17258	5436	71247	7146	6627	10276	7979	4253			10424	4721	-	-
Te19	Ter avall de Sau	31	28	20	9,4	0,0	Ø	2,7		49	12					-	108,81
Te20	Ter a la Farça de Bebié			13555	3563	13413	5071	5044	3368	1180	1903					-	-
Te21	Gorga a Sau			161	45	398	46	79	66	12	6,8			66	13	28,7	10,05
Te22	Riera Major a Susqueda			29	34	130	21	17	205	180	41	221	33	64	30	44,59	265,14
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									2,2	1,0			8,0	1,7	36,54	2
Te24	Ter al Peretó									6904	4406	6200	2920			8677,4	6847,8
Te25	Gurri a Malla									31	6,3					-	-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									28	0,6			6	11	86,03	26,85
Te27	Riera de Tona al Boló									13	23	28	16	12	35	56,84	24,24
Te28	Seva a Balenyà									5,6	0,2	22	0,0	3,8	9,3	129,24	17,5
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									11	11	10	5,2	3,6	3,4	14,69	47,97
Te30	Riera Major avall de Viladrau									79	15	20		542	10,6	140,98	126,86
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									5,4	1,1	2,4	1,5	8,4	8,9	56,31	42,46
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											15	5,4	22	21	138,13	10,6
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											18	0,0	143	83	63,12	243,4
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															13,86	5,71
Te35	Torrent de Taverfet avall EDAR															21,95	Ø
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															425,15	16,32
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															171,23	318,68
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens									2,1	0,7	0,5	0,7	2,2	4,1	5,36	2,6
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									20	8,5	27	0,5	21		58,94	11,58
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									4,5	20	10	10	7,3	13	45,88	6,27
L113	Gavarresa avall d'Oristà									57	18					501,63	-
L114	Merlès avall de Lluçà									34	75	48	14	1567	119	328,2	199
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															14,66	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															247,85	24,46
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	36,89
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									67	4,1			57		446,9	567,62
B51	Martinet a la desembocadura									0,5	0,5	1,1	0,0	2,7	0,0	78,75	9,67

:- no mesurat, Ø: tram sec.

Ø	0 - 10	11 - 100	101 - 1000	1001 - 10000	> 10000	no disponible
---	--------	----------	------------	--------------	---------	---------------

Figura 6: Cabals (L/s) mesurats als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009.



**Figura 7:** Gurri riu avall del pont de l'Eix Transversal (C-25) (Te7) la primavera de 2009.



**Figura 8:** Gurri riu amunt del nucli urbà de Taradell (Te4) l'estiu de 2009.



**Figura 9:** Ter a la Coromina, riu avall de Torelló (Te15) la primavera de 2009.



**Figura 10:** Ter a la Coromina, riu avall de Torelló (Te15) l'estiu de 2009.



**Figura 11:** El torrent del Merdinyol aigua avall de Prats de Lluçanès (L112) la primavera de 2009.



**Figura 12:** El torrent del Merdinyol aigua avall de Prats de Lluçanès (L112) l'estiu de 2009.

## **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.

Tal i com s'ha vist als estudis realitzats els últims set anys, els rius i rieres d'Osona, en general, tendeixen a presentar valors de conductivitat elèctrica molt elevada (Figura 13). Seguint amb la línia d'anys anteriors es va detectar que molts trams superaven els 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Tot i així aquest any trobem a la primavera uns valors de conductivitat més elevats que a l'estiu. A la primavera un 42% dels punts presentaven uns valors superiors als 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , en canvi a l'estiu tan sols un 23%. Al tenir uns cabals més elevats que d'altres anys durant l'estiu la concentració de minerals estava més diluïda. Aquest any el màxim de conductivitat no ha superat els 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , essent el valor més elevat el de Merdinyol després de l'EDAR de Prats de Lluçanès (L112) amb 1996  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . El principal responsable de molts d'aquests valors elevats que es troben al riu Meder o al riu Gurri, per exemple, és l'activitat humana, ja sigui per abocaments d'aigües residuals d'origen urbà o industrial o bé per contaminació difusa, per aplicació de purins i fems als camps de conreu. A més a més la geologia de la zona, la qual és majoritàriament calcària, fa que ja en condicions naturals les conductivitats siguin relativament elevades, al voltant dels 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , i que per tant aquests valors de mineralització mitjana siguin per les condicions naturals dels rius.



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	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la Guixa	1620	1520	1253	1331	993	1134	1576	1250	1666	2380	1695	1359	1645	1899	1366	1564
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	1752	1595	1381	1085	1196	1264	1347	1518	1667	1737	2250	1783	1598	1784	1759	1476
Te3	Rimentol a la desembocadura	1318	1305	920	961	1377	1542	3010	883	1465	838			1233	1438	1675	831
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	654	1044	421	973	885	1024	461		843	919	702	1023	474	1047	1005	488
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	781	1331	733	1719	1194	1239	1453	770	1379	1580			989	794	1155	939
Te6	Gurri al polígon de Malloles	1282	1393	843	1476	1176	1170	1511	810	1432	1240	1215		1089	1241	1150	1023
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	3020	6070	2770	4340	1412	2170	3370	2360	1600	1088	1588		1468	1760	1340	-
Te8	Sorreigs a la desembocadura	3930	5350	3260	2570	736	791	977	1370	835	1214	911		606	827	1007	880
Te9	Cussons a la desembocadura	657	683	701	626	731	713	1269	969	668	1356			991	893	857	821
Te10	Foradada a la desembocadura	490	341	301	332	356	288	401	333	431	387			493	320	422	439
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	386	372	339	218	353	318	444	278	280	336	284	283	369	265	458	364
Te12	Ges riu amunt de Torelló	413	365	374	426	399	361	468	284	394	435					435	462
Te13	Talamanca a la desembocadura	967	885	805	873	758	927	1282	1153	950	758	842	989	1043	1039	1119	1046
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	246	267	201	247	233	299	255	284	271	292			341		295	292
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	304	324	220	288	258	334	790	332	252	365			362		354	348
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	426	952	411	352	425	430	356	300	314	376			354		389	366
Te17	Ter avall de Manlleu	389	808	627	592	397	869	665	558	529	712	416		571	571	388	450
Te18	Ter a Roda de Ter	407	676	287	593	344	730	442	379	399	537	334		427	508	385	565
Te19	Ter avall de Sau	313	670	448	518	349	268	517		373	410					407	377
Te20	Ter a la Farga de Bebié			189	237	206	274	227	263	240	282					-	-
Te21	Gorga a Sau			474	522	482	418	1127	433	625	680	492		615	575	585	660
Te22	Riera Major a Susqueda			195	246	129	174	257	231	272	308	291	285	262	274	233	282
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									1209	1450			938	1090	-	1003
Te24	Ter al Peretó									287	349	272	334	352	406	318	339
Te25	Gurri a Malla									1190	1410					-	-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									1811	1547			1035	1986	1301	1637
Te27	Riera de Tona al Bolló									1529	1048	1574	1237	1308	1363	1557	1205
Te28	Seva a Balenyà									987	1177	978	1262	1082	1017	833	966
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									1001	1006	999	1457	1105	1103	1233	802
Te30	Riera Major avall de Viladrau									181	334	238	408	131	347	154,5	148,4
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									1524	1179	1434	1642	1146	1216	897	752
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											1142	1646	1426	1125	552	1074
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											388	612	427	548	513	505
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															1151	1242
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															540	Ø
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															1101	561
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															1673	638
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens									2560	1248	1821	3640	1252	1230	952	862
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									1218	1272	1540	1319		1324	1187	1621
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									1568	1091	1119	1223	902	1020	1996	1076
L113	Gavarresa avall d'Oristà									1190	925					728	-
L114	Merlès avall de Lluçà									505	384	394	356	477	432	1089	520
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															1381	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															749	671
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	487
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									2420	3510				2880	1047	779
B51	Martinet a la desembocadura									741	513	776	1192	967	1085	610	683

-: no mesurat, Ø: tram sec.

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

Figura 13: Valors de conductivitat elèctrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) mesurats als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009.

Aquest any el punt que ha presentat una conductivitat més baixa és la riera Major aigua avall de l'EDAR de Viladrau (Te30) amb  $148 \mu\text{S}/\text{cm}$  a l'estiu, aquest valor de conductivitat tant baix s'explica ja que la conca de drenatge de la riera major és majoritàriament silícica i en aquest cas les aigües estan poc mineralitzades en condicions naturals. També es destaca que els punts de l'eix principal del riu Ter- avall de Sant Quirze de Besora, avall del Sorreigs,



avall de Manlleu i al Peretó –les Masies de Voltregà- (Te14, Te15, Te16 i Te24) presenten unes conductivitats baixes al voltant dels 300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  tant a l'estiu com a la primavera (Figura 14).

La tendència observada enguany pel que fa als valors de conductivitat és molt semblant als rangs obtinguts en anys anteriors, i no s'observa una tendència general a disminuir. Així doncs, a grans trets els abocaments d'origen antròpic no han disminuït tenint en compte la conductivitat elèctrica. Destaquem el punt del Gurri riu amunt de Taradell (Te4), on aquest any la conductivitat era alta a la primavera i baixa a l'estiu, en canvi l'any passat presentava el patró invers (Figura 15).



**Figura 14** : Ter riu avall dels Sorreigs, abans de Manlleu (Te16).



**Figura 15**: Gurri a Montrodon (Te4), riu amunt de Taradell, la primavera del 2009

### 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 ( $\text{O}_2$ ) 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 dóna 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.

Durant els mostreigs realitzats l'any 2009 es van detectar en general unes bones condicions d'oxigen tant pel que fa a la primavera com a l'estiu, i una lleugera millora respecte l'any anterior sobretot pel que fa a la primavera (Figura 16). A la primavera un 60% dels punts tenia una concentració d'oxigen dissolt a l'aigua superior a 8,9 mg/l, en canvi a l'estiu tan sols un 21% tenia les concentracions d'oxigen dins d'aquest rang. Tot i així en el mostreig d'estiu tan sols 10 estacions de mostreig presentaven valors d'oxigen dissolt inferiors a 7 mg/l.

En alguns casos hi va haver una millora significativa en comparació amb els resultats de 2008, com ara al Meder riu avall de la Guixa, abans del nucli urbà de Vic (Te1), al Meder al nucli urbà de Vic (Te2) (Figura 17) o als Sorreigs després de l'EDAR de Sant Boi de Lluçanès (Te31). En tots aquests casos, l'any passat ens movíem amb rangs inferiors a 5 mg/l en canvi enguany estaven al voltant de 10 mg/l. Aquest augment significatiu en la concentració d'oxigen, concorda amb l'augment de cabal en aquests punts de mostreig i en comparació amb l'any anterior.

En termes generals, els nivells de disponibilitat d'oxigen detectats als rius i rieres de la comarca, han estat superiors als d'anys anteriors, i superiors al llindar dels 7 mg/L en un 91% dels trams mostrejats a la primavera i gairebé un 80% a l'estiu.

Tot i que en general les diferències estacionals no han estat molt pronunciades, trobem en alguns punts on les diferències entre primavera i estiu eren més importants, com és el cas del Ter riu avall de Manlleu (Te17) i riera de Tona al Bolló, després de l'EDAR de Tona (Te 27), que es poden explicar per les diferències de cabal.

Una dada significativa és que únicament es va registrar un punt de mostreig amb nivells extrems de disponibilitat d'oxigen (valors inferiors als 3 mg/L): la riera de Rupit aigua avall del nucli urbà a l'estiu (Te36) (Figura 18). En canvi l'any anterior es van registrar tres punts amb nivells molt baixos d'oxigen a l'estiu i el 2007 n'hi havia 11. La millora d'enguany pel que fa a les condicions d'oxigen és per l'augment dels cabals que faciliten l'intercanvi de gasos amb l'atmosfera i per tant la disponibilitat d'oxigen.

Tot i que no extrems, trobem un registres baixos d'oxigen a l'estiu a la riera de Martinet aigua avall de les EDAR (B51), al Merdinyol després de l'EDAR de Prats de Lluçanès (L112) i a la riera de Sora aigua avall del nucli urbà (Te37).



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la 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
Te2	Meder al nucli urbà de 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
Te3	Rimentol a la desembocadura	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
Te4	Gurri riu amunt de 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
Te5	Gurri a Senfèrm, riu amunt de Vic	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
Te6	Gurri al polígon de 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
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	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
Te8	Sorreigs a la desembocadura	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
Te9	Cussons a la desembocadura	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
Te10	Foradada a la desembocadura	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
Te11	Ges riu avall de 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
Te12	Ges riu amunt de Torelló	11,4	7,1	8,4	0,2	4,9	9,1	5,9	1,9	6,9	0,3					10,9	9,7
Te13	Talamanca a la desembocadura	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
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	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
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	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
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	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
Te17	Ter avall de 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
Te18	Ter a Roda de Ter	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
Te19	Ter avall de 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 a la Farga de Bebié			8,9	8,5	9,7	7,6	9,2	6,3	9,8	9,0					-	-
Te21	Gorga a 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
Te22	Riera Major a 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
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									12,9	2,5			9,5	9,0	8,0	6,2
Te24	Ter al Peretó									10,6	8,3	7,8	7,1	6,4	7,8	11,7	8,3
Te25	Gurri a Malla									12,0	4,5					-	-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									4,5	6,9			0,9	9,5	11,3	11,1
Te27	Riera de Tona al Bolló									10,1	4,6	5,1	2,8	4,7	7,0	17,2	5,8
Te28	Seva a Balenyà									6,2	3,8	4,6	0,0	3,5	7,6	9,9	7,5
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									7,2	6,5	5,3	3,6	6,3	7,1	8,7	8,9
Te30	Riera Major avall de Viladrau									10,7	7,4	9,1	10,6	11,7	8,3	11,3	9,9
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									1,2	2,7	7,0	1,4	5,1	4,8	8,9	7,9
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											8,3	4,4	7,3	7,2	8,8	8,1
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											6,4	0,4	8,8	10,7	9,6	9,2
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															7,9	9,3
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															11,8	∅
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															8,7	1,2
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															8,5	4,5
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens									2,4	5,6	7,4	2,5	6,9	7,9	7,3	-
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									7,0	5,4	8,1	0,7		8,6	12,3	6,3
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									3,9	8,2	8,4	4,9	6,5	9,1	10,2	4,2
L113	Gavarresa avall d'Oristà									1,3	1,6					11,6	-
L114	Merlès avall de Lluçà									7,9	7,2	8,7	5,2	9,6	10,0	8,8	8,6
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															6,7	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															11,7	8,5
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	7,9
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									8,7	9,0				8,1	10,5	14,4
B51	Martinet a la desembocadura									9,3	0,5	5,4	0,0	1,1	8,2	11,7	3,9

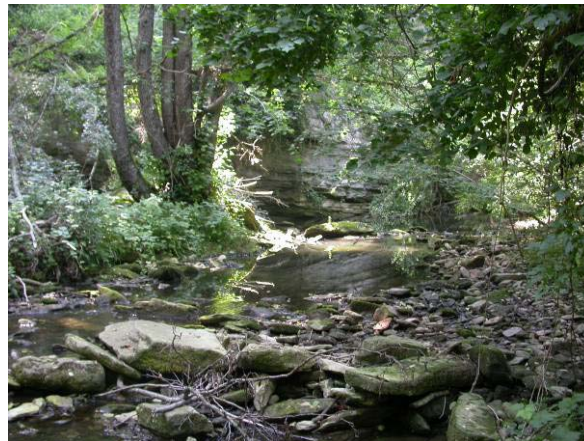
--: no mesurat, ∅: tram sec.



Figura 16: Valors d'oxigen dissolt a l'aigua (mg O<sub>2</sub>/L) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009.



**Figura 17:** Meder al nucli urbà de Vic (Te2) l'estiu del 2009.



**Figura 18:** Riera de Rupit aigua avall del nucli urbà (Te 36), l'estiu de 2009

## 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 (calcari 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 amb la línia d'anys anteriors, els mostreigs realitzats als cursos fluvials d'Osona van presentar valors de pH bàsics, majoritàriament amb valors al voltant del 8 i per tant es constata que aquest paràmetre continua més o menys estable al llarg del seguiment dels punts mostrejats (Figura 19). En 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.

Destaquem que aquest any no es va detectar en cap dels punts mostrejats un valor extrem (superior a les 9 unitats), d'aigües molt bàsiques que ens indicarien que en general no hi ha hagut tanta producció algal. Fixant-nos en l'evolució històrica d'aquest paràmetre veurem que en gairebé tots els anys s'ha donat en algun punt valors extrems bàsics de pH. Aquest any el valor màxim de pH va ser a la riera de Rupit aigua avall del nucli urbà (Te 36) a la primavera amb un valor de 8,85 (Figura 20).

Al mateix que en anys anteriors, en cap dels punts estudiats s'ha detectat algun punt d'aigües àcides, en part gràcies a la naturalesa calcària del substrat. El mínim registrat aquest any ha estat de 6,43 a la primavera a la riera Major abans de Susqueda (Te22), ja que aquest punt presenta una naturalesa més silícica (Figura 21).



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la 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	8,19	7,75
Te2	Meder al nucli urbà de 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
Te3	Rimentol a la desembocadura	8,2	7,9	7,9	7,6	7,8	7,3	8,4	8,0	8,3	8,1			8,1	8,3	8,34	7,90
Te4	Gurri riu amunt de 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	7,72
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	8,8	9,5	8,9	8,0	8,4	7,9	7,8	8,0	8,5	8,0			9,3	8,4	8,37	8,05
Te6	Gurri al polígon de 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	7,71
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	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	7,82
Te8	Sorreigs a la desembocadura	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	8,29
Te9	Cussons a la desembocadura	8,4	8,2	8,3	8,3	8,0	8,3	8,6	8,7	8,0	8,2			8,2	8,4	7,96	7,92
Te10	Foradada a la desembocadura	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
Te11	Ges riu avall de 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	8,21
Te12	Ges riu amunt de Torelló	8,7	8,6	8,3	7,6	8,2	8,3	8,2	8,3	8,8	8,0					8,18	8,01
Te13	Talamanca a la desembocadura	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
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	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
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	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
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	9,0	8,3	8,7	8,0	8,5	8,6	8,7	8,7	8,7	9,2			8,3		8,36	8,7
Te17	Ter avall de 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	8,72	7,91
Te18	Ter a Roda de Ter	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	8,04
Te19	Ter avall de Sau	7,2	7,4	7,0	7,0	8,1	7,5	8,9		8,5	7,9	8,5				8,07	8,1
Te20	Ter a la Farga de Bebié			8,3	8,6	7,7	6,7	8,6	9,1	8,2	8,8					-	-
Te21	Gorga a Sau			8,6	8,2	8,4	9,0	8,5	8,8	8,0	8,8			8,5	8,5	8,24	7,6
Te22	Riera Major a 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	6,43	8,29
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									8,9	8,7			8,7	8,6	8,4	7,84
Te24	Ter al Peretó									8,8	8,4	8,4	8,5	8,4	8,5	8,2	7,77
Te25	Gurri a Malla									8,6	8,4					-	-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									8,1	7,7			7,6	8,2	8,15	8,06
Te27	Riera de Tona al Bolló									8,4	8,3	8,0	7,7	8,5	8,2	7,71	7,99
Te28	Seva a Balenyà									7,9	7,3	8,3	7,4	7,8	8,1	8,16	7,75
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									8,0	8,1	7,8	7,7	8,0	8,1	7,86	7,76
Te30	Riera Major avall de Viladrau									8,2	8,6	7,9	8,1	8,0	8,6	7,94	7,47
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									7,6	7,6	7,6	7,3	7,7	8,5	8,02	8,04
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											8,0	7,2	8,4	8,0	8,04	7,95
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											9,2	7,8	8,8	8,0	8,01	8,09
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															7,74	7,66
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															8,23	Ø
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															8,85	7,95
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															8,05	7,85
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens															7,61	8,15
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									8,2	7,8	8,0	7,2		9,6	8,35	8,17
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									8,2	8,3	8,0	7,8	8,2	8,5	8	-
L113	Gavarresa avall d'Oristà									7,8	7,6					8,1	-
L114	Merlès avall de Lluçà									8,4	8,6	8,3	8,0	8,5	8,3	8,3	8,61
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															7,59	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															8,25	8,31
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	8,1
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									8,4	9,0				8,9	8,23	7,84
B51	Martinet a la desembocadura									8,3	7,7	7,8	7,1	8,3	9,2	8,32	7,96

--: no mesurat, Ø: tram sec.

< 5.0	5.0 - 6.5	6.6 - 7.5	7.6 - 9	> 9.0	no disponible
-------	-----------	-----------	---------	-------	---------------

Figura 19: Valors de pH als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009.



**Figura 20:** La riera de Rupit aigua avall del nucli urbà (Te36) a la primavera de 2009.



**Figura 21:** La riera Major abans de Susqueda (Te22) la primavera de 2009.



## Amoni

L'amoni ( $\text{NH}_4^+$ ) 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, doncs, 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 també pot procedir de l'agricultura, per via difusa i també 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 ( $\text{NH}_3^+$ ), i tant les poblacions de macroinvertebrats com les de peixos es veuen fortament afectades.

Les concentracions d'amoni detectades el 2009 van ser molt semblants a les de l'any 2008, fins i tot en alguns casos enguany van ser lleugerament inferiors, fet que ens indica una millora general pel que fa a aquest paràmetre (Figura 22). A la primavera del 2009 trobem que un 76% dels punts mostrejats presentaven concentracions d'amoni inferiors a 0,4 mg/l, en canvi a l'estiu un 81% dels punts. Dintre d'aquest rang de concentracions la vida aquàtica no es veu afectada, i es poden trobar aquestes concentracions de manera natural en determinats ambients sense que hi hagi risc de toxicitat.

Aquest any cap dels punts mostrejats ha superat els 4 mg N- $\text{NH}_4^+$ /L. Tot i així trobem alguns punts on la concentració d'amoni és prou elevada per sobre d'1 mg/L on les comunitats de peixos i macroinvertebrats es veurien afectades. Aquest és el cas de la riera de Folgueroles

després de l'EDAR de Folgueroles (Te29) a la primavera on es va detectar un nivell d'amoni de 3.9 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L, i a l'estiu va baixar fins als 0.1 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L (Figura 23); la Gavarresa després de l'EDAR d'Alpens (L110) també presentava uns nivells elevats d'amoni a la primavera (3.7 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L), amb una reducció substancial d'aquests nivells a l'estiu de 2009, on el valor va ser inferior a 0.1 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L (Figura 24). Uns altres dos trams on es va detectar un valor d'amoni superior a 1 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L van ser al Merdinyol després de l'EDAR de Prats de Lluçanès (L112) i a la riera de Perafita aigua avall de la Roca del Mill (L115) (Figures 25 i 26). La principal causa d'aquestes concentracions elevades d'amoni serien els abocaments d'aigües residuals puntuals.

També és interessant destacar que els punts de mostreig del Meder i el Gurri durant l'estiu, presenten unes concentracions més elevades que l'any anterior, molt probablement com a conseqüència de la disminució del cabal. Malgrat aquestes concentracions d'amoni elevades i puntuals podem dir que aquest paràmetre no ha de ser un limitant per al desenvolupament de la vida aquàtica, ja que en general presenta uns valors òptims.



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	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la Guixa	< 0,1	< 0,1	0,3	0,3	0,1	< 0,1	0,6	1,3	< 0,1	8,7	0,7	0,8	0,6	0,7	< 0,1	< 0,1
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	0,1	< 0,1	0,6	0,4	0,2	< 0,1	1,4	< 0,1	0,1	1,5	2,3	0,5	0,2	0,7	< 0,1	0,7
Te3	Rimentol a la desembocadura	1,4	1,0	1,2	0,3	0,3	0,1	0,8	< 0,1	4,2	1,5			< 0,1	0,2	< 0,1	0,7
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	< 0,1	< 0,1	0,5	5,5	< 0,1	< 0,1	0,5		< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,4	0,1	0,1	< 0,1	0,4
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	< 0,1	< 0,1	0,4	0,4	< 0,1	< 0,1	0,6	0,3	0,1	0,5			0,7	0,1	< 0,1	0,6
Te6	Gurri al polígon de Malloles	< 0,1	< 0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	< 0,1	0,1	< 0,1	4,2		0,7	0,6	0,6	0,6
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	0,8	2,4	5,6	0,6	0,9	0,2	0,4	2,7	0,7	0,4			1,5	0,6	0,1	0,1
Te8	Sorreigs a la desembocura	0,8	0,4	0,4	< 0,1	< 0,1	0,1	0,5	0,2	< 0,1	< 0,1	0,7		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Te9	Cussons a la desembocadura	< 0,1	1,1	0,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,3	< 0,1	< 0,1			< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Te10	Foradada a la desembocadura	< 0,1	1,2	0,6	0,2	1,2	< 0,1	0,1	0,4	< 0,1	0,2			< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	0,2	0,1	1,3	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3	< 0,1	< 0,1	0,2		< 0,1	0,9	0,3	< 0,1
Te12	Ges riu amunt de Torelló	< 0,1	0,1	0,5	0,4	< 0,1	< 0,1	0,3	0,5	< 0,1	< 0,1					< 0,1	0,1
Te13	Talamanca a la desembocadura	< 0,1	0,1	0,8	< 0,1	< 0,1	0,2	0,8	0,3	0,1	1,0	0,6		0,8	0,1	< 0,1	< 0,1
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	< 0,1	0,6	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,3	< 0,1	0,3			< 0,1		< 0,1	< 0,1
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,2	< 0,1	10,3			< 0,1		< 0,1	< 0,1
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	< 0,1	0,1	0,5	0,3	< 0,1	< 0,1	0,4	0,4	0,1	0,5			< 0,1		< 0,1	< 0,1
Te17	Ter avall de Manlleu	0,4	< 0,1	0,2	0,3	0,8	1,0	0,5	0,4	4,0	1,7	0,6		1,8	< 0,1	0,7	< 0,1
Te18	Ter a Roda de Ter	< 0,1	< 0,1	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	0,4	0,4	0,6	3,2	0,1		0,6	0,2	0,1	< 0,1
Te19	Ter avall de Sau	1,5	< 0,1	0,4	0,6	< 0,1	< 0,1	0,3		< 0,1	0,5					< 0,1	< 0,1
Te20	Ter a la Farga de Bebié			0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,3	< 0,1	0,3					-	-
Te21	Gorga a Sau			0,3	< 0,1	0,9	0,2	0,2	0,4	3,8	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1	0,3	< 0,1
Te22	Riera Major a Susqueda			0,4	< 0,1	< 0,1	0,1	0,2	0,4	< 0,1	0,5	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									1,0	0,6			0,7	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Te24	Ter al Peretó									0,1	8,0	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Te25	Gurri a Malla									0,1	< 0,1					-	-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									< 0,1	< 0,1			2,0	0,7	< 0,1	< 0,1
Te27	Riera de Tona al Bolló									< 0,1	0,1	4,9	0,3	0,9	0,8	0,1	0,4
Te28	Seva a Balenyà									< 0,1	< 0,1	4,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									5,1	0,3	7,1	18,4	5,8	0,7	3,9	< 0,1
Te30	Riera Major avall de Viladrau									< 0,1	0,9	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									13,1	10,8	2,1	1,3	0,8	1,8	0,1	< 0,1
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											0,2	0,2	< 0,1	< 0,1	0,7	< 0,1
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											1,3	1,1	< 0,1	0,4	< 0,1	0,1
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															0,6	< 0,1
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															< 0,1	∅
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															0,1	1,8
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															< 0,1	< 0,1
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens									< 0,1	0,2	0,7	0,4	1,2	< 0,1	3,7	< 0,1
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									< 0,1	< 0,1	5,6	2,4	2,0	0,2	< 0,1	< 0,1
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									13,4	< 0,1	3,5	32,2	12,3	< 0,1	2,2	0,7
L113	Gavarresa avall d'Oristà									< 0,1	0,8					< 0,1	-
L114	Merlès avall de Lluçà									0,3	< 0,1	1,3	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															1,5	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															< 0,1	< 0,1
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	< 0,1
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									0,1	0,4			0,7	4,8	0,1	0,7
B51	Martinet a la desembocadura									0,1	4,3	0,1	84,3	< 0,1	0,3	< 0,1	0,6

∅: no mesurat, ∅: tram sec.

< 0,1	0,1 - 0,4	0,5 - 0,9	1,0 - 4,0	> 4,0	no disponible
-------	-----------	-----------	-----------	-------	---------------

Figura 22 : Concentracions d'amoni (mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009.



**Figura 23:** Riera de Folgueroles després de l'EDAR de Folgueroles (Te29) a la primavera de 2009.



**Figura 24:** La Gavarresa després de l'EDAR d'Alpens (L110) la primavera del 2009.



**Figura 25:** El Merdinyol després de l'EDAR de Prats de Lluçanès (L112) la primavera de 2009.



**Figura 26:** La riera de Perafita aigua avall de la Roca del Mill (L115) la primavera de 2009.

## Nitrits

Els nitrits ( $\text{NO}_2^-$ ) 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  $\text{N-NO}_2^-$  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 elevades concentracions de nitrit indiquen un abocament proper d'aigües residuals.

Pel que fa als resultats de l'any 2009 trobem que les concentracions de nitrits van ser substancialment inferiors en comparació amb els altres anys dels quals en disposem dades. (Figura 27). En la majoria de les estacions mostrejades s'han trobat concentracions de nitrits inferiors a 0.01 mg  $\text{N-NO}_2^-$ /L, dada que ens indica l'absència d'abocaments propers.

Tot i així, a la primavera trobem aigües contaminades i amb un elevat risc de toxicitat per als organismes a: la riera de Folgueroles després de l'EDAR de Folgueroles (Te29) amb 0.19 mg  $\text{N-NO}_2^-$ /L i la riera de Perafita aigua avall de la Roca del Mill (L115) amb 0.21 mg  $\text{N-NO}_2^-$ /L. La Gavarresa després de l'EDAR d'Alpens (L110) presentava un valor de 0.1 mg  $\text{N-NO}_2^-$ /L, on aquesta concentració de nitrit pot produir efectes tòxics per alguns organismes.

Pel que fa a l'estiu únicament trobem un punt de mostreig el dels Sorreigs després de l'EDAR de Sant Boi de Lluçanès (Te31) que presentava una concentració de nitrits alta, amb 0.19 mg  $\text{N-NO}_2^-$ /L (Figura 28). La resta dels punts mostrejats a l'estiu tenen una concentració baixa inferior a 0,01 mg/l  $\text{N-NO}_2^-$ .

Quan l'any anterior trobàvem únicament unes concentracions molt baixes de nitrit en trams on la influència humana és més baixa com per exemple al Ges riu avall de Forat Micó (Te11), aquest any s'ha generalitzat en la majoria de punts (Figura 29). Els punts que han tingut unes concentracions de nitrits més elevades coincideix amb els trams on hi havia



concentracions elevades d'amoni, fet que ens indica d'aquests abocaments d'aigües residuals puntuals.

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la Guixa	0,13	0,11	0,06	0,13	0,03	< 0,01	0,08	0,17	0,02	0,10	0,03	0,09	0,2	0,06	< 0,01	< 0,01
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	0,11	0,36	0,21	0,06	0,01	< 0,01	0,11	0,12	0,29	< 0,01	0,19	0,12	0,03	0,4	< 0,01	< 0,01
Te3	Rimentol a la desembocadura	0,35	0,66	0,69	0,5	1,28	0,82	0,16	0,09	1,16	0,47			0,06	0,08	< 0,01	< 0,01
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	0,02	0,08	0,03	< 0,01	< 0,01	0,47	0,02				0,04	0,16	0,02	0,11	< 0,01	< 0,01
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	0,08	0,28	0,11	0,06	0,12	0,48	0,03	0,15	0,16	0,03			0,16	0,22	< 0,01	< 0,01
Te6	Gurri al poligon de Malloles	0,14	0,24	0,24	0,17	0,06	0,65	0,01	0,12	0,27	< 0,01	0,73		0,11	0,14	< 0,01	< 0,01
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	0,46	0,52	0,70	0,2	0,03	0,71	0,62	0,37	0,05	0,12			0,12	0,11	< 0,01	< 0,01
Te8	Sorreigs a la desembocadura	0,29	0,29	0,13	0,52	0,02	0,05	< 0,01	0,13	0,06	0,04	0,16		0,09	0,08	< 0,01	< 0,01
Te9	Cussons a la desembocadura	0,03	0,08	0,11	0,07	< 0,01	< 0,01	0,07	0,11	0,05	0,17			0,05	0,03	< 0,01	< 0,01
Te10	Foradada a la desembocadura	0,02	0,01	0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	< 0,01	0,06	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Te12	Ges riu amunt de Torelló	< 0,01	0,01	0,06	< 0,01	< 0,01	0,08	0,02	0,05	0,04	< 0,01					< 0,01	< 0,01
Te13	Talamanca a la desembocadura	0,09	0,10	0,29	0,29	0,02	0,16	0,64	1,12	0,25	0,48		0,1	0,16	0,22	< 0,01	< 0,01
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	< 0,01	0,03	0,02	0,03	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,01	0,02			0,03		< 0,01	< 0,01
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	< 0,01	0,03	0,02	0,02	< 0,01	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02			0,03		< 0,01	< 0,01
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	0,03	0,07	0,03	0,04	< 0,01	0,09	0,02	0,02	0,02	< 0,01					< 0,01	< 0,01
Te17	Ter avall de Manlleu	0,02	0,04	0,04	0,18	0,03	0,45	0,02	0,01	0,05	0,02	0,04		0,08	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Te18	Ter a Roda de Ter	0,09	0,15	0,05	0,04	0,01	0,10	0,02	0,01	0,04	0,02	0,03		0,04	0,03	< 0,01	< 0,01
Te19	Ter avall de Sau	0,03	0,08	0,05	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01		0,04	0,04					< 0,01	< 0,01
Te20	Ter a la Farga de Bebié			0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01	0,04	0,03						
Te21	Gorga a Sau			0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,09	< 0,01	< 0,01		0,08	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Te22	Riera Major a Susqueda			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									< 0,01	0,03			0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Te24	Ter al Peretó									0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01
Te25	Gurri a Malla									0,10	0,14						
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									0,01	0,13			0,32	0,33	< 0,01	< 0,01
Te27	Riera de Tona al Bolló									0,06	0,05	0,53	0,03	0,12	0,28	< 0,01	< 0,01
Te28	Seva a Balyrà									0,03	0,13	0,03	< 0,01	0,01	0,02	< 0,01	< 0,01
Te29	Folguerotes avall de Folgueroles									0,71	0,53	1,45	0,77	0,55	0,06	0,19	< 0,01
Te30	Riera Major avall de Viladrau									< 0,01	0,09	< 0,01	0,22	< 0,01	0,03	< 0,01	< 0,01
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									0,14	0,12	0,16	1,01	0,92	0,66	< 0,01	0,18
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											0,05	0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											0,08	< 0,01	0,02	0,14	< 0,01	< 0,01
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															< 0,01	< 0,01
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															< 0,01	Ø
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															< 0,01	< 0,01
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															< 0,01	< 0,01
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens									0,13	0,02	0,06	< 0,01	0,82	0,05	0,1	< 0,01
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									< 0,01	0,09	0,36	0,16	0,19	0,1	< 0,01	< 0,01
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									< 0,01	0,01	0,4	0,55	1,01	0,07	< 0,01	< 0,01
L113	Gavarresa avall d'Onistà									0,08	0,22					< 0,01	-
L114	Merlès avall de Lluçà									0,08	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01
L115	Riera de Perafità a la Roca del Mill															0,21	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															< 0,01	< 0,01
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	< 0,01
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									0,21	< 0,01			0,22	0,21	< 0,01	< 0,01
B51	Martinet a la desembocadura									< 0,01	0,41	< 0,01	0,13	0,04	< 0,01	< 0,01	< 0,01

-: no mesurat, Ø: tram sec.  
 < 0,01    0,01 - 0,10    > 0,10    no disponible

Figura 27: Concentracions de nitrats (mg N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>/L) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009.



**Figura 28:** Els Sorreigs avall de Sant Boi (Te31) l'estiu del 2009.



**Figura 29:** El Ges aigua avall de Forat Micó (Te11) l'estiu del 2009.

## Nitrats

El nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) és un nutrient bàsic per al creixement dels productors primaris, algues i plantes aquàtiques, productors que sostenen la resta de la cadena tròfica i representen la forma més oxidada dels compostos nitrogenats. Provenen 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, aquests darrers molt rics en amoni que als camps de conreu s'oxida a nitrat.

Els resultats dels mostreigs de 2009, mostren un augment dels nivells de nitrats a les rieres analitzades, malauradament recuperant valors d'anys anteriors i superant en alguns casos el llindar dels  $10 \text{ mg N-NO}_3^-/\text{L}$  i (Figura 30). En general molts trams del Gurri (Te4, Te5, Te6, Te7), el Meder al nucli urbà de Vic (Te2) i el torrent del Rimentol a la desembocadura abans de l'EDAR de Vic (Te3), la riera de Tona al Bolló, després de l'EDAR de Tona (Te27) i la riera d'Olost després de l'EDAR d'Olost (L110) han passat de nivells intermedis (entre 2 i  $10 \text{ mg N-NO}_3^-/\text{L}$ ) el 2008 a valors superiors a  $10 \text{ mg N-NO}_3^-/\text{L}$ . Els nivells més alts detectats

aquest any han estat al torrent de les Cases Noves de les Masies de Roda, avall de l'EDAR (Te34) amb concentracions de 32 mg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L a la primavera i 37,6 mg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L a l'estiu (Figura 31). Pel que fa a la riera de Talamanca a la desembocadura (Te13) hi hem trobat valors molt elevats a la primavera de 29,9 mg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L i a l'estiu de 28,8 mg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L, en aquest cas valors comparables als de l'any passat, fins i tot lleugerament superiors (Figura 32).

L'augment de la concentració de nitrats aquest 2009, afecta negativament la qualitat físicoquímica de la majoria dels punts mostrejats. Aquests resultats amb concentracions de nitrats elevades són testimoni de l'elevada pressió agrària a que es troben sotmesos els camps de conreu de la comarca d'Osona, en especial per la utilització de purins en excés. Pel que fa a la primavera tant sols el 8% dels punts mostrejats presentava una concentració de nitrats inferior a 0.3 mg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L, per la seva banda a l'estiu un 13% dels punts mostrejats presentava una concentració inferior. Així doncs a l'estiu trobem que hi ha una lleugera millora, però únicament 6 localitats de mostreig presenten unes concentracions baixes, essent la majoria dels punts trams amb risc de produir efectes tòxics per alguns organismes.

Dels punts amb valors més baixos, inferiors a 0.7 mg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L i que per tant ens indiquen una bona qualitat química de l'aigua, destaquem: riera de la Foradada a la desembocadura (Te10), el Ges riu avall de Forat Micò (Te11) (Figura 33), Ter riu avall de Sant Quirze (Te14), la riera Major abans de Susqueda (Te22) i la riera de Merlès aigua avall de Lluçà (L114) (Figura 34). També la riera de Rupit aigua avall del nucli urbà (Te36) presenta una concentració de nitrats baixa a l'estiu, però en aquest cas a causa de la manca d'oxigen a la riera trobem una concentració d'amoni més gran i que per tant no ens indica una bona qualitat físicoquímica d'aquest punt sinó que hi trobem la forma reduïda del nitrogen.





Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la Guixa	2,9	2,5	4,0	2,6	4,4	5,6	1,8	1,4	8,8	< 0,1	3,6	2,7	5,2	3,8	5,3	4,7
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	3,6	2,5	6,8	2,7	8,9	11,8	1,1	10,3	15,5	0,1	5,3	10,2	3,5	3,5	14,7	7,2
Te3	Rimentol a la desembocadura	7,8	3,5	7,0	2,3	25,4	23,9	6,1	8,0	19,5	4,5			6,6	9,6	29,2	10,3
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	3,5	9,4	3,9	< 0,1	14,0	19,1	1,8		16,2	3,0	6,3	2,6	1,7	6,1	13,8	4
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	5,0	6,1	5,2	0,4	14,6	15,0	0,8	0,5	14,8	0,8			2,4	4,2	13,1	5,2
Te6	Gurri al polígon de Malloles	7,0	5,9	12,4	13,3	14,5	17,9	4,7	6,2	20,7	17,0	8,1		3,5	6,2	11,8	9,5
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	8,2	6,0	11,4	7,5	12,6	13,0	8,9	13,2	12,5	4,7			6,4	6,2	12,8	6,4
Te8	Sorreigs a la desembocadura	7,4	11,5	4,4	13,6	11,2	17,8	6,3	20,7	17,1	10,1	4,2		4,1	7,8	19,6	10,6
Te9	Cussons a la desembocadura	6,0	6,9	5,8	7,6	5,3	5,0	1,0	1,2	6,8	1,3			6,6	9,6	9,6	7,7
Te10	Foradada a la desembocadura	1,4	0,2	0,2	0,1	0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3	0,1			0,5	0,1	0,5	0,2
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	1,2	1,2	0,3	< 0,1	0,7	0,3	0,1	< 0,1	0,2	< 0,1		< 0,1	0,1	0,1	0,5	0,5
Te12	Ges riu amunt de Torelló	2,5	0,4	1,0	< 0,1	1,9	1,9	0,2	0,3	0,4	< 0,1					1,2	2,6
Te13	Talamanca a la desembocadura	21,7	14,3	19,0	15,8	24,8	34,2	13,5	2,7	22,9	6,9	0,5		18,8	31,3	29,9	28,8
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	1,0	0,7	0,8	0,6	0,4	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5			0,6	0,7	0,6	0,5
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	1,0	1,0	0,5	0,6	0,6	0,9	0,4	0,7	0,7	0,6			0,9		2	1
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	1,5	2,7	1,1	1,1	3,4	6,6	1,1	0,8	1,0	0,6					1,1	1,2
Te17	Ter avall de Manlleu	0,8	1,1	0,8	0,7	1,4	1,7	0,3	2,8	0,7	1,2	0,4		1,1	1,5	1,3	1,4
Te18	Ter a Roda de Ter	2,6	5,6	1,0	1,0	1,5	4,5	0,8	0,7	1,4	1,3	0,9		1,3	1,8	1,2	1,9
Te19	Ter avall de Sau	0,7	0,6	0,7	< 0,1	1,8	1,1	< 0,1		1,4	< 0,1					1,9	1,1
Te20	Ter a la Farga de Bebié			0,3	0,7	0,4	0,7	0,5	0,5	0,4	0,6					-	-
Te21	Gorga a Sau			1,1	0,7	1,7	0,4	2,9	1,2	3,0	0,9	1,3		0,9	2,3	1,5	1,6
Te22	Riera Major a Susqueda			0,2	< 0,1	0,1	< 0,1	0,1	0,4	0,8	0,3	0,7	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									1,9	1,4			3,1	1,1	6,3	1,8
Te24	Ter al Peretó									0,9	0,6	0,5	0,7	0,3	1	0,8	1,2
Te25	Gurri a Malla									15,7	10,4					-	-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									4,9	0,3			2,4	4,7	5,9	2,3
Te27	Riera de Tona al Boló									5,2	1,9	16,4	6,8	1,5	6,1	10,2	3
Te28	Seva a Balenyà									18,0	15,4	10,4	23,2	11,1	8,7	8,7	14,5
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									12,8	4,6	11,1	10,1	4,5	10,7	16,9	10,3
Te30	Riera Major avall de Viladrau									1,0	1,6	0,8	1,9	0,5	1,8	0,9	1,5
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									5,4	1,5	26,5	28,9	10,6	11,7	11,9	9,1
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR									6,2	2,7	4,4	5			5,2	7
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló									1,6	< 0,1			0,5	3,5	2,9	3,4
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															3,2	37,6
Te35	Torrent de Taverlet avall EDAR															4,6	Ø
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															1,1	0,3
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															2,5	0,9
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens															2,4	5
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									0,8	3,8	1,5	1,1	1,3	6,9	10,4	6,4
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									0,4	14,9	11,7	0,6	1,01	8,2	6,3	7,3
L113	Gavarresa avall d'Oristà									3,8	1,8					6,5	-
L114	Merlès avall de Lluçà									8,5	0,2	< 0,1	< 0,1	0,2		1,0	0,2
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															11,7	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															5,3	1,5
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	1,0
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									2,5	10,0			2	1,7	12,3	6,1
B51	Martinet a la desembocadura									0,3	2,1	0,2	0,2	0,9	1	2	1,7

:- no mesurat, Ø: tram sec.

< 0,7	0,7 - 10,0	> 10,0	no disponible
-------	------------	--------	---------------

Figura 30: Concentracions de nitrats (mg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009.



**Figura 31:** Torrent de les Cases noves de les Masies de Roda de Ter, avall de l'EDAR (Te34) l'estiu de 2009.



**Figura 32:** Riera de Talamanca la desembocadura (Te13) la primavera de 2009.



**Figura 33:** Riera de la Foradada a la desembocadura (Te10) la primavera de 2009.



**Figura 34:** Riera de Merlès riu avall de Lluçà (L114) l'estiu de 2009.

## Fosfats

El fòsfat ( $\text{PO}_3^{4-}$ ) és un nutrient imprescindible per a la producció primària, igual que els nitrats, tot i que sovint menys abundant i més limitant. En aigües ben oxigenades, tendeix a precipitar i queda retingut al sediment del riu, on només les plantes amb arrels o rizomes el poden captar. Amb concentracions baixes d'oxigen dissolt, però, es resuspèn ràpidament i pot 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<sub>2</sub> 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.

Les concentracions de fosfats als cursos fluvials d'Osona presenten aquest any uns valors comparables als de l'any anterior, trobant tot i així unes concentracions superiors a l'estiu en comparació amb la primavera (Figura 35). A la primavera, un 17% dels punts presentaven concentracions superiors a 0.3 mg P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/L, per la seva banda a l'estiu trobem un increment significatiu amb un 41% dels punts mostrejats que presenten aigües d'eutrofitzades a molt eutrofitzades. Destaquem que la riera de Tona al Bolló, després de l'Edar de Tona (Te27), la riera de Folgueroles després de l'EDAR de Folgueroles (Te29) i el Merdinyol després de l'EDAR de Prats de Lluçanès (L112) presentaven uns valors que superaven els 0.5 mg P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/L tant a la primavera com a l'estiu, molt probablement a causa de l'abocament de les aigües residuals urbanes. El màxim de fosfats d'aquest any és a la riera de Seva a Balenyà, després de l'EDAR de Seva (Te28) on hi trobem un valor de 1.87 mg P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/L (Figura 36).

D'altra banda a la primavera un 33% dels punts presentaven unes concentracions baixes de fosfats, en canvi a l'estiu hi ha un 14% dels punts que no presenten risc d'eutrofització. És el cas de la riera de la Foradada a la desembocadura (Te10), el Ges riu avall de Forat Micó (Te11) diferents punts del tram principal del Ter (Te14, Te15, Te16, Te19, Te24) i la riera Major abans de Susqueda (Te22) on les concentracions de fosfats prenen valors per sota de 0.03 mg P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/L (Figura 37).



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la Guixa	0,13	0,60	0,16	1,46	0,02	0,13	0,59	1,68	0,46	2,95	0,45	1,45	0,33	0,08	0,12	0,21
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	0,12	0,19	0,10	0,14	0,04	0,15	0,39	0,39	0,07	0,67	0,42	0,13	0,36	0,1	0,02	0,21
Te3	Rimentol a la desembocadura	0,37	0,10	0,22	0,1	0,18	0,30	4,13	4,21	3,94	10,30			0,53	0,34	0,26	0,86
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	0,07	0,33	0,10	1,8	0,10	0,16	0,18		0,46	0,21	0,24	0,42	0,1	0,23	0,18	0,33
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	0,21	1,46	0,39	1,63	0,30	0,74	0,86	2,02	0,71	1,68			0,69	0,38	0,25	0,65
Te6	Gurri al polígon de Malloles	0,20	0,44	0,34	0,08	0,11	0,37	0,84	0,65	0,19	0,07	0,63		0,45	0,12	0,13	0,52
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	0,33	0,61	0,26	0,81	0,08	0,28	0,62	0,61	0,33	0,57			0,34	0,31	0,16	0,4
Te8	Sorreigs a la desembocadura	0,19	1,72	0,71	0,34	0,09	0,21	0,01	0,06	0,01	< 0,01	0,25		0,45	< 0,01	0,06	0,17
Te9	Cussons a la desembocadura	0,13	0,02	0,16	0,01	0,02	0,07	0,10	0,16	0,09	0,25			0,23	< 0,01	0,12	0,01
Te10	Foradada a la desembocadura	0,04	0,01	0,01	0,03	< 0,01	0,01	< 0,01	0,05	0,03	0,08			0,03	< 0,01	0,03	< 0,01
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	0,01	0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02		< 0,01	0,04	< 0,01	0,02
Te12	Ges riu amunt de Torelló	0,01	0,01	0,04	0,28	< 0,01	< 0,01	0,20	0,06	< 0,01	0,68					< 0,01	0,09
Te13	Talamanca a la desembocadura	0,15	0,01	0,18	0,15	0,07	0,19	0,11	0,34	0,10	1,95		0,12	0,24	0,19	0,01	0,09
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	0,05	0,04	0,06	0,05	0,02	0,07	0,05	0,10	0,06	0,08				0,14	0,02	0,03
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	0,02	0,06	0,05	0,06	0,01	0,05	0,08	0,07	0,06	0,06				0,06	0,01	0,04
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	0,03	0,24	0,1	0,09	0,02	0,12	0,11	0,06	0,10	0,05			0,15		0,01	0,07
Te17	Ter avall de Manlleu	0,05	0,13	0,29	0,92	0,19	0,18	0,18	1,30	0,35	0,97	0,21		0,52	0,39	0,04	0,21
Te18	Ter a Roda de Ter	0,08	0,13	0,07	0,09	0,01	0,09	0,12	0,12	0,09	0,12	0,08		0,12	0,08	0,1	0,19
Te19	Ter avall de Sau	0,09	0,12	0,1	0,23	0,01	0,03	0,03		0,05	0,19					0,01	0,04
Te20	Ter a la Farga de Bebié			0,04	0,03	0,02	0,06	0,05	0,07	0,05	0,10					-	-
Te21	Gorga a Sau			0,18	0,26	0,09	0,15	0,13	0,32	1,32	0,58	0,15		0,18	0,17	0,19	0,43
Te22	Riera Major a Susqueda			< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	0,04	0,04	0,08	0,04	< 0,01	0,01	0,04
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									0,25	0,62			0,31	0,12	0,17	0,33
Te24	Ter al Peretó									0,04	0,06	0,15	0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,30
Te25	Gurri a Malla									0,35	0,27					-	-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									0,20	0,56			0,85	0,37	0,07	0,15
Te27	Riera de Tona al Bollo									3,26	4,16	2,69	3,16	1,76	0,99	0,71	0,96
Te28	Seva a Balenyà									1,56	0,27	1,1	1,55	1,53	0,48	0,4	1,87
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									1,13	2,37	1,72	1,56	1,47	1,06	1,18	0,71
Te30	Riera Major avall de Viladrau									0,03	0,83	0,12	0,43	0,02	0,37	0,03	0,12
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									1,83	2,77	4,64	8,14	1,37	0,79	0,31	0,55
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											1,37	0,84	0,49	0,29	0,12	0,27
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											0,15	0,42	0,15	0,05	< 0,01	0,09
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															0,32	0,68
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															0,06	0
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															0,03	0,47
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															0,05	< 0,01
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens									1,10	1,83	3,72	3,1	0,9	0,52	0,49	0,37
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									0,03	0,85	3,16	2,13	0,73	0,3	0,11	0,37
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									2,86	0,34	2,78	4,97	1,28	2,15	0,93	1,02
L113	Gavarresa avall d'Orià									0,72	0,67					0,06	-
L114	Merisès avall de Lluçà									0,44	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	0,11
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															0,30	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															0,05	0,03
L117	Riera Lluçanessa a Santa Creu de J.															-	0,04
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									0,11	0,91			0,17	0,74	0,23	0,51
B51	Martinet a la desembocadura									0,02	0,42	0,07	7,03	< 0,01	0,48	0,04	0,15

-: no mesurat, Ø: tram sec.

< 0,03	0,03 - 0,09	0,10 - 0,29	0,30 - 0,49	> 0,49	no disponible
--------	-------------	-------------	-------------	--------	---------------

Figura 35: Concentracions de fosfats (mg P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/L) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009.



**Figura 36:** La riera de Seva a Balenyà, després de l'EDAR de Seva (Te 28) l'estiu de 2009.



**Figura 37:** El Ter al Peretó (les Masies de Voltregà) (Te24) la primavera de 2009.

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

De manera natural, 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. D'altra banda, les característiques químiques 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 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). No considera però, aspectes hidrològics, d'hàbitat ni de competència amb espècies al·lòctones. Així doncs, aquest índex és un paràmetre interessant ja que integra els principals paràmetres que estan relacionats amb la qualitat química de l'aigua i obté els diferents rangs de qualitat d'acord amb les condicions químiques mínimes que ha de tenir una aigua per tal que les poblacions d'aquests peixos es puguin desenvolupar amb normalitat.

És interessant determinar aquest índex ja que està expressament pensat pels peixos ciprínids autòctons, i als trams fluvials de la comarca d'Osona hi ha espècies emblemàtiques 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 (*Squalius laietanus*) -arreu-.

Els resultats de l'any 2009 de l'IP ens indiquen que la qualitat química de l'aigua ha millorat notablement en comparació amb els altres anys. En general, els principals problemes fisicoquímics contemplats per l'índex IP que patien els rius mostrejats eren les concentracions elevades de nitrats per la seva banda les baixes concentracions d'oxigen dissolt i l'amoni es trobaven en un segon pla i l'excés de sòlids en suspensió era poc freqüent. Aquest any al disminuir de manera notable les concentracions de nitrats ha repercutit positivament en el resultat global del IP en molts dels punts de mostreig.

El nombre de punts mostrejats que van presentar una qualitat per a la vida piscícola molt bona va ser del 86 % a la primavera i del 72 % a l'estiu (Figura 38). Així doncs, respecte

l'any 2008 s'observa una millora general de la qualitat fisicoquímica, tenint en compte els paràmetres que contempla aquest índex. Malgrat no fer cap estudi intensiu de les comunitats de peixos en els punts mostrejats, durant els mostrejos en alguns punts s'hi va detectar la presència d'algunes espècies de peixos fet que ens indica que la qualitat és òptima perquè aquestes s'hi desenvolupin amb normalitat. Aquest és el cas del Ges riu avall de Forat Micó (Te11) i la riera de la Foradada a la desembocadura (Te10), on s'hi van trobar poblacions de barbs (Figura 39 i 40).

A l'estiu del 2009 es van detectar símptomes d'estrès en 11 localitats en canvi a la primavera tant sols quatre localitats podien tenir afectades les espècies més sensibles de les comunitats de peixos. Aquest és el cas del Gurri amunt de Taradell (Te4), el Ter a Roda de Ter (entre el Gurri i la cua de l'embassament de Sau) (Te18) i el Merdinyol després de l'EDAR de Prats de Lluçanès (L112) entre d'altres.

Tan sols dues localitats a la primavera i una a l'estiu tenen presenten una qualitat intermitja amb un valor de l'IP de 3 que implica que hi ha desequilibris importants al funcionament de l'ecosistema on hi trobaríem espècies de peixos més tolerants (Taula 2). Aquest és el cas de la riera de Folgueroles després de l'EDAR de Folgueroles (Te29) i la Gavarresa després de l'EDAR d'Alpens (L110) a la primavera i la riera de Rupit aigua avall del nucli urbà (Te36) a l'estiu (Figura 41).

Aquest any el valor màxim de IP que trobem amb un valor de 4 és el de la riera de Perafita aigua avall de la Roca del Mill (L115) (Figura 42). Segons la interpretació de l'índex, en aquest tram es detecta un fort estrès i per tant molt poques possibilitats de trobar una comunitat de peixos. Malgrat tot, enguany no s'ha detectat cap dels punts mostrejats amb un valor de IP màxim (valor de 5 de l'índex) que ens indicaria que incompleix totes les condicions mínimes requerides perquè una població de peixos s'hi pugui desenvolupar amb normalitat.

Taula 2. Interpretació dels rangs de qualitat de l'IP.

<b>I</b>	Aigües netes, que no provoquen gens d'estrès a les comunitats de peixos.
<b>II</b>	Aigües que poden provocar lleugers símptomes d'estrès a les comunitats de peixos.
<b>III</b>	Aigües que poden provocar desequilibris importants en el funcionament de l'ecosistema.
<b>IV</b>	Aigües que provoquen un fort estrès, amb molt poques possibilitats de presentar comunitats de peixos.
<b>V</b>	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	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la Guixa	3	3	2	3	2	1	3	4	3	5	3	3	3	3	1	1
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	3	3	3	3	2	2	4	3	2	4	4	3	3	3	1	2
Te3	Rimentol a la desembocadura	5	5	5	3	4	4	4	3	3	5			2	3	1	1
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	2	2	2	3	1	4	3		2	2	2	5	2	2	2	2
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	2	2	2	4	2	1	3	3	2	3			2	2	1	1
Te6	Gurri al polígon de Malloles	2	3	2	3	2	1	1	3	3	2			2	2	1	1
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	4	4	4	3	3	4	3	4	2	4			4	2	1	1
Te8	Sorreigs a la desembocadura	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2			2	2	1	1
Te9	Cussons a la desembocadura	3	5	2	3	1	1	2	2	2	3			2	2	1	1
Te10	Foradada a la desembocadura	2	2	2	3	3	3	2	2	1	2			1	2	1	1
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	1	2	2	2	1	3	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1
Te12	Ges riu amunt de Torelló	1	1	2	3	2	2	3	3	3	2			2	2	1	1
Te13	Talamanca a la desembocadura	2	2	3	3	4	2	4	3	3	4	3	3	2	2	1	1
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2					1	1
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	1	3	2	3	1	2	2	3	3	3					1	1
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	2	3	2	3	1	2	2	3	2	1			2	2	1	1
Te17	Ter avall de Manlleu	2	3	2	3	2	4	3	3	5	4			4	2	1	2
Te18	Ter a Roda de Ter	2	2	2	3	1	3	2	3	2	3			3	2	2	2
Te19	Ter avall de Sau	4	3	3	2	2	1	1		2	2					2	1
Te20	Ter a la Farga de Bebié			1	2	1	1	2	3	2	2					-	-
Te21	Gorga a Sau			1	1	2	1	2	1	3	1			2	1	1	1
Te22	Riera Major a Susqueda			2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									2	3			2	1	1	2
Te24	Ter al Peretó									2	3	2	2	2	1	1	1
Te25	Gurri a Malla									2	3					-	-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									2	3			4	2	1	1
Te27	Riera de Tona al Bolló									2	3	4	3	4	3	1	2
Te28	Seva a Balenyà									3	3	4	2	2	2	1	1
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									3	3	4	4	4	2	3	1
Te30	Riera Major avall de Viladrau									1	3	1	2	1	2	1	1
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									4	5	4	4	3	4	1	2
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											2	2	1	2	1	1
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											4	4	2	2	1	1
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															1	1
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															1	Ø
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															1	3
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															1	2
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens									4	3	2	2	4	2	3	1
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									2	4	3	4	4	2	1	2
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									3	1	3	4	4	2	2	2
L113	Gavarresa avall d'Oristà									3	3					1	-
L114	Merlès avall de Lluçà									2	1	2	2	1	1	1	1
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															4	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															1	1
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	1
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									2	1				3	1	1
B51	Martinet a la desembocadura									1	5	2	5	3	1	1	2

--: no mesurat, Ø: tram sec.



Figura 38: Valors de l'índex de qualitat per a la vida piscícola (IP) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009.





**Figura 39:** Barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) al Ges riu avall de Forat Micó (Te 11) la primavera de 2009.



**Figura 40 :** Alevins de barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) a la riera de la Foradada a la desembocadura (Te10) l'estiu de 2009.



**Figura 41:** La Gavarresa avall de l'EDAR d'Alpens (L110) la primavera de 2009.



**Figura 42 :** Riera de Perafita aigua avall de la Roca del Mill (L115) la primavera de 2009.

## **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. Per exemple la vegetació de ribera contribueix a millorar la qualitat fisicoquímica de l'aigua ja que si aquesta es troba ben constituïda 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. També, la vegetació de ribera és una font de matèria orgànica en forma de fullaraca, branques etc... que és font d'aliment per una part de la fauna aquàtica. Per altra banda, 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.

Per a cada punt de mostreig, s'ha determinat la qualitat dels sistemes riparis mitjançant 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.

Tal i com s'ha vist al llarg dels últims anys, en la valoració de l'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona la qualitat del bosc de ribera és un dels aspectes que presenten una qualitat general més dolenta. Fins i tot aquest any comparat amb l'any passat, detectem una disminució en la qualitat d'alguns punts, i tan sols un 23% dels punts mostrejats presentaven una qualitat de bona o molt bona (quan l'any passat tenim un 32% dels punts dins d'aquests rangs) (Figura 43).

Així doncs, en la majoria dels casos trobem uns valors baixos de QBR, que ens indiquen alteracions de la ribera important 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 que la zona de ribera està ocupada; o bé per camps de conreu o bé està urbanitzada. Aquesta ocupació de la ribera impossibilita que hi hagi la vegetació de ribera que li pertocaria afectant a la cobertura. Per exemple: al Gurri (Te6, Te7), la riera de Talamanca a la desembocadura (Te13) o la riera de Seva a Balenyà, després de l'EDAR

de Seva (Te28) estan afectats per l'activitat agrària on els camps de conreu ocupen gairebé tota la zona de ribera, i el bosc de ribera present acaba sent únicament una filera d'arbres (Figura 44). A més a més, la vegetació de ribera dels trams de rius que passen al mig de pobles o ciutats es veu altament afectada fent que s'arribin a valors de QBR extrems. En són un exemple el Meder al seu pas per Vic (Te2) i el Ges al nucli urbà de Torelló (Te33), tots dos amb una vegetació de ribera pràcticament inexistent i formada per plantes baixes i anuals (Figura 45 i 46). En aquests trams doncs pràcticament no hi ha vegetació de ribera i per tant la restauració de ribera és molt difícil.

Un dels altres factors que estan determinant la qualitat del bosc de ribera és l'expansió de les espècies al·lòctones tals com la canya (*Arundo donax*) o l'acàcia (*Robinia pseudoacacia*). Per exemple és el cas del Gurri avall del pont de l'eix transversal, aigua avall de l'EDAR (Te7) on les comunitats de canya hi dominen en bona part del tram. Aquestes perturbacions fan que el QBR prengui valors intermitjos, signe que ja hi ha comencen a haver alteracions importants a la comunitat vegetal de la ribera.

Per altra banda, un total de 4 punts de mostreig presentaven una qualitat de la ribera molt bona, és el cas de la riera Major abans de Susqueda (Te22), el torrent de Taverdet a cal Sastre, aigua avall de l'EDAR (Te35), la riera de Rupit aigua avall del nucli urbà (Te36) i la riera de Sora aigua avall del nucli urbà (Te37). En aquets trams hi ha un bosc ben constituït ja que es troben localitzats en zones on la pressió humana és més baixa; fet que propicia que hi hagi una bona cobertura de la vegetació i la diversitat d'espècies arbòries i arbustives és l'adequada pel tipus geomorfològic.

A banda d'aquest punts amb una qualitat excel·lent també en trobem set més que tenen una qualitat bona amb el bosc lleugerament pertubat. És el cas d'alguns trams principals del Ter, per exemple avall de Sant Quirze (Te14) o avall de Torelló (TE15). Destaquem el cas del Ter avall de Sant Quirze on aquest any es queda amb una puntuació de bona, l'any passat era de molt bona, ja que tot i que el bosc de ribera té una diversitat d'espècies important, hi ha la presència d'una escullera al marge esquerre que afecta el resultat final del QBR en aquest tram (Figura 47).



## Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Te1	Meder riu avall de la Guixa	65	80	80	70	70	65	20	40
Te2	Meder al nulci urbà de Vic	25	10	15	10	10	5	5	10
Te3	Rimentol a la desembocadura	70	70	70	80	70		55	50
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	30	40	60	65	70	75	80	50
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	65	65	65	55	75		40	30
Te6	Gurri al polígon de Malloles	35	35	35	40	35		60	35
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	55	55	55	45	45		45	30
Te8	Sorreigs a la desembocura	30	45	45	55	50		70	45
Te9	Cussons a la desembocadura	35	35	35	60	60		35	35
Te10	Foradada a la desembocadura	85	85	85	95	85		85	60
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	70	75	75	80	70	95	100	90
Te12	Ges riu amunt de Torelló	55	65	65	45	50			35
Te13	Talamanca a la desembocadura	65	65	65	15	60	35	10	45
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	75	75	65	95	85		95	75
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	55	55	65	70	65		60	80
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	80	80	95	95	70		95	55
Te17	Ter avall de Manlleu	90	90	75	100	90		100	70
Te18	Ter a Roda de Ter	60	60	55	65	55		40	50
Te19	Ter avall de Sau	70	70	75	75	95			70
Te20	Ter a la Farga de Bebié		95	100	100	100			-
Te21	Gorga a Sau		70	75	85	80		65	85
Te22	Riera Major a Susqueda		85	90	85	85	65	55	100
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu					90		100	60
Te24	Ter al Peretó					65	80	75	70
Te25	Gurri a Malla					10			-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia					30		50	50
Te27	Riera de Tona al Bolló					25	60	60	45
Te28	Seva a Balenyà					40	60	55	45
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles					45	85	60	35
Te30	Riera Major avall de Viladrau					85	100	100	85
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi					40	80	70	50
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR						80	25	55
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló						10	0	10
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda								75
Te35	Torrent de Taverdet avall EDAR								100
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà								100
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà								95
Te38	Riera Vallfogona avall nucli urbà								-
Gu1	Gurri pont del carrer Indústria							35	30
Gu3	Meder entre antiga N-152 i C-17								65
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens					50	95	80	55
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost					40	80	50	45
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats					35	65		75
L113	Gavarresa avall d'Oristà					25			45
L114	Merlès avall de Lluçà					80	95	95	85
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill								45
L116	Gavarresa riera amunt del pantà								80
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles					40			40
B51	Martinet a la desembocadura					85	85	95	55

--: no mesurat, Ø: tram sec.

0 - 25	30 - 50	55 - 70	75 - 90	95 - 100	no disponible
--------	---------	---------	---------	----------	---------------

**Figura 43:** Valors de l'índex de qualitat del bosc de ribera (QBR) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre 2002 i 2009

Taula 3. Interpretació dels rangs de qualitat de l'índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR).

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



**Figura 44** : El Gurri al polígon de Malloles aigua amunt de l'EDAR de Vic (Te 6) la primavera de 2009.



**Figura 45**: El Meder al nucli urbà de Vic (Te2) la primavera de 2009.



**Figura 46** : El Ges al nucli urbà de Torelló (Te33) l'estiu de 2009.



**Figura 47**: El Ter riu avall de Sant Quirze de Besora (Te 14) l'estiu de 2009. Detall de l'escullera.

Aquest any s'observen algunes variacions en els valors finals del QBR obtinguts, que en alguns casos si que impliquen un canvi en els rangs de qualitat que poden ser degudes a una interpretació subjectiva de l'índex o bé a petites diferències en l'avaluació exacte del tram estudiat.

Per exemple, a la Tuta riu avall de Sant Bartomeu del Grau (Te23) trobem que hi ha hagut una disminució important en el valor del QBR, essent l'any passat de 100 i enguany de 60. Contràriament, en alguns casos es van donar increments significatius. Per exemple, a la riera de Taradell aigua avall de l'EDAR de Taradell (Te32), on el 2008 es va obtenir un valor de QBR de 25 per la seva banda aquest any el QBR va ser de 55. O bé la riera de Talamanca a la desembocadura (Te13), on aquest any va tenir un valor de 45 i l'any passat sols s'havia arribat a una puntuació de 10.

### **Valoració de les restauracions de la vegetació de ribera en un tram del Gurri i un del Meder**

Tal i com es va fer l'any anterior, el 2009 es va continuar amb la valoració de la restauració de ribera que s'està efectuant al tram del Gurri al seu pas per Vic situat entre el carrer Indústria i l'antic meandre del Pas (Gu1), al nord-est de la ciutat. En aquesta zona l'any 2007 s'hi va replantar vegetació de ribera i l'ajuntament va demanar al CERM que en fes una avaluació per determinar l'èxit d'aquesta actuació.

L'any 2008 es va avaluar per primera vegada el QBR i va donar un resultat global de 35, i el resultat d'aquest any ha estat de 30. La diferència es deu al fet que enguany s'ha detectat la presència d'espècies al·lòctones formant comunitats, concretament de canya (*Arundo donax*) i acàcia (*Robinia pseudoacacia*) (Figura 48 i 49). Igualment, l'any 2008 s'havia detectat la canya però la seva presència era més puntual a causa de les operacions intenses de control que s'hi feien i, també possiblement, a una pluviometria més baixa. Com a recomanació per a la futura gestió d'aquest tram de ribera, no s'hauria d'abandonar el control d'aquestes espècies invasores ja que si no amb poc temps s'escampen ràpidament. Aquesta tala hauria de ser selectiva, cuidant de no talar els possibles arbres i/o arbustos autòctons que hi puguin rebrotar.

A més a més, enguany s'ha avaluat un altre tram de la restauració del bosc de ribera. Aquest tram nou està ubicat al riu Meder entre l'antiga N-152 i la C-17 (Gu3). El resultat global de l'índex QBR és de 65, on igual que el tram del Gurri riu avall del carrer Indústria hi ha poca cobertura, però en aquest cas la cobertura està formada per més arbres i arbusts amb continuïtat (Figura 50 i 51). La diversitat d'arbres i arbusts és prou elevada i amb una comunitat de ribera comparable al tram del Gurri dins de Vic (Gu1), tot i que també hi ha espècies al·lòctones (Taula 4). La interpretació del resultat final de l'índex és del d'una qualitat mediocre, amb un inici d'alteració important, però això és lògic en una àrea com aquesta, on s'acaba d'iniciar un procés de restauració.

Com a recomanació de gestió futura d'aquest tram del Meder, també es proposa de continuar amb la tala selectiva d'espècies al·lòctones de manera que la comunitat d'espècies autòctones esdevingui ben estructurada i pugui obtenir un grau de cobertura més elevat.

Taula 4. Espècies vegetals més importants de les ribes del Gurri a Vic (Gu1) i el Meder entre l'antiga N-152 i la C-17 (Gu3).

Nom científic	Nom vulgar	GU1		GU3
		04/12/2009	16/12/2009	16/12/2009
<b>Arbres</b>				
<i>Alnus glutinosa</i>	Vern	x	x	x
<i>Fraxinus excelsior</i>	Freixe de fulla gran	x	x	x
<i>Populus alba</i>	Àlber			x
<i>Populus nigra</i>	Pollancre	x	x	x
<i>Populus tremula</i>	Trèmol	x	x	x
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Acàcia		x	x
<i>Salix alba</i>	Salze o saule blanc	x	x	x
<i>Salix eleagnos</i>	Sarga			x
<i>Tilia Platyphyllos</i>	Tell de fulla gran		x	
<i>Ulmus minor</i>	Om		x	x
<b>Arbusts i helòfits</b>				
<i>Arundo donax*</i>	Canya	x		
<i>Clematis vitalba</i>	Vidalba o ridorta	x	x	x
<i>Crataegus monogyna</i>	Arç blanc			x
<i>Phragmites australis</i>	Canyís		x	
<i>Rubus ulmifolius</i>	Esbarzer	x	x	x
<i>Sambucus nigra</i>	Saüc o soguer	x	x	x

\* Espècie introduïda



**Figura 48 i 49 :** El Gurri a Vic, entre el pont del carrer Indústria i el meandre del Pas (Gu1), on s'està duent a terme un projecte de restauració de la vegetació de ribera, el desembre de 2009. Detall del canyissar (*Arundo donax*).



**Figura 50 i 51:** El Meder entre l'antiga N-152 i la C-17 (Gu3), on s'està duent a terme un projecte de restauració de la vegetació de ribera, el desembre de 2009.



## **Índex d'hàbitat fluvial (IHF)**

Per què les comunitats biològiques aquàtiques puguin desenvolupar-se amb normalitat a més d'una bona qualitat de l'aigua és necessari disposar d'un hàbitat adequat. A vegades, tot i tenir una bona qualitat fisicoquímica de l'aigua, les comunitats biològiques no es poden desenvolupar igual a causa de les diferències en l'hàbitat. Com més diversitat d'hàbitats hi hagi en un riu més probabilitat de tenir la presència de diferents organismes, i per tant els resultats dels índexs biològics basats amb la biodiversitat també seran més elevats.

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.

L'any 2009, com en els tres últims anys no hi ha hagut cap valor de l'índex IHF inferior a 40 punts, fet que garanteix una interpretació correcta dels resultats dels índexs biològics basats en macroinvertebrats per determinar la qualitat biològica dels ecosistemes fluvials (Figura 52). En la majoria de localitats i per ambdues estacions de l'any mostrejades trobem valors d'IHF superiors a 60, que indiquen una bona qualitat de l'hàbitat per els macroinvertebrats. Tot i això, a la primavera els valors de IHF han obtingut puntuacions lleugerament superiors, un 95% dels punts de mostreig tenien valors d'IHF superiors a 60 a la primavera, per la seva banda a l'estiu un 88% superaven aquesta puntuació. Aquestes lleugeres diferències estacionals són degudes a la disminució de cabals en alguns punts a l'estiu, fet que disminueix la diversitat d'alguns hàbitats. Així doncs en alguns casos les diferències estacionals són importants quan en d'altres trams no afecten al resultat final del IHF. També cal tenir en compte que el resultat final del IHF, es pot veure influenciat lleugerament per petits canvis de criteri de cada mostrejador/a.

Així no obstant hi ha 2 localitats a la primavera i 5 localitats a l'estiu que presenten valors del IHF entre 40 i 60, que ens indica que hi ha una alteració de l'hàbitat important (Taula 5), i que per tant les comunitats biològiques que hi trobem estaran afectades per aquesta manca d'hàbitat, amb valors de la qualitat biològica lleugerament més baixos del que potencialment hi podria haver. Destaquem el cas del Ges al nucli urbà de Torelló (Te33) que com cada any dóna unes puntuacions no molt altes del IHF, fet que ens indica que alguns elements no hi estan representats de manera permanent. Per exemple, en aquest tram el substrat és molt homogeni i els règims de velocitat i profunditat també. Aquests factors s'hauran de tenir en compte en la interpretació dels índexs. Pel que fa al Gurri riu avall del pont de l'eix transversal, aigua avall de l'EDAR (Te7), la biomassa d'algues filamentoses és molt important a l'estiu i aquest factor també està afectant la puntuació final del IHF (Figura 53). En el cas del Ter aigua avall de la presa del pantà de Sau (Te19), el valor de IHF a la primavera era inferior al de l'estiu ja que en el moment del mostreig a la primavera dominava la presència d'hàbitats lenítics, i la manca d'hàbitats reòfils i profunds va fer que la puntuació final del IHF fos més baixa (Figura 54).

Els punts de mostreig que han obtingut valors d'IHF més elevats, aquest any han estat: la riera Major després de l'EDAR de Viladrau (Te30), la riera de Merlès aigua avall de Lluçà (L114), Riera de Perafita aigua avall de la Roca del Mill (L115) i el Meder riu avall de Santa Eulàlia de Riuprimer (Te26) (Figura 55 i 56). En aquests punts el valor del IHF tenia una puntuació de 90 o superior, fet que indica que l'hàbitat estava molt ben constituït, i que és excel·lent per al desenvolupament de les comunitats de macroinvertebrats.



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002	2003	2004	2005	2006		2007		2008		2009	
		prim	prim	prim	prim	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la Guixa	62	62	62	81	59	63	68	74	65	83	81	62
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	55	55	60	55	44	46	56	59	52	52	62	66
Te3	Rimentol a la desembocadura	63	63	63	63	66	71			58	66	74	72
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	74	49	83	93	76	66	86	59	76	84	83	81
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	49	49	49	56	51	55			55	52	64	65
Te6	Gurri al polígon de Malloles	54	54	54	71	64	62	82		58	67	76	84
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	64	64	64	70	68	68	65		63	67	70	59
Te8	Sorreigs a la desembocadura	60	60	60	74	63	72	42		63	54	68	50
Te9	Cussons a la desembocadura	58	58	81	88	57	74			59	66	76	71
Te10	Foradada a la desembocadura	80	80	80	83	78	79			77	54	67	71
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	55	73	73	78	58	65	66	65	67	59	83	79
Te12	Ges riu amunt de Torelló	72	68	68	68	58	67					76	70
Te13	Talamanca a la desembocadura	68	68	68	33	54	79	72	42	80	60	68	61
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	78	78	78	77	80	68			76		70	65
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	78	78	78	73	68	68			88		75	64
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	78	78	78	76	70	73			70		75	71
Te17	Ter avall de Manlleu	86	86	86	77	58	65	69		70	53	69	43
Te18	Ter a Roda de Ter	76	76	76	88	79	74	76		75	74	75	46
Te19	Ter avall de Sau	41	41	47	47	69	77					60	64
Te20	Ter a la Farga de Bebié		83	83	80	62	69					-	-
Te21	Gorga a Sau		58	63	75	76	63	71		83	61	83	85
Te22	Riera Major a Susqueda		83	90	82	78	90	73	77	80	75	80	80
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu					68	61			75	71	-	71
Te24	Ter al Peretó					73	68	73	72	74	60	88	73
Te25	Gurri a Malla					66	64					-	-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia					56	44			71	73	81	93
Te27	Riera de Tona al Bolló					70	74	74	79	74	67	78	88
Te28	Seva a Balenyà					70	60	64	55	48	55	66	76
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles					57	60	73	70	62	75	75	77
Te30	Riera Major avall de Viladrau					90	72	82	81	82	88	90	83
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi					58	79	74	80	73	75	73	78
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR							72	64	66	76	73	76
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló							51	55	52	49	45	46
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda											78	68
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR											70	∅
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà											77	74
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà											83	85
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens					53	68	69	73	74	86	70	75
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost					62	47	67	65		57	60	71
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats					60	62	72	78	51	72	86	86
L113	Gavarresa avall d'Oristà					67	63					81	-
L114	Merlès avall de Lluçà					70	73	72	84	78	78	90	82
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill											91	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà											63	70
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.											-	64
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles					63	71				66	78	73
B51	Martinet a la desembocadura					88	55	78	47	67	51	92	86

-: no mesurat, ∅: tram sec.

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

Figura 52: Valors de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF) als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009.

Taula 5. 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



**Figura 53** : Detall de les algues filamentosas al Gurri riu avall del pont de l'eix transversal (Te 7) l'estiu de 2009.



**Figura 54:** El Ter aigua avall de la presa del pantà de Sau (Te19) la primavera de 2009.



**Figura 55:** La riera Major després de l'EDAR de Viladrau (Te30) la primavera de 2009.



**Figura 56:** El Meder riu avall de Santa Eulàlia de Riuprimer (Te 26) l'estiu de 2009.

## **Índexs de qualitat de l'aigua basats en macroinvertebrats aquàtics**

Els macroinvertebrats aquàtics han estat utilitzats àmpliament com a indicadors de la qualitat de l'aigua en ecosistemes fluvials de tot el món ja que en depenen d'una manera molt directa. L'anàlisi de la presència i abundància dels diferents organismes presents a 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 riuades 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, d'altra banda, 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 alguns dels índexs biològics més emprats en els últims anys per l'avaluació de l'estat ecològic en els rius catalans: l'IBMWP (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988), BMWPC (Benito i Puig, 1999) i FBILL (Prat et. al, 1999). A més a més per completar la visió qualitativa de cada tram també s'ha mesurat la riquesa taxonòmica (S) que correspon al número de famílies de macroinvertebrats present en una localitat i 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 de les aigües i és la utilitzada en la majoria d'estudis.

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 s'obté sumant la puntuació corresponent a cada família, tantes vegades com famílies diferents trobem a la mostra. En 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 podem trobar valors per sobre de 200.

Per l'IBMWP es poden assenyalar cinc nivells de qualitat, d'acord amb els rangs que adquireix l'índex en els diferents punts. Cal tenir en compte que per l'assignació dels rangs de qualitat de l'IBMWP, s'haurien de diferenciar les diferents tipologies de rius que correspondrien 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 utilitzar els mateixos rangs per tots els punts de mostreig, com en anys anteriors, per tal de poder fer comparables els resultats entre tots els punts de mostreig.

Aquest any trobem en general uns valors de l'índex més elevats que en anys anteriors arribant a assolir puntuacions molt altes, superant en alguns casos el valor de 200 (Figura 57). Aquest és el cas del Ges riu avall de Forat Micó (Te11), la riera de la Gorga abans de l'embassament de Sau (Te21), la riera Major abans de Susqueda (Te22), la riera Major després de l'EDAR de Viladrau (Te30), la riera de Sora aigua avall del nucli urbà (Te37) i la

riera de Vallfogona aigua avall del nucli urbà (Te38) (Figura 58). Aquests valors tant elevats del IBMWP ens indiquen una qualitat biològica molt bona de l'aigua i que la comunitat de macroinvertebrats està altament estructurada i diversificada (Taula 6). A la primavera del 2009 s'han trobat uns valors màxims del IBMWP, que no s'havien assolit fins aquest any: a la riera Major després de l'EDAR de Viladrau (Te30) es va arribar a un 242, per la seva banda al Ges riu avall de Forat Micó (Te11) es va assolir un 238 de IBMWP. A banda d'aquests punts on hi trobem una qualitat biològica més que excel·lent, també en d'altres trams trobem una qualitat biològica molt bona de l'aigua, amb valors de l'índex superiors a 100, fet que ens indica que les aigües estaven molt netes, només sensiblement afectades en alguns casos i on no hi trobem taxons altament sensibles a la contaminació com és el cas d'algunes famílies de plecòpters i tricòpters. Aquest és el cas del Meder riu avall de la Guixa, abans del nucli urbà de Vic (Te1), els Sorreigs abans de la desembocadura (Te8), el Ges a la Font Santa riu amunt de Torelló (Te12), el Ter riu avall de Sant Quirze de Besora (Te14), el Ter al Peretó a les Masies de Voltregà (Te24), la riera de Taradell aigua avall de l'EDAR de Taradell (Te32), la riera de Merlès avall de Lluçà (L114), la Gavarresa aigua amunt del pantà de Santa Creu de Jutglars (L116) i la riera de Martinet aigua avall de les EDAR (B51) (Figura 59). El fet que la majoria d'aquests punts es troben afectats per la influència d'estacions depuradores i que el resultat biològic sigui alt, ens indica que s'està efectuant una bona gestió pel que fa les aigües residuals d'aquests trams.

Altres punts de mostreig que presentaven una qualitat biològica bona però amb valors no tant elevats (entre 61 i 100), serien el Gurri (Te6 i Te7), la riera de Talamanca a la desembocadura (Te13), el Ter riu avall dels Sorreigs abans de Manlleu (Te16) i el Congost riu avall de l'EDAR de Centelles (B50). Aquest resultat ens indica la presència d'alguna pertorbació que en fa disminuir la qualitat biològica, i no hi trobem espècies molt sensibles a la contaminació.

A la primavera 7 punts de mostreig han presentat una qualitat biològica deficient, amb valors de l'índex inferiors a 35 i que ens indica que aquest trams estan parcialment contaminats i eutrofitzats, ja que aquí els nivells de nitrats i amoni són més elevats. És el cas del torrent del Rimentol a la desembocadura abans de l'EDAR de Vic (Te3), de la riera de Folgueroles després de l'EDAR de Folgueroles (Te29) o del torrent de les Cases noves de les Masies de Roda (Te34). Destaquem la riera de Tona al Bolló després de l'EDAR de Tona, amb el valor més baix de IBMWP d'aquest any (12) indicant una qualitat dolenta de l'aigua amb signes

evidents de contaminació (Figura 60). En aquest punt la qualitat fisicoquímica és dolenta (nivells d'amoni elevats) i que per tant ens indica que l'estació depuradora ha de millorar el seu funcionament. D'altra banda a l'estiu, tot i que no s'ha arribat a valors tant elevats de l'índex com a la primavera, no hi ha cap localitat amb una puntuació inferior a 35.

Així doncs, aquest any s'ha recuperat la tendència dels últims anys de millora de qualitat de biològica en la majoria dels casos si ho comparem amb l'any anterior. Tot i així a la primavera, en alguns punts, la qualitat biològica va ser inferior que en d'altres anys, ja que la comunitat biològica estava afectada per alguna perturbació, (p.e. augment dels nitrats, cabals) que van afectar a l'estructura i diversitat de la comunitat de macrorinvertebrats. Aquest és el cas del Meder al nucli urbà de Vic (Te2), el Gurri riu amunt de Taradell (Te4), la riera de Cussons a la desembocadura a Sant Quirze de Besora (Te9), la riera de la Foradada a la desembocadura (Te10), el Ter a la Coromina, riu avall de Torelló (Te15), i Riera de Tona al Bolló, després de l'EDAR de Tona (Te27). En aquests punts doncs trobem una diferència important en els resultat de l'índex entre la primavera i l'estiu, on s'ha passat d'una qualitat mediocre a bona en la majoria dels casos.

Per exemple: el Gurri riu amunt de Taradell (Te4), presenta una diferència important del valor de l'índex entre la primavera (47) i l'estiu (151) (Figura 61). A la primavera hi ha una qualitat fisicoquímica de l'aigua més dolenta, amb valors de conductivitat, amoni i fosfats més elevats que durant l'estiu.





Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la Guixa	81	103	113	80	61	76	80	91	101	125	123	111	81	97	125	135
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	40	103	75	96	42	53	27	21	48	13	66	66	46	23	30	72
Te3	Rimentol a la desembocadura	6	15	0	7	24	40	18	30	84	78			27	31	21	54
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	62	104	105	68	66	88	119		110	71	102	109	86	94	47	151
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	29	62	87	48	35	70	46	70	50	36			45	57	33	88
Te6	Gurri al polígon de Malloles	22	36	62	55	44	65	62	56	76	67	86		83	52	61	80
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	6	17	51	28	50	51	40	43	38	68	49		59	42	67	76
Te8	Sorreigs a la desembocura	54	100	90	69	63	62	89	82	82	134	119		126	97	147	108
Te9	Cussons a la desembocadura	49	87	80	114	40	97	74	107	133	125			106	102	52	137
Te10	Foradada a la desembocadura	60	113	138	84	95	102	130	89	170	114			84	104	54	144
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	74	127	179	89	120	106	176	134	198	152	178	199	182	142	238	222
Te12	Ges riu amunt de Torelló	54	86	146	49	140	119	96	65	154	75					179	164
Te13	Talamanca a la desembocadura	50	86	103	22	82	65	14	4	103	98	102	91	96	88	60	94
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	54	27	134	106	75	74	82	101	135	103			87		115	152
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	56	70	67	79	63	80	98	111	203	175			95		59	154
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	49	89	79	118	47	81	143	84	158	169			110		60	99
Te17	Ter avall de Manlleu	30	40	42	48	37	48	51	34	43	85	74		67	56	136	60
Te18	Ter a Roda de Ter	35	66	87	62	80	66	44	111	63	99	66		108	35	98	43
Te19	Ter avall de Sau	39	66	44	30	11		84		93	95					63	105
Te20	Ter a la Farga de Bebié			115	117	40	113	105	116	139	184					-	-
Te21	Gorga a Sau			139	114	124	101	177	138	206	205	236		156	162	208	152
Te22	Riera Major a Susqueda			156	162	109	144	130	116	200	211	205	193	160	174	151	193
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									39	103			67	71	49	76
Te24	Ter al Peretó									113	141	175	143	90	116	100	130
Te25	Gurri a Malla									127	55					-	-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									116	91			113	108	68	161
Te27	Riera de Tona al Bolló									54	72	52	83	41	31	12	65
Te28	Seva a Balenyà									93	75	80	55	56	73	43	94
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									26	60	47	49	35	23	21	58
Te30	Riera Major avall de Viladrau									196	174	184	190	181	206	242	168
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									108	97	122	98	62	54	103	98
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											67	92	61	71	109	111
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											76	27	28	60	23	51
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															17	55
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															22	Ø
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															125	74
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															202	170
Te38	Riera Vallfogona avall nucli urbà															213	-
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens									28	57	81	28	16	40	52	98
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									117	84	74	91		58	71	130
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									50	63	66	55	41	24	45	92
L113	Gavarresa avall d'Oristà									122	87					65	-
L114	Merlès avall de Lluçà									150	191	203	194	139	138	122	139
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															46	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															122	110
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	106
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									120	115				57	76	78
B51	Martinet a la desembocadura									130	20	98	5	88	51	112	99

-: no mesurat, Ø: tram sec.



Figura 57: Valors de l'índex IBMWP als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009

Taula 6. Interpretació dels rangs de qualitat del IBMWP.

**Categories de qualitat de l'aigua (IBMWP)**

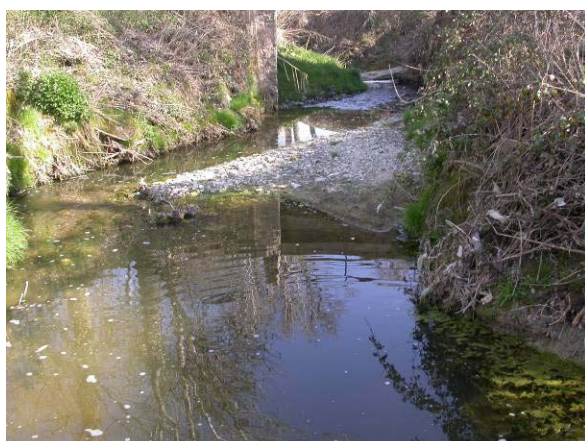
<b>I (Molt bo)</b>	Aigües molt netes (>120) o no alterades sensiblement (101-120)
<b>II (Bo)</b>	Aigües netes (61-100)
<b>III (Mediocre)</b>	Aigües eutrofitzades amb signes de contaminació (36-60)
<b>IV (Deficient)</b>	Aigües parcialment contaminades (16-35)
<b>V (Dolent)</b>	Aigües molt contaminades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



**Figura 58:** Riera de Vallfogona aigua avall del nucli urbà (Te38) la primavera de 2009.



**Figura 59:** La riera de Martinet aigua avall de les EDAR (B51) la primavera de 2009.



**Figura 60:** Riera de Tona al Bolló després de l'EDAR de Tona (Te27) la primavera de 2009.



**Figura 61:** El Gurri a Taradell (Te4) la primavera de 2009.

L'índex **BMWPC** es calcula de la mateixa manera que l'índex IBMWP però les puntuacions de tolerància de les famílies de macroinvertebrats han estat adaptades per als rius catalans. Es tracta, però, d'un índex menys restrictiu que l'anterior i que, per tant, sovint assoleix classes de qualitat més elevades. Tal i com s'observa a la figura 62, els valors dels índexs BMWPC tendeixen a tenir rangs de qualitat més elevats si els comparem amb l'IBMWP perquè són menys restrictius. Per aquest índex, doncs, trobem que hi ha molts més punts que tindrien una qualitat de molt bona, si ho comparem amb els resultats del IBMWP, ja que per tenir aquesta categoria necessitem tan sols un valor de l'índex superior a 85 (Taula 7). A la primavera 20 punts de mostreig i a l'estiu 30 tenien una qualitat de molt bona. El valor màxim assolit enguany per el BMWPC és a la riera major a Viladrau (Te30) a la primavera amb un valor de 243 (Figura 63) i destaquem que comparat amb anys anteriors els valors dins del rang de qualitat "molt bona" tendeixen a ser més elevats.

L'estiu del 2009 presenta valors del BMWPC en nivells de qualitat superiors, si el comparem amb la primavera. Així doncs el valor de BMWPC més baix de l'estiu és el del Ter a Roda de Ter (Te18) amb un valor de l'índex de 46 quan a la primavera presentava un valor de 96. (Figura 64). Aquesta disminució de l'índex a l'estiu és deguda a la diferència d'hàbitat, i més concretament a la manca de zones reòfiles. En el moment del mostreig el nivell del Ter estava bastant alt a causa de les pluges de les primavera i inicis d'estiu, i per tant hi dominaven les famílies típiques de zones lèntiques com odonats i heteròpters, sense trobar espècies de tricòpters i plecòpters més típics de ràpids.

En canvi pel que fa a la primavera hi ha cinc punts dins la categoria de "mediocre": el Meder al nucli urbà de Vic (Te2), el Gurri a Senferm, riu amunt de Vic (Te5), la riera de Seva a Balenyà, després de l'EDAR de Seva (Te28), el Ges al nucli urbà de Torelló (Te33) i la riera de Perafita aigua avall de la Roca del Mill (L115) (Figura 65). En aquests trams doncs les aigües estan eutrofitzades amb signes de contaminació. Amb valors encara més baixos de l'índex que ens indiquen una mala qualitat biològica de les aigües hi ha: el torrent del Rimentol a la desembocadura (Te3), la riera de Tona al Bolló després de l'EDAR de Tona (Te27), la riera de Folgueroles després de l'EDAR de Folgueroles (Te29), el torrent de les Cases Noves de les Masies de Roda, avall de l'EDAR (Te34) i el torrent de Taverdet a cal Sastre, aigua avall de l'EDAR (Te35) (Figura 66). En tots aquests casos la causa de la mala

qualitat obtinguda és la mala qualitat fisicoquímica de l'aigua, excepte en al cas del torrent de Taverdet a cal Sastre (Te35), el qual és un torrent temporal que només porta aigua quan plou i que per tant no té temps de desenvolupar una comunitat biològica ben estructurada (Figura 67).



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	
Te1	Meder riu avall de la Guixa	92	111	113	85	61	79	87	106	110	145	137	127	95	111	130	157	
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	45	106	83	99	44	56	31	23	57	14	81	76	60	31	34	80	
Te3	Rimentol a la desembocadura	6	15	0	6	25	43	22	31	93	80			35	35	24	53	
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	64	105	107	74	65	92	127		132	83	126	131	100	107	51	162	
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	31	65	93	52	36	73	51	80	61	51			60	66	33	91	
Te6	Gurri al polígon de Malloles	23	38	67	57	46	66	70	64	86	70	100		102	63	64	82	
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	6	18	56	31	51	55	47	46	53	71	60		75	53	72	79	
Te8	Sorreigs a la desembocura	55	103	96	75	64	63	91	93	93	155			147	110	156	117	
Te9	Cussons a la desembocadura	50	92	86	123	41	97	82	116	150	138			121	115	55	139	
Te10	Foradada a la desembocadura	60	118	144	99	94	102	132	99	180	132			90	115	60	150	
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	76	134	190	92	118	101	184	142	206	169	183	213	185	154	240	236	
Te12	Ges riu amunt de Torelló	55	90	152	55	140	124	104	75	172	86					187	173	
Te13	Talamanca a la desembocadura	50	90	112	22	86	66	16	3	116	103	119	99	102	107	61	103	
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	55	28	138	105	71	72	87	109	141	107			91		118	159	
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	58	71	71	78	61	79	110	124	210	201			103		66	149	
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	50	90	83	127	47	80	137	98	156	188			121		71	98	
Te17	Ter avall de Manlleu	31	41	46	50	37	47	59	36	54	106	94		80	69	141	68	
Te18	Ter a Roda de Ter	36	67	90	67	77	64	49	124	68	107	86		92	42	96	46	
Te19	Ter avall de Sau	40	68	45	30	14		90		122	122					72	121	
Te20	Ter a la Farga de Bebié			119	119	39	114	114	130	144	219					-	-	
Te21	Gorga a Sau			146	116	125	102	179	144	224	228			176	181	213	151	
Te22	Riera Major a Susqueda			161	163	107	149	135	130	209	225	232	197	178	187	153	201	
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									45	103			75	79	49	83	
Te24	Ter al Peretó									123	144	179	166	104	106	105	135	
Te25	Gurri a Malla									136	70					-	-	
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									123	100			127	111	76	166	
Te27	Riera de Tona al Bolló									65	87	62	99	51	38	12	66	
Te28	Seva a Balenyà									108	84	91	62	69	83	44	99	
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									34	66	54	54	43	28	23	60	
Te30	Riera Major avall de Viladrau									195	188	189	197	175	214	243	167	
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									123	107	133	107	70	69	107	102	
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											71	104	69	79	112	118	
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											87	40	37	72	30	57	
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															16	61	
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															22	Ø	
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà																131	78
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà																206	174
Te38	Riera Vallfogona avall nucli urbà																218	-
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens									33	68	87	34	15	41	56	100	
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									133	96	82	102		69	75	147	
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									59	67	70	61	49	31	51	96	
L113	Gavarresa avall d'Oristà									135	100					67	-	
L114	Merlès avall de Lluçà									154	200	224	214	145	147	123	141	
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															46	-	
L116	Gavarresa riera amunt del pantà																129	123
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.																-	111
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									126	120				65	81	80	
B51	Martinet a la desembocadura									135	21	107	5	98	61	113	100	

--: no mesurat, Ø: tram sec.

< 10	11 - 30	31 - 50	51 - 84	> 84	no disponible
------	---------	---------	---------	------	---------------

Figura 62: Valors de l'índex BMWPC als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre 2002 i 2009.

Taula 7. Interpretació dels rangs de qualitat del BMWPC

**Categories de qualitat de l'aigua (BMWPC)**

<b>I (Molt bo)</b>	Aigües molt netes (>85)
<b>II (Bo)</b>	Aigües netes (51-84)
<b>III (Mediocre)</b>	Aigües eutrofitzades amb signes de contaminació (31-50)
<b>IV (Deficient)</b>	Aigües parcialment contaminades (11-30)
<b>V (Dolent)</b>	Aigües molt contaminades (0-10)



**Figura 63:** La riera Major després de l'EDAR de Viladrau (Te30) la primavera de 2009.



**Figura 64:** El Ter a Roda de Ter (Te18) l'estiu de 2009.



**Figura 65:** La riera de Perafita aigua avall de la Roca del Mill (L115) la primavera de 2009.



**Figura 66:** Torrent de Tavertet a cal Sastre (Te35) la primavera de 2009.

L'índex **FBILL** té en compte la presència de taxons sensibles i la riquesa de famílies d'un punt de mostreig, per la seva banda el 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 el IBMWP però els resultats són més clars perquè es mouen en una escala de 1 a 10.

El 2009 hi ha una millora significativa de la qualitat biològica dels cursos fluvials d'Osona tenint en compte l'FBILL tant pel que fa a la primavera com a l'estiu, en comparació amb l'any anterior (Figura 67). Tot i així, tal i com s'observava amb els resultats dels índexs IBMWP i BMWPC, les puntuacions del FBILL són més baixes a la primavera que a l'estiu. Així doncs, a la primavera trobem que hi ha vuit punts amb una qualitat mediocre (valors de 4-5) que ens indica que hi ha contaminació de les aigües (Taula 8), en canvi a l'estiu només un. Els punts que trobem dins d'aquesta categoria són a la primavera: el Meder al nucli urbà de Vic (Te2), el Rimentol a la desembocadura (Te3), el Gurri a Senferm, riu amunt de Vic (Te5), la riera de Tona al Bolló, després de l'EDAR de Tona (Te27), la riera de Folgueroles després de l'EDAR de Folgueroles (Te29), el Ges al nucli urbà de Torelló (Te33), el torrent de les Cases Noves de les Masies de Roda, avall de l'EDAR (Te34), el torrent de Tavertet a cal Sastre (Te35) i a l'estiu: el Ter a Roda de Ter (Te18). En tots aquests trams hi trobem signes evidents de contaminació, excepte al torrent de Tavertet a cal Sastre (Te35), on el valor de l'índex és molt baix ja que és una riera temporal i el Ter a Roda (Te 18) on no hi havia macroinvertebrats típics de zones lèniques amb corrent, i per això afecta la puntuació final del FBILL. En canvi en aquest punt si que hi trobem abundància de taxons adaptats a condicions lèniques com per exemple organismes de la família Notonectidae (Figura 68). En tots aquests punts coincideix que la puntuació del IBMWP és igualment baixa, fet que ens indica que no hi ha la presència de taxons sensibles tals com plecòpters i determinades famílies de tricòpters que requereixen d'una bona qualitat de l'aigua. També en la majoria d'aquests punts hi trobem la presència d'espècies invasores, com és el cas del cranc americà (*Procambarus clarkii*), el qual malauradament està ocupant la majoria dels nostres rius i rieres (excepte els trams d'aigües més netes i fredes) i que afecta negativament a l'estructura de la comunitat de la resta de macroinvertebrats (Figura 69).

Destaquem que a la primavera i a l'estiu del 2009 hi ha hagut la meitat dels punts que tenien una molt bona qualitat biològica tenint en compte l'FBILL, en canvi l'any passat només hi havien tres punts que entraven dins aquesta categoria. El fet que tinguem la meitat dels

punts amb una qualitat molt bona ens indica la presència de famílies sensibles a la contaminació. Tot i això, cal tenir en compte que de tots aquests punts n'hi ha que són estrictament de referència, amb una elevada diversitat de taxons sensibles a la contaminació (per exemple efemeròpters Heptagenidae i Ephemerellidae, els plecòpters Perlidae i Perlodidae i els tricòpters Rhyacophilidae i Sericostomatidae), i d'altres punts que tenen únicament la presència d'una família sensible els hi fa pujar el valor de l'índex. Per això és interessant contrastar aquests resultats amb els del IBMWP i del IASPT, per tal de conèixer quins són estrictament de referència.

En general trobem una millora significativa de la qualitat biològica segons l'índex FBILL, a causa d'una millora de la qualitat de l'aigua, però també d'un augment dels cabals que han fet augmentar el número d'espècies reòfiles i que per tant han repercutit positivament en el resultat global del FBILL.

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

**Categories de qualitat de l'aigua (FBILL)**

<b>I</b>	Aigües amb molt bona qualitat (8 a 10)
<b>II</b>	Eutròfia, aigües amb contaminació moderada (6 i 7)
<b>III</b>	Aigües contaminades (4 i 5)
<b>IV</b>	Aigües molt contaminades (2 i 3)
<b>V</b>	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		
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	
Te1	Meder riu avall de la Guixa	6*	7	7	6*	6	6	6	7	7	7	7	7	6	5	5	7	7
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	6	7	6	7	5	6	4	5	6	3	6	6	6	5	4	5	6*
Te3	Rimento I a la desembocadura	3	3	0	3	5	6	5	4	6*	6*			3	5	5	6	
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	8	6*	7	7	6	7	6		10	6*	10	9	5	5	6	9	
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	5	6	6*	6	5	6	6	6	6	6			5	5	5	6*	
Te6	Gurri al polígon de Malloles	5	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6		5	5	6	6*	
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	3	4	6	5	6	6	6	6	6	6*	6		5	5	6*	6*	
Te8	Sorreigs a la desembocadura	6	9	7	6*	6	6	9	6	7	8	7		6	5	9	9	
Te9	Cussons a la desembocadura	6	7	10	7	5	9	8	9	6*	9			5	5	6	10	
Te10	Foradada a la desembocadura	6	10	10	9	8	10	10	9	10	7			7	6	7	10	
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	6	9	10	9	10	9	10	10	10	10	10	10	7	7	10	10	
Te12	Ges riu amunt de Torelló	6	8	9	6	10	10	9	7	9	9					10	10	
Te13	Talamanca a la desembocadura	6	8	9	3	6	6	4	2	7	6*	7	6	5	5	6	7	
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	6	5	10	10	9	8	7	6	10	9			7		10	10	
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	8	8	6	8	8	9	9	8	10	10			7		8	10	
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	6	9	7	9	6	8	9	6	9	10			5		7	9	
Te17	Ter avall de Manlleu	5	6	6	7	5	7	7	6	6	10	6		6	6	10	6	
Te18	Ter a Roda de Ter	5	8	6*	6	8	8	6	8	8	10	6		6	5	9	5	
Te19	Ter avall de Sau	5	6	6	5	3		7		6*	6*					7	9	
Te20	Ter a la Farga de Bebié			10	10	6	10	9	9	10	10					-	-	
Te21	Gorga a Sau			10	9	10	10	10	10	10	10	10		8	7	10	10	
Te22	Riera Major a Susqueda			10	10	9	10	8	9	10	10	10	10	9	8	10	10	
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									6	9			5	4	6	6	
Te24	Ter al Peretó									10	10	9	9	6	6	10	10	
Te25	Gurri a Malla									9	6*					-	-	
Te26	Mede avall de Santa Eulàlia									6*	6*			6	5	6	7	
Te27	Riera de Tona al Bolló									6	6*	6	6	4	4	4	6	
Te28	Seva a Balenyà									7	6*	7	6	4	4	6	6*	
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									5	6	6	6	4	4	5	6	
Te30	Riera Major avall de Viladrau									10	10	10	10	10	10	10	10	
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									7	6*	10	7	6	4	10	9	
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											6	6	5	5	7	6*	
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											9	6	4	5	5	6	
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															4	6	
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															4	Ø	
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															10	6	
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															10	10	
Te38	Riera Vallfogona avall nucli urbà															10	-	
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens									5	6	6	5	2	5	8	6*	
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									7	6*	6	6		4	9	7	
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									6	6	6	6	4	4	6	6*	
L113	Gavarresa avall d'Orià									7	7					9	-	
L114	Merlès avall de Lluçà									10	10	10	10	6	7	10	10	
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															9	-	
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															10	9	
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	10	
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									6*	7				5	9	6	
B51	Martinet a la desembocadura									10	4	10	0	7	5	10	6*	

-: no mesurat, Ø: tram sec.

0 - 1    2 - 3    4 - 5    6 - 7    8 - 10    no disponible, \*no aplicable

Figura 67 : Valors de l'índex FBILL als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009.



**Figura 68 :** *Notonectidae* al Ter a Roda (Te18) la primavera de 2009. Família típica d'aigües encalmades, zones lèntiques.



**Figura 69 :** Cranc vermell amèrica (*Procambarus clarkii*) al Meder a Vic (Te2).

**El nombre de famílies de macroinvertebrats aquàtics (riquesa taxonòmica)** no es pot considerar cap índex per si mateix però ens dóna una 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 la 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, però aquest valor serà més o menys alt en funció de la tipologia del riu amb la que ens trobem.

Els punts on s'ha assolit una riquesa taxonòmica més elevada el 2009 han estat el Ges riu avall de Forat Micó (Te11) amb 44 famílies a la primavera i 43 a l'estiu, i la riera de la Gorga abans de desembocar a Sau (Te21) amb 42 famílies a la primavera i 30 a l'estiu (Figura 70). Altres punts amb una riquesa taxonòmica elevada, amb valors propers a 40 famílies i que per tant podem considerar de referència són: la riera Major poc abans d'arribar a Susqueda (Te22) amb 39 famílies a l'estiu, la riera Major després de l'EDAR de Viladrau (Te30) amb 38 famílies a la primavera, la riera de Sora aigua avall del nucli urbà (Te37) (Figura 71) amb 38 famílies a la primavera i 34 a l'estiu i la riera de Vallfogona aigua avall del nucli urbà (Te38) amb 39 famílies a la primavera. Si ho comparem amb els valors obtinguts l'any 2008, aquest any els valors de riquesa són més elevats fet, com hem vist superant en alguns casos els 40 taxons per punt. Aquestes comunitats de macroinvertebrats estan ben

estructurades i altament diversificades, on dins de cada ordre hi trobem més d'una família fet que augmenta la diversitat total en cada un dels punts. Un 40% dels punts mostrejats a la primavera presenten una riquesa amb valors propers a 20 en canvi a l'estiu tan sols un 26% dels punts. Aquesta disminució de la riquesa ens indica una disminució de la qualitat biològica de l'aigua, que és deguda en la majoria dels casos abocaments d'aigües residuals sense tractar, o bé a les aportacions de les EDARs, ja que la qualitat de l'hàbitat no és un factor limitant en la majoria d'aquests casos, com per exemple la Tuta aigua avall de Sant Bartomeu del Grau (Te23) (Figura 72). El 2009 els valors mínims han estat a la primavera, amb 7 punts amb una riquesa inferior als 10 taxons, en canvi a l'estiu no hi ha hagut cap punt amb una riquesa inferior als 10 taxons. Així doncs a la primavera els valors més extrems que s'han trobat són: el Rimentol a la desembocadura (Te3) amb 7 famílies, el Gurri a Senferm, riu amunt de Vic (Te5) amb 9 famílies (Figura 73), la riera de Tona al Bolló, després de l'EDAR de Tona (Te27) amb 5 famílies, la riera de Folgueroles després de l'EDAR de Folgueroles (Te 29) amb 9 famílies, el Ges al nucli urbà de Torelló (Te33) amb 9 famílies, el torrent de les Cases noves de les Masies de Roda (Te34) amb 8 famílies i el torrent de Tavertet a cal Sastre (Te35) amb 7 famílies. Aquests valors tant baixos de riquesa indiquen una degradació important de la qualitat biològica que coincideix amb una qualitat química de l'aigua pèssima, fet que limita l'existència d'una major diversitat de macroinvertebrats. En aquests punts on hi ha una riquesa taxonòmica baixa és on hi trobem els valors d'índexs biològics més baixos i on apareixen els grups de macroinvertebrats més tolerants a la contaminació, com per exemple: oligoquets, sangoneres, bètids, cènids i quironòmids i algun mol·lusc com les fises. En aquest punts quan la qualitat de l'aigua millora lleugerament, després apareixen alguns odonats, heteròpters i colèopters més tolerants, que fan augmentar la riquesa total. Comparant els valors d'aquest any amb l'any anterior trobem que s'han accentuat els extrems, els valors de riquesa dels punts de referència són més elevats i els valors dels llocs degradats també són més extrems. Tot i així a l'estiu hi ha una millora general comparat amb la primavera. Destaquem el cas de la riera d'Olost després de l'EDAR d'Olost (L111) on tenia una riquesa de 19 a la primavera i a l'estiu aquesta va augmentar fins a 33 (Figura 74). Aquest increment de la qualitat biològica a causa de una millora de la qualitat química de l'aigua pel que fa als nitrats també perquè a l'estiu incrementen els hàbitats que afavoreixen l'aparició dels taxons de zones lèntiques com odonats i/o colèopters. Contràriament, la riera de Rupit aigua avall del nucli urbà (Te36) presenta una riquesa més elevada a la primavera amb un total de 31 famílies a la

primavera i tan sols 17 a l'estiu. Aquesta disminució de la qualitat biològica de l'aigua és un cas clar d'un empitjorament de la qualitat de l'aigua a l'estiu, on hi havia condicions d'anoxia importants amb uns nivells d'amoni i fosfats basant elevats.



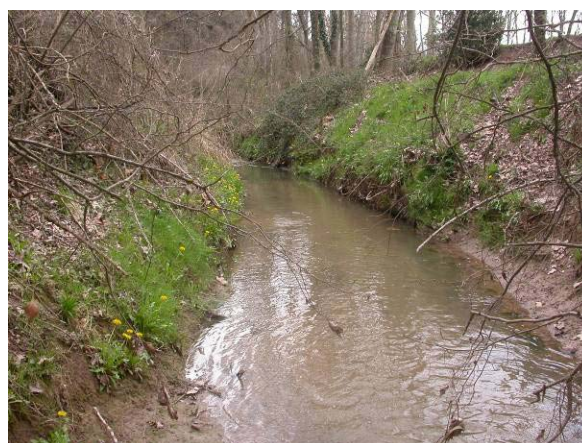
**Figura 71 :** Riera de Sora aigua avall del nucli urbà (Te37) la primavera de 2009.



**Figura 72:** Torrent de la Tuta a Sant Bartomeu del Grau (Te 23) l'estiu de 2009.



**Figura 73:** El Gurri a Senferm (Te 5) riu amunt de Vic, la primavera de 2009.



**Figura 74:** Riera d'Olost (L111) després de l'EDAR d'Olost a la primavera de 2009.



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la Guixa	24	25	26	22	14	19	22	27	26	37	38	35	25	29	30	36
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	13	24	18	24	10	15	10	8	16	5	23	19	17	10	10	22
Te3	Rimentol a la desembocadura	3	5	0	3	6	12	6	8	21	23			9	11	7	12
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	14	25	27	21	13	22	29		29	21	28	31	24	25	15	35
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	9	15	24	15	9	19	14	23	15	15			14	19	9	23
Te6	Gurri al polígon de Malloles	7	11	18	16	10	14	17	19	19	19	23		23	16	16	21
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	3	6	16	10	12	15	12	12	16	20	20		19	14	21	20
Te8	Sorreigs a la desembocadura	14	24	24	20	14	16	24	23	27	38	30		38	28	36	26
Te9	Cussons a la desembocadura	13	22	20	29	10	23	19	25	32	32			28	25	16	28
Te10	Foradada a la desembocadura	14	25	27	23	16	20	26	24	36	31			28	24	15	32
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	16	25	36	19	21	19	34	27	41	35	34	38	35	27	44	43
Te12	Ges riu amunt de Torelló	13	20	29	17	26	24	24	20	39	21					37	37
Te13	Talamanca a la desembocadura	12	20	23	5	19	16	4	2	30	30	31	24	27	29	14	23
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	13	7	27	21	15	16	20	24	29	25			22		24	33
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	14	13	17	16	13	15	22	27	43	44			23		16	32
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	12	22	20	27	14	17	29	24	38	43			33		17	24
Te17	Ter avall de Manlleu	9	11	12	11	10	10	13	8	14	22	25		21	18	33	18
Te18	Ter a Roda de Ter	10	16	21	16	17	16	13	27	19	27	26		23	12	23	13
Te19	Ter avall de Sau	10	17	13	9	5		22		31	29					20	25
Te20	Ter a la Farga de Bebié			25	24	9	21	25	27	28	45					-	-
Te21	Gorga a Sau			27	27	24	21	35	29	42	49	49		40	36	42	30
Te22	Riera Major a Susqueda			31	31	19	26	26	27	37	41	45	38	32	37	27	39
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									12	21			16	15	13	16
Te24	Ter al Peretó									28	32	40	37	24	24	22	26
Te25	Gurri a Malla									30	20					-	-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									29	26			33	28	18	36
Te27	Riera de Tona al Bolló									14	22	16	24	12	10	5	18
Te28	Seva a Balenyà									24	21	22	14	14	17	12	22
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									10	17	16	15	9	7	9	14
Te30	Riera Major avall de Viladrau									31	30	30	34	28	35	38	29
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									27	28	30	26	17	16	26	25
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											18	24	14	17	26	28
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											20	16	11	18	9	15
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															8	16
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															7	Ø
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															31	17
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															38	34
Te38	Riera Vallfogona avall nucli urbà															39	-
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens									11	16	20	11	4	13	14	24
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									29	24	20	28		16	19	33
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									18	18	20	16	12	9	16	25
L113	Gavarresa avall d'Oristà									31	28					17	-
L114	Merlès avall de Lluçà									29	38	41	38	26	27	23	25
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															14	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															30	26
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	24
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									30	30				15	20	18
B51	Martinet a la desembocadura									30	9	26	2	24	17	26	25

∴ no mesurat, Ø: tram sec.



Figura 70: Riquesa taxonòmica de macroinvertebrats aquàtics capturades als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009.

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 dona 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.

Com s'observa a la figura 75, en la majoria dels casos l'any 2009, tant pel que fa a la primavera com a l'estiu, hi ha valors del IAPST de 3 a 4.5, cosa que ens indica que bona part dels punts amb una qualificació bona o molt bona segons l'índex IBMWP, es deu a una diversitat elevada més que no pas a la presència d'organismes molt sensibles a la pol·lució. Així doncs els punts que presenten uns valors més elevats de IASPT (superiors a 5) són aquells llocs estrictament de referència on hi ha una riquesa molt elevada així com també uns valors de IBMWP elevats. Aquest és el cas del Ges riu avall de Forat Micó (Te11), la riera Major (Te22 i Te30) i la riera de Merlès aigua avall de Lluçà (L114) que com en anys anteriors, aquests són els punts que presenten una qualitat biològica global excel·lent. Així mateix aquest any hi hem d'afegir la riera de la Gorga abans de l'embassament de Sau (Te21) (Figura 76), el Ter al Peretó (Te24), la riera de Sora aigua avall del nucli urbà (Te37) i la riera de Vallfogona aigua avall del nucli urbà (Te38), que també considerem de referència amb una bona diversitat i amb presència de famílies sensibles a la contaminació com els trícopters Goeridae, Leptoceridae i Sericostomatidae, els dípters Athericidae i els plecòpters Perlodidae i Chloroperlidae.

Respecte l'any anterior la diferència més important és que aquesta primavera hi han localitats amb valors més baixos. Concretament en 5 punts el valor de IASPT era inferior a 3, fet que ens indica que en aquests punts hi ha poca diversitat de macroinvertebrats, i les famílies presents són tolerants a la contaminació. Aquest és el cas de la riera de Tona al Bolló després de l'EDAR de Tona (Te27), la riera de Folgueroles després de l'EDAR de Folgueroles (Te29), el Ges al nucli urbà de Torelló (Te33), el torrent de les Cases Noves de les Masies de Roda avall de l'EDAR (Te34) i el Merdinyol després de l'EDAR de Prats de Lluçanès (L112) (Figura 77). Tots aquests punts presentaven en general una qualitat pèssima amb una comunitat de macroinvertebrats formada pels taxons més resistents, per exemple cucs (Oligochaeta), alguns cargols aquàtics (Physidae), efemeròpters (Bètids) i dípters (quironòmids i simúlids).



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	
Te1	Meder riu avall de la Guixa	3,7	4,1	4,3	3,6	4,4	4,0	3,6	3,4	4,0	3,6	3,5	3,4	4,1	3,9	4,2	3,8	
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	3,3	4,3	4,2	4,0	4,2	3,5	2,7	2,6	3,0	3,3	3,3	3,7	3,5	2,9	3,0	3,3	
Te3	Rimentol a la desembocadura	2,0	3,0	0,0	2,3	4,0	3,3	3,0	3,8	4,2	3,7			3,9	3,4	3,0	4,5	
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	4,4	4,2	3,9	3,2	5,1	4,0	4,1		3,9	3,7	3,9	3,6	4,1	4,3	3,1	4,3	
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	3,2	4,1	3,6	3,2	3,9	3,7	3,3	3,0	3,8	2,8			3,8	3,6	3,7	3,8	
Te6	Gurri al polígon de Malloles	3,1	3,3	3,4	3,4	4,4	4,6	3,6	2,9	4,5	3,5	4,3		4,6	3,7	3,8	3,8	
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	2,0	2,8	3,2	2,8	4,2	3,4	3,3	3,6	3,2	3,6	2,5		3,9	3,5	3,2	3,8	
Te8	Sorreigs a la desembocura	3,9	4,2	3,8	3,5	4,5	3,9	3,7	3,6	3,2	3,7	3,9		4,1	3,7	4,1	4,2	
Te9	Cussons a la desembocadura	3,8	4,0	4,0	3,9	4,0	4,2	3,9	4,3	4,2	4,0			4,2	4,3	3,3	4,9	
Te10	Foradada a la desembocadura	4,3	4,5	5,1	3,7	5,9	5,1	5,0	3,7	5,2	3,9			3,8	4,5	3,6	4,5	
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	4,6	5,1	5,0	4,7	5,7	5,6	5,2	5,0	5,1	4,5	5,7	5,4	5,5	5,7	5,4	5,2	
Te12	Ges riu amunt de Torelló	4,2	4,3	5,0	2,9	5,4	5,0	4,0	3,3	4,3	3,8						4,8	4,4
Te13	Talamanca a la desembocadura	4,2	4,3	4,5	4,4	4,3	4,1	3,5	2,0	3,7	3,4	3,5	3,8	4,2	3,4	4,3	4,1	
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	4,2	3,9	5,0	5,0	5,0	4,6	4,1	4,2	5,2	4,5			4,6		4,8	4,6	
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	4,0	5,4	3,9	4,9	4,8	5,3	4,5	4,1	5,0	4,3			4,5		3,7	4,8	
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	4,1	4,0	4,0	4,4	3,4	4,8	4,9	3,5	4,5	4,1			4,1		3,5	4,1	
Te17	Ter avall de Manlleu	3,3	3,6	3,5	4,4	3,7	4,8	3,9	4,3	3,6	4,0	3,2		4,2	4,3	4,1	3,3	
Te18	Ter a Roda de Ter	3,5	4,1	4,1	3,9	4,7	4,1	3,4	4,1	3,7	4,0	2,9		5,4	3,5	4,3	3,3	
Te19	Ter avall de Sau	3,9	3,9	3,4	3,3	2,2		3,8		3,2	3,5					3,2	4,2	
Te20	Ter a la Farga de Bebié			4,6	4,9	4,4	5,4	4,2	4,3	5,6	4,4					-	-	
Te21	Gorga a Sau			5,1	4,2	5,2	4,8	5,1	4,8	5,2	4,4	4,8		4,5	4,8	5,0	5,1	
Te22	Riera Major a Susqueda			5,0	5,2	5,7	5,5	5,0	4,3	5,7	5,3	4,9	5,2	5,5	5,3	5,6	4,9	
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									3,5	4,9			4,8	4,7	3,8	4,8	
Te24	Ter al Peretó									4,7	4,5	4,7	4,2	4,3	4,8	4,5	5,0	
Te25	Gurri a Malla									4,5	2,9					-	-	
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									4,3	3,5			3,9	4,2	3,8	4,5	
Te27	Riera de Tona al Bolló									4,2	3,6	3,7	3,8	4,1	3,4	2,4	3,6	
Te28	Seva a Balenyà									4,2	3,8	3,8	4,2	4,7	4,6	3,6	4,3	
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									2,9	3,8	3,6	3,5	3,9	3,3	2,3	4,1	
Te30	Riera Major avall de Viladrau									6,5	6,0	6,6	5,9	6,5	5,9	6,4	5,8	
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									4,3	3,6	4,2	3,9	4,1	4,5	4,0	3,9	
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR									4,2	4,0	4,4	4,2	4,4	4,2	4,2	4,0	
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló									4,2	1,9	3,5	4,3	2,6	3,4			
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															2,1	3,4	
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															3,1	∅	
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															4,0	4,4	
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															5,3	5,0	
Te38	Riera Vallfogona avall nucli urbà															5,5	-	
L110	Gavaresa aigua avall d'Alpens									3,1	3,8	4,5	3,1	4,0	3,6	3,7	4,1	
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									4,3	3,7	4,1	3,4	4,1		3,7	3,9	
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									2,9	3,9	3,3	3,4	4,1	3,0	2,8	3,7	
L113	Gavaresa avall d'Oristà									4,2	3,2					3,8	-	
L114	Merlès avall de Lluçà									5,6	5,3	5,1	5,1	5,3	5,5	5,3	5,6	
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															3,3	-	
L116	Gavaresa riera amunt del pantà															4,1	4,2	
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	4,4	
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									4,4	4,0				3,8	3,8	4,3	
B51	Martinet a la desembocadura									4,6	2,9	3,9	2,5	4,2	3,4	4,3	4,0	

-: no mesurat, ∅: tram sec.

0.0 - 2.0    2.1 - 3.0    3.1 - 4.0    4.1 - 5.0    > 5.0    no disponible

Figura 75: Valors de l'índex IASPT als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009.



**Figura 76:** Merdinyol després de l'EDAR de Prats de Lluçanès (L112) la primavera de 2009.



**Figura 77:** Riera de la Gorga abans de l'embassament de Sau (Te21) la primavera de 2009

## Índex global Ecostrimed

L'índex Ecostrimed és un índex integrador i sintètic que valora de forma simple i ràpida l'estat ecològic dels cursos fluvials. Considera tant la qualitat biològica (índexs IBMWP o FBILL) com la del bosc de ribera (índex QBR). No té en compte, però, les variables fisicoquímiques de l'aigua, les quals es sobreentenen integrades en la qualitat biològica, ni tampoc les comunitats de peixos, amfibis, i altres organismes.

D'acord amb l'índex Ecostrimed, hi predominen els valors de qualitat intermitjos, obtenint un resultat global de mediocre i/o dolent en la meitat dels casos tant si el càlcul es fa a partir de l'índex IBMWP com si es fa a partir de l'FBILL (Figures 78 i 79). En aquests punts o bé hi ha una alteració important de la ribera, molt freqüent en les regions agrícoles com és el cas de la comarca d'Osona, o bé la comunitat biològica està afectada per alguna perturbació d'origen antròpic (p.e. aportació d'aigües residuals).

Pel que fa als valors de qualitat pèssima, que ens indiquen una degradació extrema tant pel que fa a la comunitat biològica com de la ribera, trobem més punts dins d'aquesta categoria quan s'utilitza l'IBMWP (vuit a la primavera i dos a l'estiu). En canvi quan utilitzem l'FBILL hi ha quatre punts exclusivament a la primavera que obtenen el rang de qualitat més baix. Aquesta diferència obtinguda amb les dues aproximacions del càlcul de l'Ecostrimed és deguda a que aquest any els resultats del FBILL han obtingut rangs més alts en comparació



amb l'IBMWP. Els punts coincidents amb un estat ecològic de pèssim són: el Meder al nucli urbà de Vic (Te2), el Gurri a Senferm riu amunt de Vic (Te5), la riera de Folgueroles després de l'EDAR de Folgueroles (Te29) i el Ges al nucli urbà de Torelló (Te33).

Tot i que representen un percentatge baix respecte el total de punts estudiats (20%), hi ha trams on s'obté una valoració global de "molt bo", i que per tant la qualitat biològica i a la del bosc de ribera és excel·lent. Tant si utilitzem l'IBMWP com l'FBILL, els punts que obtenen la màxima qualitat d'estat ecològic són els mateixos: el Ges aigua avall de Forat Micó (Te11), el Ter a la Coromina, riu avall de Torelló (Te15), la riera de la Gorga abans de l'embassament de Sau (Te21), la riera Major abans de Susqueda (Te22), la riera Major després de l'EDAR de Viladrau (Te30) i la riera de Merlès aigua avall de Lluçà (L114). També entren dins d'aquesta categoria alguns dels punts nous mostrejats aquest any: la riera de Rupit aigua avall del nucli urbà (Te36), la riera de Sora aigua avall del nucli urbà (Te37) i la riera Lluçanesa aigua avall de Santa Creu de Jutglars (L117).

Comparat amb l'any anterior si tenim en compte els resultats de l'Ecostrimed segons l'IBMWP, s'observen uns resultats semblants on hi ha alguns punts amb qualitats extremes (molt bona i molt dolenta), mentrestant en la majoria dels punts presenten rangs de qualitat intermitges. En canvi tenint en compte el resultat global utilitzant l'FBILL, s'observa una millora general de l'estat ecològic respecte l'any anterior, ja que aquest any els valors de FBILL són més alts, i per tant no trobem valors tant extrems de qualitat pèssima global.



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la Guixa	3	2	1	2	2	2	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	5	3	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4
Te3	Rimentol a la desembocadura	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3			5	5	5	4
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	4	3	3	4	3	3	2		2	3	2	3	2	2	4	2
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	5	3	3	4	5	3	4	3	4	4			5	5	5	4
Te6	Gurri al polígon de Malloles	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4			3	4	4	4
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4			4	4	4	4
Te8	Sorreigs a la desembocadura	5	4	3	3	3	3	3	3	3	2			2	3	2	2
Te9	Cussons a la desembocadura	5	4	4	3	5	4	3	2	3	3			3	3	5	3
Te10	Foradada a la desembocadura	3	1	1	2	2	1	1	2	2	2			2	2	4	2
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	3	2	2	3	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1	1	1
Te12	Ges riu amunt de Torelló	4	3	2	4	2	2	3	3	2	3					3	3
Te13	Talamanca a la desembocadura	4	3	2	5	3	3	5	5	2	3	3	4	4	4	3	3
Te14	Ter a vall de Sant Quirze de Besora	4	5	2	2	3	3	2	1	1	1			2		2	2
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2			3		3	1
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	3	2	2	1	3	2	1	2	2	2			1		4	3
Te17	Ter avall de Manlleu	4	3	3	3	4	4	3	4	3	2			2	3	2	4
Te18	Ter a Roda de Ter	5	3	3	3	3	3	4	2	4	4			3	5	3	4
Te19	Ter avall de Sau	4	3	4	5	5		3		2	2					3	2
Te20	Ter a la Farga de Bebié			1	1	3	1	1	1	1	1					-	-
Te21	Gorga a Sau			2	2	2	2	1	1	1	1			2	2	1	1
Te22	Riera Major a Susqueda			1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	1	1
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									3	1			2	2	4	3
Te24	Ter a l'Peretó									2	2	1	3	3	2	2	2
Te25	Gurri a Malla									3	5					-	-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									3	4			2	2	3	2
Te27	Riera de Tona al Bolló									5	4	4	4	4	5	5	3
Te28	Seva a Balenyà									4	4	3	5	4	3	4	3
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									5	4	3	5	5	5	5	5
Te30	Riera Major avall de Viladrau									1	1	1	3	1	1	1	1
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									3	4	1	4	3	4	2	3
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											2	4	4	4	2	2
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											4	5	5	5	5	5
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															5	4
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															4	Ø
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															1	2
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															1	1
Te38	Riera Vallfogona avall nucli urbà															-	-
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens									5	4	2	5	4	3	4	3
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									3	4	2	4		4	3	2
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									5	4	3	5			4	3
L113	Gavarresa avall d'Orià									3	4					3	-
L114	Merlès avall de Lluçà									1	1	1	3	1	1	1	1
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															4	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															1	1
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	-
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									3	3					4	4
B51	Martinet a la desembocadura									1	4	2	5	2	3	2	3

--: no mesurat, Ø: tram sec.



**Figura 78:** Valors de l'índex combinat Ecostrimed calculat a partir de l'índex IBMWP als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009. Les categories de l'estat ecològic són: 1=MOLT BO, 2=BO, 3= MEDIOCRE, 4=DOLENT i 5=PÈSSIM.



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

Codi	Topònim	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
		prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est	prim	est
Te1	Meder riu avall de la Guixa	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	3	4	5	5	4	4
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4
Te3	Rimentol a la desembocadura	5	5	5	5	4	3	3	3	3	3			5	4	4	3
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	3	4	4	4	3	3	3		2	3	2	3	3	3	3	2
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3			5	5	5	4
Te6	Gurri al polígon de Malloles	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4			4	4	4	4
Te7	Gurri avall pont Eix Transversal	5	4	3	4	3	3	3	3	4	4			4	4	4	4
Te8	Sorreigs a la desembocadura	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2			3	4	2	2
Te9	Cussons a la desembocadura	4	4	3	4	5	3	2	2	4	3			5	5	4	3
Te10	Foradada a la desembocadura	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3			2	2	3	2
Te11	Ges riu avall de Forat Micó	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	3	2	2	1	1
Te12	Ges riu amunt de Torelló	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2					3	3
Te13	Talamanca a la desembocadura	3	2	2	5	3	3	5	5	3	3	4	4	5	5	3	3
Te14	Ter avall de Sant Quirze de Besora	3	4	2	2	2	2	2	2	1	1			2		2	2
Te15	Ter a la Coromina, avall de Torelló	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2			3		1	1
Te16	Ter avall del Sorreigs, abans Manlleu	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2			3		3	2
Te17	Ter avall de Manlleu	3	2	2	2	4	3	2	2	2	1			2	2	2	3
Te18	Ter a Roda de Ter	4	2	3	3	2	2	3	2	3	3			4	5	2	4
Te19	Ter avall de Sau	4	3	3	4	5		3		2	2					2	4
Te20	Ter a la Farga de Bebié			1	1	2	1	1	1	1	1					-	-
Te21	Gorga a Sau			2	2	2	2	1	1	1	1			2	3	1	1
Te22	Riera Major a Susqueda			1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	1	1
Te23	Tuta avall de Sant Bartomeu									2	1			3	3	3	3
Te24	Ter al Peretó									2	2	1	3	3	3	2	2
Te25	Gurri a Malla									3	4					-	-
Te26	Meder avall de Santa Eulàlia									4	4			3	4	3	3
Te27	Riera de Tona al Bolló									4	4	3	4	4	4	4	3
Te28	Seva a Balenyà									4	4	3	4	4	4	3	3
Te29	Folgueroles avall de Folgueroles									4	3	2	4	4	4	5	4
Te30	Riera Major avall de Viladrau									1	1	1	3	1	1	1	1
Te31	Sorreigs avall de Sant Boi									4	4	1	4	3	4	2	2
Te32	Riera de Taradell aigua avall EDAR											2	4	5	3	3	3
Te33	Ges al nucli urbà de Torelló											3	4	5	5	5	4
Te34	Torrent de Cases noves de M. Roda															4	3
Te35	Torrent de Tavertet avall EDAR															3	Ø
Te36	Riera de Rupit aigua avall nucli urbà															1	2
Te37	Riera de Sora aigua avall nucli urbà															1	1
Te38	Riera Vallfogona avall nucli urbà															-	-
L110	Gavarresa aigua avall d'Alpens									4	3	2	5	4	3	2	3
L111	Riera d'Olost aigua avall d'Olost									4	4	2	4		4	2	3
L112	Torrent del Merdinyol avall de Prats									4	4	3	4			3	3
L113	Gavarresa avall d'Oristà									4	4					2	-
L114	Merlès avall de Lluçà									1	1	1	3	2	2	1	1
L115	Riera de Perafita a la Roca del Mill															2	-
L116	Gavarresa riera amunt del pantà															1	1
L117	Riera Lluçanesa a Santa Creu de J.															-	-
B50	Congost riu avall EDAR de Centelles									4	4					3	4
B51	Martinet a la desembocadura									1	3	1	5	2	3	2	3

:- no mesurat, Ø: tram sec.



**Figura 79:** Valors de l'índex combinat Ecostrimed calculat a partir de l'índex FBILL als cursos fluvials d'Osona mostrejats entre els anys 2002 i 2009. Les categories de l'estat ecològic són: 1=MOLT BO, 2=BO, 3= MEDIOCRE, 4=DOLENT i 5=PÈSSIM.



**MUSEU  
INDUSTRIAL  
DEL TER**

MUSEU DE LA CIÈNCIA  
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

## Síntesi

Pel que fa als resultats de l'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona d'aquest any 2009, **ressalta una millora general de la qualitat ecològica**. Un dels principals factors que sembla que ha influenciat aquesta millora és **l'augment de cabals**, ja que les pluges de primavera es van allargar fins a l'inici de l'estiu i això sembla que va repercutir positivament en l'estat ecològic global de molts punts de mostreig, sobretot a l'estiu. Per exemple, el fet que hi hagués més cabal va propiciar l'aparició de certes espècies reòfiles que, de retruc, milloraven la qualitat biològica. Aquest factor, que també provoca major presència d'oxigen, entre d'altres possibles causes, també ha repercutit en una millora de la qualitat química de l'aigua, afavorint que hi hagués menys nitrogen en forma d'amoni i de nitrats.

Pel que fa a la **qualitat fisicoquímica** global, doncs, s'ha detectat una millora pel que fa a determinats paràmetres (amoni i nitrats), mentre d'altres no canvien de tendència respecte d'anys anteriors (fosfats) o fins i tot empitjoren, conseqüència del rentat del sòl per l'abundor d'aigua de pluja (nitrats).

Així doncs, en general, **continuen destacant els símptomes d'eutrofització als cursos fluvials d'Osona**, amb unes concentracions de nitrats i fosfats en alguns casos molt elevades, malgrat no trobar-s'hi símptomes de toxicitat, com ho indicia de manera integrada l'índex de qualitat per a la vida piscícola (IP). Així doncs, els abocaments d'origen antròpic (tant urbans com agrícoles) encara hi són prou presents i en alguns casos poden representar una pertorbació important per la qualitat global d'aquests cursos fluvials.

Les dades ens indiquen que la gestió de les aigües residuals continua essent molt important i efectiva. Això no obstant, hi ha alguns punts crítics per falta de connexió o problemes associats a la xarxa de clavegueram, on es nota l'impacte d'abocaments puntuals al riu, amb concentracions elevades d'algunes formes nitrogenades i fosfats. En alguns d'aquests punts es preveu que a mitjà termini això es solucioni amb la connexió pendent o amb la posada en funcionament d'una estació d'aigües residuals nova. Perquè la qualitat fisicoquímica millori en termes generals és prioritari seguir treballant en la gestió sostenible dels residus ramaders i, tant o més important, engegar 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.

Justament la **qualitat de la vegetació** de ribera és un dels paràmetres que continua amb uns rangs de qualitat relativament baixos i que, per tant, seria molt desitjable de millorar de cara al futur. Tal i com s'ha vist els darrers anys, hi ha alguns punts que presenten una bona qualitat de les riberes fluvials. La majoria, però, presenta alteracions importants a la vegetació de ribera, arribant en alguns casos a una degradació extrema: rius canalitzats, ribera urbanitzada o ocupada per conreus etc. Tot i així, ja hi ha exemples en el sentit desitjable com són els projectes de restauració impulsats els últims anys per l'Ajuntament de Manlleu al riu Ter (la platja del Dolcet i el meandre del Gelabert), l'Ajuntament de Torelló (la Bardissa i la riba esquerra del Ter a Conanglèll) i l'Ajuntament de Vic (casos ja citats dels rius Meder i Gurri).

Així doncs, s'hauria de continuar millorant i ampliant les riberes fluvials per mitjà de projectes de **restauració de la zona de ribera**. Als trams on s'han obtingut puntuacions intermèdies de l'índex QBR aquests resultats es poden rehabilitar notablement, per exemple, efectuant-hi tals selectives dels peus de les espècies invasores (robínies, ailants, acers negundos, etc), potenciant-hi l'augment de superfície ocupada per les espècies autòctones (verns, salzes, freixes, etc). Augmentar la qualitat global de l'estat ecològic contribuirà a afavorir la retenció de nutrients d'origen agrícola i a esmorteir els efectes de les riuades, a part d'una millora indubtable de la biodiversitat i el paisatge. Un mecanisme per aconseguir-ho pot ser la promoció i l'assoliment d'acords de custòdia fluvial amb les propietaris i gestors de finques públiques i privades ([www.custodiafluvial.org](http://www.custodiafluvial.org)), com s'acaba d'iniciar a les ribes del riu Ter entre Torelló, les Masies de Voltregà i Manlleu ([www.mitmanlleu.org/riberesdelter](http://www.mitmanlleu.org/riberesdelter)).

Tenint en compte els resultats de la **qualitat biològica** obtinguda a partir de l'estudi dels índexs biològics, els rius i rieres d'Osona denoten una millora general respecte de l'any 2008, tornant a la tendència generalitzada de recuperació progressiva, que s'havia observat els últims anys, concretament des de l'any 2002. S'han obtingut petites diferències de qualitat segons l'índex biològic aplicat. La tendència general ha estat la de millora dels punts de referència (amb valors màxims dels diversos indicadors) i l'empitjorament d'alguns dels punts més alterats (amb valors mínims de diversitat i d'índexs). Així doncs, s'han **accentuat els extrems** i la resta de **punts amb puntuacions intermitges han sofert una lleugera millora**.

Pel que fa a les diferències estacionals, aquest any no s'ha observat un patró típicament mediterrani on s'esperaria trobar a la primavera una comunitat 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 diverses i ben estructurades.

Resumidament, els **punts de referència**, que mantenen un molt bon estat ecològic i que cal preservar especialment, són: el Ges riu avall de Forat Micó (Te11), el Ter a la Coromina, riu avall de Torelló (Te15), la riera de la Gorga poc abans de desembocar al pantà de Sau (Te21), la riera Major poc abans de desembocar a Susqueda (Te22), la riera Major aigua avall de Viladrau (Te30) i la riera de Merlès aigua avall de Lluçà (L114). Alguns dels punts nous mostrejats aquest any també presenten una qualitat biològica i de ribera molt bones: la riera de Sora aigua avall del nucli urbà (Te37) i la riera Lluçanesa a Santa Creu de Jutglars (L117) i la riera de Vallfogona aigua avall del nucli urbà (Te38) –ja al Ripollès–.

Igualment, hi ha d'altres punts que tenen una qualitat biològica de l'aigua molt bona, però no tant elevada com els estrictament de referència, tot i que la **qualitat del bosc de ribera hi presenta alteracions**. En aquests trams, doncs, s'hauria de fer actuacions de restauració per tal de poder-los considerar estrictament de referència. És el cas del Sorreigs abans de la desembocadura al Ter (Te8), el Ter riu avall de Sant Quirze de Besora (Te14), el Ter al Peretó (les Masies de Voltregà) (Te24) i la riera de Taradell aigua avall de l'EDAR de Taradell (Te32).

A l'altre extrem hi ha els **punts que presenten problemes de qualitat greus**, amb comunitats de macroinvertebrats, bosc de ribera i condicions fisicoquímiques bastant alterades. Aquests trams estan molt allunyats de les condicions de referència que marca la Directiva Marc de l'Aigua. Els punts més crítics, amb una qualitat de l'aigua pèssima, segueixen essent el Meder al nucli urbà de Vic (Te2), el Gurri a Senferm, riu amunt de Vic (Te5), la riera de Folgueroles aigua avall del nucli urbà (Te29) i el Ges a Torelló (Te33). S'hi recomana dur a terme una gestió molt més eficient de les aigües residuals, sobretot pel que fa al clavegueram municipal, i implementar-hi mesures de rehabilitació de la llera i les ribes per procurar millorar-hi l'estat ecològic general.

La resta de punts obtenen categories intermitges pel que fa a la valoració global d'estat ecològic, degut al fet que tant les comunitats biològiques com la vegetació de ribera

presenten **alteracions puntuals, sense arribar a nivells de degradació extrema**. Aquests punts estan afectats per abocaments d'aigües residuals puntuals, presenten símptomes d'eutrofització i/o tenen la vegetació de ribera alterada, amb poca cobertura i presència d'espècies al·lòctones. Alguns d'aquest punts que també requereixen atenció són el Meder riu avall de la Guixa, abans del nucli urbà de Vic (Te1), el Gurri al seu pas per Vic (Te6 i Te7), el Ges riu amunt de Torelló (Te12), la riera de Talamanca a la desembocadura (Te13), el Ter a Roda de Ter (Te16), el torrent de la Tuta aigua avall de Sant Bartomeu del Grau (Te23), el Meder riu avall de Santa Eulàlia de Riuprimer (Te26), el torrent del Merdinyol aigua avall de Prats de Lluçanès (L112) i el Congost riu avall de Centelles (B50).



## 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.
- 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.
- 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".

## **Agraïments**

Voldríem destacar especialment la confiança i les facilitats de Depuradores d'Osona, SL, i en especial la bona predisposició del 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 de Margalida Ferrer, Nil Casademont i Pau Parés, estudiants en pràctiques de 4t curs de la llicenciatura de Ciències Ambientals de la Universitat de Vic, i de Vanessa Galán, de 4t curs de la llicenciatura de Ciències Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona.



**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 l'any 2009

Codi	Codi ACA	Topònim	UTM X	UTM Y	Peticionari	Prim	Estiu	Diatos	Macros	FQ - sondes	FQ - labo	Cabals	IHF	QBR
<b>Conca del Ter</b>														
Te1		Meder riu avall de la Guixa, abans del nucli urbà de Vic	436334	4641122	Aj. Vic	x	x		x	x	x	x	x	x
Te2		Meder al nucli urbà de Vic	438826	4641934	E+, Aj. Vic	x	x		x	x	x	x	x	x
Te3		Torrent del Rimentol a la desembocadura, abans de l'EDAR de Vic	439652	4644681	E+, Aj. Vic	x	x		x	x	x	x	x	x
Te4		Gurri riu amunt de Taradell	438721	4637007	E+	x	x		x	x	x	x	x	x
Te5		Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	439030	4640090	E+, 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	ACA, Aj. Vic	x	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, CCO	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Te8	2000180	Sorreigs abans de la desembocadura al Ter	437846	4649550	ACA, CCO	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Te9		Riera de Cussons a la desembocadura a Sant Quirze de Besora	435113	4661015	E+, CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te10	2000110	Riera de la Foradada a la desembocadura	436541	4661135	ACA, E+	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Te11	2000130	Ges riu avall de Forat Micó	442852	4659047	ACA, E+	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Te12		Ges a la Font Santa, riu amunt de Torelló	440123	4656369	E+, CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te13		Riera de Talamanca a la desembocadura	436494	4654139	E+, CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te14	2000090	Ter riu avall de Sant Quirze de Besora	436443	4660899	ACA, CCO	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Te15		Ter a la Coromina, riu avall de Torelló	440539	4649034	E+, CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te16		Ter riu avall del Sorreigs, abans del nucli urbà de Manlleu	437809	4649385	E+, CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te17	2000150	Ter riu avall de Manlleu - el Ter entre el Ges i el Gurri	442717	4647531	ACA, CCO	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Te18	2000210	Ter a Roda de Ter	443026	4646958	ACA, CCO	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Codi	Codi ACA	Topònim	UTM X	UTM Y	Peticionari	Prim	Estiu	Diatos	Macros	FQ - sondes	FQ - labo	Cabals	IHF	QBR
Te19		Ter aigua avall de la presa del pantà de Sau	451641	4646112	E+	x	x		x	x	x	x	x	x
Te21	2000230	Riera de la Gorga abans de desembocar a l'embassament de Sau	441237	4648418	ACA, CCO	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Te22		Riera Major abans de desembocar a Susqueda	452203	4646012	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te23		Torrent de la Tuta riu avall de Sant Bartomeu del Grau	433437	4650520	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te24		Ter al 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	x	x		x	x	x	x	x	x
Te27		Riera de Tona al Bolló, després de l'EDAR de Tona	437186	4636259	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te28		Riera de Seva a Balenyà, després de l'EDAR de Seva	438854	4633593	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te29		Riera de Folgueroles aigua avall de l'EDAR de Folgueroles	442645	4644421	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te30	2000240	Riera Major aigua avall de l'EDAR de Viladrau	447300	4633503	ACA, CCO	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Te31		Sorreigs aigua avall de l'EDAR de Sant Boi de Lluçanès	429958	4655191	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te32		Riera de Taradell aigua avall de l'EDAR de Taradell	439780	4637236	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te33		Ges al nucli urbà de Torelló	439239	4655743	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te34		Torrent de les Cases noves de les Masies de Roda, avall EDAR	443733	4648230	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te35		Torrent de Tavertet a cal Sastre, avall EDAR	452452	4648663	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
Te36	2000250	Riera de Rupit aigua avall del nucli urbà	456064	4652340	ACA, CCO	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Te37	2000100	Riera de Sora aigua avall del nucli urbà	431875	4662706	ACA, CCO	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Te38	2000080	Riera de Vallfogona aigua avall del nucli urbà	435493	4667293	ACA	x		x	x				x	x
Gu1		Gurri entre el carrer Indústria i el pont de Ferro	439427	4642366	Aj. Vic	x								x
Gu3		Meder entre l'antiga N-152 i la C-17	436617	4641996	Aj. Vic	x								x
<b>Conca del Llobregat</b>														
L110		Gavarrresa després de l'EDAR d'Alpens	425473	4662903	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
L111		Riera d'Olost després de l'EDAR d'Olost	424831	4647122	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
L112	1000330	Merdinyol després de l'EDAR de Prats del Lluçanès	419943	4650126	ACA, CCO	x	x	x	x	x	x	x	x	x
L113		Gavarrresa aigua avall d'Oristà	421903	4642750	CCO	x			x	x	x	x	x	x

Codi	Codi ACA	Topònim	UTM X	UTM Y	Peticionari	Prim	Estiu	Diatos	Macros	FQ - sondes	FQ - labo	Cabals	IHF	QBR
L114		Riera de Merlès aigua avall de Lluçà	417075	4654046	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x
L115		Riera de Perafita aigua avall de la Roca del Mill	426122	4654319	CCO	x			x	x	x	x	x	x
L116		Gavarresa aigua amunt del pantà de Santa Creu de Jutglars	422879	4650571	CCO	x			x	x	x	x	x	x
L117		Riera Lluçanesa aigua avall de Santa Creu de Jutglars	421915	4650337	CCO		x							
<b>Conca del Besòs</b>														
B50	1100020	Congost riu avall de l'EDAR de Centelles	437012	4626442	CCO-ACA- Aprèn	x	x	x	x	x	x	x	x	x
B51		Riera de Martinet aigua avall de les EDAR	437402	4625838	CCO	x	x		x	x	x	x	x	x



**MUSEU  
INDUSTRIAL  
DEL TER**  
MUSEU DE LA CIÈNCIA  
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis



## Annex 2: Llistat dels taxons i rangs d'abundància dels macroinvertebrats aquàtics localitzats durant el seguiment dels cursos fluvials de la conca del riu Ter la primavera del 2009

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

	03-06-09	23-03-09	25-03-09	23-03-09	23-03-09	23-04-09	23-04-09	24-03-09	23-03-09	23-03-09	24-04-09	07-04-09	24-03-09	24-04-09	25-03-09	27-03-09	03-06-09	16-06-09	08-04-09	10-06-09	25-03-09	14-04-09	24-03-09	23-03-09	23-03-09	14-04-09	25-03-09	29-04-09	06-04-09	14-04-09	24-03-09	08-04-09	08-04-09	29-04-09	23-04-09	23-04-09			
Punt de mostreig	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te9	Te10	Te11	Te12	Te13	Te14	Te15	Te16	Te17	Te18	Te19	Te21	Te22	Te23	Te24	Te26	Te27	Te28	Te29	Te30	Te31	Te32	Te33	Te34	Te35	Te36	Te37	Te38			
TURBELLARIA																																							
Dugesidae												1						1																				1	
Planariidae																																							
NEMATODA		4		3		2	2	3		3	2	3			4			2	1	3			3	3	3	3	2	3	3	3		4	1	2			2		
NEMATOMORPHA																																							
BRYOZOA																																							
OLIGOCHAETA	2		3	3	4	3	4	4	2	3	3	3	4	4	3	3	4	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3		4	3	3	
Lumbricidae																																							
Lumbriculidae																																							
Naididae																																							
Tubificidae																																							
HIRUDINEA																																							
Erpobdellidae	1	3		1	3	3	2	2	1			3			1		2	3		3		4	1	2		3			3	4							3		
Glossiphoniidae	1				1	1				1	3									3				1			1	1		1					3	1	1		
Hirudinidae																																							
GASTEROPODA																																							
Ancylidae	1	3	4	3	1	2		1				2	2	2				3		1	2	4	2	3		4		1	1	3					3	3			
Bithyniidae																																							

	03-06-09	23-03-09	25-03-09	23-03-09	23-03-09	23-04-09	23-04-09	24-03-09	23-03-09	23-03-09	24-04-09	07-04-09	24-03-09	24-04-09	25-03-09	27-03-09	03-06-09	16-06-09	08-04-09	10-06-09	25-03-09	14-04-09	24-03-09	23-03-09	23-03-09	14-04-09	25-03-09	29-04-09	06-04-09	14-04-09	24-03-09	08-04-09	08-04-09	29-04-09	23-04-09	23-04-09					
Punt de mostreig	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te9	Te10	Te11	Te12	Te13	Te14	Te15	Te16	Te17	Te18	Te19	Te21	Te22	Te23	Te24	Te26	Te27	Te28	Te29	Te30	Te31	Te32	Te33	Te34	Te35	Te36	Te37	Te38					
Ferrisidae																																									
Hydrobiidae	3			1				3				2										1		1	2													2			
Lymnaeidae	2	1			1			2	1		1	1	2	1							3	2						1		2								1	2	2	
Physidae	3	3	2	1		1	3	3				3	1				2	1		1	2			2			3		1	1			3			3	3	1			
Planorbidae												1					2		1				1																		
<b>BIVALVIA</b>																																									
Pisidiidae*															1	1									1																
Sphaeriidae						1		3	1		2	3								2								1	1									2			
<b>CRUSTACEA</b>																																									
Cladocera				2			2										2		1																						
Copepoda	1	2	2				3	2	2	2		3			4	3	4		1				2						4		2						2		2	1	
Ostracoda	1			4			3	4			2	2	2	1		1	1		1	3								2	3	1	2	1			4	3					
<b>AMPHIPODA</b>																																									
Gammaridae																	1																								
<b>ISOPODA</b>																																									
Asellidae							1										3																					1			
<b>DECAPODA</b>																																									
Cambaridae							1																																		
<b>CHELATA</b>																																									
Hydracarina	2						1	2	2	3	2	2	2	1	3	3	2			3	2	3	2					1			2					2		2	1	3	
Colembola				1															1																						
<b>EPHEMEROPTERA</b>																																									
Baetidae	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2			4	4	4	4			
Caenidae	3	1		2	3	3	3	4	4	2	4	4	3	1	2	4	3		1	4	2		2	3					4	2	2					3	4	4	3		

	03-06-09	23-03-09	25-03-09	23-03-09	23-03-09	23-04-09	23-04-09	24-03-09	23-03-09	23-03-09	24-04-09	07-04-09	24-03-09	24-04-09	25-03-09	27-03-09	03-06-09	16-06-09	08-04-09	10-06-09	25-03-09	14-04-09	24-03-09	23-03-09	23-03-09	14-04-09	25-03-09	29-04-09	06-04-09	14-04-09	24-03-09	08-04-09	08-04-09	29-04-09	23-04-09	23-04-09				
Punt de mostreig	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te9	Te10	Te11	Te12	Te13	Te14	Te15	Te16	Te17	Te18	Te19	Te21	Te22	Te23	Te24	Te26	Te27	Te28	Te29	Te30	Te31	Te32	Te33	Te34	Te35	Te36	Te37	Te38				
Ephemerellidae																	2			3							2											3		
Ephemeridae																				1							3													
Heptageniidae																	1				3						4										3	3		
Leptophlebiidae	4			2		1	1				1						1			1			2				3	4	2						3	3	3			
Siphonuridae																																								
PLECOPTERA																																								
Capniidae																																							1	
Chloroperlidae											3			1							1																		1	
Leuctridae											2	1			2		2	1		3	3		1					3									3	3		
Nemouridae												1					1					1	2				2	4								3	3	2		
Perlidae																											2													
Periodidae											2						1										1											3	3	
Taeniopterygidae																						2																		
ODONATA																																								
Aeschnidae	1										1	1		1	1									1													1	1		
Calopterygidae	1																		1		1			1							1									
Coenagrionidae	3					1		3										1	1													1								
Corduliidae																																								
Cordulegasteridae												1									1																			
Gomphidae											1											2																	1	
Lestidae	2																			2																				
Libellulidae								1			1																													
Platycnemididae											1								1		1																			
HETEROPTERA																																								



	03-06-09	23-03-09	25-03-09	23-03-09	23-03-09	23-04-09	23-04-09	24-03-09	23-03-09	23-03-09	24-04-09	07-04-09	24-03-09	24-04-09	25-03-09	27-03-09	03-06-09	16-06-09	08-04-09	10-06-09	25-03-09	14-04-09	24-03-09	23-03-09	23-03-09	14-04-09	25-03-09	29-04-09	06-04-09	14-04-09	24-03-09	08-04-09	08-04-09	29-04-09	23-04-09	23-04-09						
Punt de mostreig	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te9	Te10	Te11	Te12	Te13	Te14	Te15	Te16	Te17	Te18	Te19	Te21	Te22	Te23	Te24	Te26	Te27	Te28	Te29	Te30	Te31	Te32	Te33	Te34	Te35	Te36	Te37	Te38						
Aphelocheiridae																																										
Corixidae	3							1			3	4			2	4	3	1	1	2			2															2		3		
Gerridae							3				4			3		3	2	3	1	3	3			2															1	1		
Hydrometridae	2					1		1			1					2	1	1	1	2													2						1			
Mesoveliidae																					2																		1			
Naucoridae																																										
Nepidae								1										1																				1				
Notonectidae	4											1					1			2																			2			
Pleidae																																										
Veliidae																												2											1	1		
LEPIDOPTERA																																										
Crambidae																																										
MEGALOPTERA																																										
Sialidae																	1																									
NEUROPTERA																																										
Osmyliidae																																										
Sysiridae																																										
COLEOPTERA																																										
Chrysomelidae							1																																			
Curculionidae																																										
Dryopidae												1	1		1							1																				
Dytiscidae	3			2		1	1	3		2	1	1	1	1	2		1	1		2				2					2	2			1	1								
Elmidae								3		1	3	3		2		1	3	2		4	2		1					2						1					4	3		
Gyrinidae											1											2								1										1		

	03-06-09	23-03-09	25-03-09	23-03-09	23-03-09	23-04-09	23-04-09	24-03-09	23-03-09	23-03-09	24-04-09	07-04-09	24-03-09	24-04-09	25-03-09	27-03-09	03-06-09	16-06-09	08-04-09	10-06-09	25-03-09	14-04-09	24-03-09	23-03-09	23-03-09	14-04-09	25-03-09	29-04-09	06-04-09	14-04-09	24-03-09	08-04-09	08-04-09	29-04-09	23-04-09	23-04-09			
Punt de mostreig	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te9	Te10	Te11	Te12	Te13	Te14	Te15	Te16	Te17	Te18	Te19	Te21	Te22	Te23	Te24	Te26	Te27	Te28	Te29	Te30	Te31	Te32	Te33	Te34	Te35	Te36	Te37	Te38			
Haliplidae								2								1				1															1				
Helophoridae																																							
Hydraenidae								1			1	1								1						1													
Hydrophilidae	1							1			1						1		1	3																			
Hydrosaphidae																																							
Hygrobiidae																																							
Scirtidae																			1																		1	2	
TRICHOPTERA																																							
Glossosomatidae								3			1																												
Goeridae																											2												
Hydropsychidae						1	2	3	2		4	4	2	2	4	3	4	4		2	4	1	4	1			4								2	4	2		
Hydroptilidae	1						3	3			2	1		1			2			3			2			1			1									1	
Leptoceridae											2	3								1									3						1				
Limnephilidae	1							2		1	3	3	3	1		1			1	1	4		1				3	3	2						2	3	2		
Odontoceridae																																							
Philopotamidae											2	1						3		2	3							2								2	1		
Polycentropodidae							1		1	3	2		1		1		1		2				2				2		2						3	3			
Psychomyiidae							1																				1									2	1		
Rhyacophilidae											2			1	4					3	3		1				3									2	3		
Sericostomatidae											1	1									1							3								3	2		
DIPTERA																																							
Anthomyiidae									1									3				1																	
Athericidae											2	1	1															1									1	2	
Blephariceridae																												1											

	03-06-09	23-03-09	25-03-09	23-03-09	23-03-09	23-04-09	23-04-09	24-03-09	23-03-09	23-03-09	24-04-09	07-04-09	24-03-09	24-04-09	25-03-09	27-03-09	03-06-09	16-06-09	08-04-09	10-06-09	25-03-09	14-04-09	24-03-09	23-03-09	23-03-09	14-04-09	25-03-09	29-04-09	06-04-09	14-04-09	24-03-09	08-04-09	08-04-09	29-04-09	23-04-09	23-04-09		
Punt de mostreig	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te9	Te10	Te11	Te12	Te13	Te14	Te15	Te16	Te17	Te18	Te19	Te21	Te22	Te23	Te24	Te26	Te27	Te28	Te29	Te30	Te31	Te32	Te33	Te34	Te35	Te36	Te37	Te38		
Ceratopogonidae	2							3	1	2	3			1			1			3								3	1	1					3	3	3	
Chaoboridae																																						
Chironomidae	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Chironomidae red	2																2										3		2		3	4		2				
Culicidae									2																													
Dixidae																																						
Dolico podidae																							1															1
Empididae									1	1	1	1		1						1			1				2						1		1	3		
Ephydriidae																																						
Limoniidae								2	1		3							1	1							1	3		1						2	1	2	
Psychodidae							2	1			2			1						2		2				1		1	1						3	3	2	
Ptychopteridae																																						
Rhagionidae																											1									2		
Scatophagidae																																						
Sciomyzidae	1																										1											
Simuliidae	3	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	3	4	4		4	2		2	4	3	4	3	4	4	4		2	4	4	4	3	3	
Stratiomyidae								1			3											1						1	1						3	2	2	
Syrphidae																																						
Tabanidae										1										2	1	1								1						1		
Tipulidae	3				1						1			1				2				1				1	1	1	1				1	1				

### Annex 3: Llistat dels taxons i rangs d'abundància dels macroinvertebrats aquàtics localitzats durant el seguiment dels cursos fluvials de la conca del riu Ter l'estiu del 2009

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

	09-07-09	09-07-09	07-07-09	02-07-09	09-07-09	08-07-09	20-07-09	14-07-09	13-07-09	13-07-09	08-07-09	08-07-09	20-07-09	13-07-09	20-07-09	14-07-09	28-07-09	25-07-09	17-07-09	30-07-09	16-07-09	14-07-09	20-07-09	09-07-09	02-07-09	02-07-09	09-07-09	07-07-09	15-07-09	02-07-09	08-07-09	28-07-09	16-07-09	13-07-09			
Punt de mostreig	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te9	Te10	Te11	Te12	Te13	Te14	Te15	Te16	Te17	Te18	Te19	Te21	Te22	Te23	Te24	Te26	Te27	Te28	Te29	Te30	Te31	Te32	Te33	Te34	Te36	Te37			
CNIDARIA																																					
Hydridae	1			1																																	
TURBELLARIA																																					
Dugesidae		1																	3																		
Planariidae																																					
NEMATODA						1																2						2									
NEMATOMORPHA																																					
BRYOZOA																																					
OLIGOCHAETA	3	3	3	2	3	3	2	1	2	2		1		2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	2	3	3	2	3	3	2	2	3	1			
Lumbricidae																																					
Lumbriculidae																																					
Naididae																																					
Tubificidae																																					
HIRUDINEA																																					
Erpobdellidae	1	3	3	2	3	3	2	1	2	1		3	1	1	2					2		2	2	1	3	2	3	1	3	3	2	2	2	1			

	09-07-09	09-07-09	07-07-09	02-07-09	09-07-09	08-07-09	20-07-09	14-07-09	13-07-09	13-07-09	08-07-09	08-07-09	20-07-09	13-07-09	20-07-09	14-07-09	28-07-09	25-07-09	17-07-09	30-07-09	16-07-09	14-07-09	20-07-09	09-07-09	02-07-09	02-07-09	09-07-09	07-07-09	15-07-09	02-07-09	08-07-09	28-07-09	16-07-09	13-07-09			
Punt de mostreig	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te9	Te10	Te11	Te12	Te13	Te14	Te15	Te16	Te17	Te18	Te19	Te21	Te22	Te23	Te24	Te26	Te27	Te28	Te29	Te30	Te31	Te32	Te33	Te34	Te36	Te37			
Glossiphoniidae	3	3		2	2	3	2			2		3			1				1	3		1	2	2	2		3			3	2		3	1			
Hirudinidae																																					
GASTEROPODA																																					
Ancylidae		1	2	2		1				1	2	1		3	1	1					2	1		1	1	1		1					2	1			
Bithyniidae																																					
Ferrisiidae																																					
Hydrobiidae	4	2		4	3	3	3	4				1									4			3			2			1				3			
Lymnaeidae	3			2	2	1			1	3	1	3		1	1	1		2		2	3		1	2		1			1					2			
Physidae	4	4	4	3	4	4	4	3		3	3	4	1	1		1	3	3		2	2		3	2	3	3	3	1	1	2	2	3	4				
Planorbidae	1																	1																			
BIVALVIA																																					
Pisidiidae*	1																																				
Sphaeriidae	1									2	1	2		1	1																						
CRUSTACEA																																					
Cladocera	1	3									1			1			3		3		3																
Copepoda	1	1										1					4	3	3										1	1		3	2				
Ostracoda	3	2		2	3	1	1	2					1				4		3		2			2											1		
AMPHIPODA																																					
Gammaridae																																					
ISOPODA																																					
Asellidae																																					
DECAPODA																																					
Cambaridae		1										1						3																			



	09-07-09	09-07-09	07-07-09	02-07-09	09-07-09	08-07-09	20-07-09	14-07-09	13-07-09	13-07-09	08-07-09	08-07-09	20-07-09	13-07-09	20-07-09	14-07-09	28-07-09	25-07-09	17-07-09	30-07-09	16-07-09	14-07-09	20-07-09	09-07-09	02-07-09	02-07-09	09-07-09	07-07-09	15-07-09	02-07-09	08-07-09	28-07-09	16-07-09	13-07-09			
Punt de mostreig	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te9	Te10	Te11	Te12	Te13	Te14	Te15	Te16	Te17	Te18	Te19	Te21	Te22	Te23	Te24	Te26	Te27	Te28	Te29	Te30	Te31	Te32	Te33	Te34	Te36	Te37			
CHELATA																																					
Hydracarina	2			2	1	3	2		1	4	4	3	2	4	3				2	3	4	1	4	1				3		1	4						
Colembola													1																		1						
EPHEMEROPTERA																																					
Baetidae	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	2	3	4	3				3	4	3	3	3	1	3	2	4	3	3	3			3		
Caenidae	3	4		3	4	4	4	4	3	2	3	4	3	2	3	4	3		3	3	4		2	2		1	3		2	2	4	2			3		
Ephemerellidae				2					1					1														1		3					2		
Ephemeridae																												3							3		
Heptageniidae											1			3														3							3		
Leptophlebiidae	3		1	4		1			4		3		3	3						1		1	1	1			1		4	2				1	3		
Siphonuridae																																					
PLECOPTERA																																					
Capniidae																																					
Chloroperlidae																													2						1		
Leuctridae								1		3	1		3	2	1					3			3					2	1						3		
Nemouridae									1											1	3		2					1									
Perlidae																												3									
Perlodidae																																					
Taeniopterygidae																																					
ODONATA																																					
Aeschnidae	1		1					1	1	2				2		1	1	2	2		4	1	1	1	1	1							2	3	1		
Calopterygidae				1		1													1	1	2			2		1											
Coenagrionidae	3	2			2	1	2	2		3	1	1		1	1	1	1	2		3		3	1														

	09-07-09	09-07-09	07-07-09	02-07-09	09-07-09	08-07-09	20-07-09	14-07-09	13-07-09	13-07-09	08-07-09	08-07-09	20-07-09	13-07-09	20-07-09	14-07-09	28-07-09	25-07-09	17-07-09	30-07-09	16-07-09	14-07-09	20-07-09	09-07-09	02-07-09	02-07-09	09-07-09	07-07-09	15-07-09	02-07-09	08-07-09	28-07-09	16-07-09	13-07-09			
Punt de mostreig	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te9	Te10	Te11	Te12	Te13	Te14	Te15	Te16	Te17	Te18	Te19	Te21	Te22	Te23	Te24	Te26	Te27	Te28	Te29	Te30	Te31	Te32	Te33	Te34	Te36	Te37			
Corduliidae											1																										
Cordulegasteridae											1											3															
Gomphidae									1	2	1										3																
Lestidae	3			2	2			2		2							1		1	1	1		2	3	2				2					3			
Libellulidae									1																												
Platycnemididae									1	3	2					1							1														
HETEROPTERA																																					
Aphelocheiridae														1																							
Corixidae		1			1			3				3	2		2	4	4	4	3		4		3	1								2					
Gerridae	2						2	1	2	2	4	3	2	1	2	3	3	3	3	3	4	2	3	4			2				2				3	3	
Hydrometridae	1	1	1	2	2	2	1				2	2	2		1	3	2			2		1		1	2						1				1		
Mesoveliidae				2																				2													
Naucoridae								1			2	1	2						1																		
Nepidae	3			3	2			1		1	1	2	1			2					1	1			3	1	1			1	3					1	
Notonectidae	4			4	1	1		2	3	3	3	3		1	2	3	2	2		2	1	3	1	3	1	2		1	1	3						1	
Pleidae	1							1																													
Veliidae	1			2			2				3	2			3	3			1								2			1	3			1			
LEPIDOPTERA																																					
Crambidae																											1										
MEGALOPTERA																																					
Sialidae								1		1																											4
NEUROPTERA																																					
Osmyidae																																					

	09-07-09	09-07-09	07-07-09	02-07-09	09-07-09	08-07-09	20-07-09	14-07-09	13-07-09	13-07-09	08-07-09	08-07-09	20-07-09	13-07-09	20-07-09	14-07-09	28-07-09	25-07-09	17-07-09	30-07-09	16-07-09	14-07-09	20-07-09	09-07-09	02-07-09	02-07-09	09-07-09	07-07-09	15-07-09	02-07-09	08-07-09	28-07-09	16-07-09	13-07-09				
Punt de mostreig	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te9	Te10	Te11	Te12	Te13	Te14	Te15	Te16	Te17	Te18	Te19	Te21	Te22	Te23	Te24	Te26	Te27	Te28	Te29	Te30	Te31	Te32	Te33	Te34	Te36	Te37				
Sysiridae																																						
COLEOPTERA																																						
Chrysomelidae																																						
Curculionidae																																						
Dryopidae											3		1		3							1			1					1						1		
Dytiscidae	3	1		3	3	1		2	3	1	1	2	2	1	1	1	2		1	1	1		1	3	1	3			2	3		2			3			
Elmidae	2			2				3	2	1	2	3	3	3	2							3	1	2	2											2		
Gyrinidae																						1																
Haliplidae				1				2	1		1		2			1						2			1	2					1					1		
Helophoridae																											1											
Hydraenidae									2		1												1												1			
Hydrophilidae		1		1	1		1	1				2				1	1		2			3													1			
Hydroscaphidae																																						
Hygrobiidae									1																													
Scirtidae													1		1																1	2		1			1	
TRICHOPTERA																																						
Glossosomatidae																																						1
Goeridae																						2																
Hydropsychidae				2	3	3	2	3	1	2	3	4	2	3	4	4			2	3	4			4	3			4	2	1	3						4	
Hydroptilidae	4			1	2				1	2		3	1	1	1					1				3		2					1							
Leptoceridae				1				1	1	3	2	3		2	1				1	2	3		2															
Limnephilidae										1	1	1			1					1	4			1				4										3
Odontoceridae																																						

	09-07-09	09-07-09	07-07-09	02-07-09	09-07-09	08-07-09	20-07-09	14-07-09	13-07-09	13-07-09	08-07-09	08-07-09	20-07-09	13-07-09	20-07-09	14-07-09	28-07-09	25-07-09	17-07-09	30-07-09	16-07-09	14-07-09	20-07-09	09-07-09	02-07-09	02-07-09	09-07-09	07-07-09	15-07-09	02-07-09	08-07-09	28-07-09	16-07-09	13-07-09		
Punt de mostreig	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te9	Te10	Te11	Te12	Te13	Te14	Te15	Te16	Te17	Te18	Te19	Te21	Te22	Te23	Te24	Te26	Te27	Te28	Te29	Te30	Te31	Te32	Te33	Te34	Te36	Te37		
Philopotamidae											1							1		4		1						3								
Polycentropodidae	1			1				1	1		3	3		2	3	3	1		3	1	3		3	3				1	1			2		1	1	
Psychomyiidae													3							2	2															
Rhyacophilidae										1			3	1							1		1					2							2	
Sericostomatidae																					1							1								
DIPTERA																																				
Anthomyiidae	1		1	1		1			1	1	1	1		1		1			2																	
Athericidae											1									1																
Blephariceridae																																				
Ceratopogonidae	1									1	3	1		1			2							1				1	1	3					1	
Chaoboridae																													1							
Chironomidae	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	4	3	4	4	4	1
Chironomidae red				3						4	2									3				2	3		3									3
Culicidae							1																			2				1			4	1	1	
Dixidae													2	1									1	1					1						1	
Dolichopodidae																																				
Empididae										1				1													1						1			
Ephydriidae																																				
Limoniidae	1			3				1	1					1	2						1		2					2							1	
Psychodidae		1							1		1															2					2	1	1			
Ptychopteridae																																				
Rhagionidae								1																				1								
Scatophagidae																																				





**MUSEU  
INDUSTRIAL  
DEL TER**  
MUSEU DE LA CIÈNCIA  
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

## Annex 4: Llistat dels taxons i rangs d'abundància dels macroinvertebrats aquàtics localitzats durant el seguiment dels cursos fluvials de les conques dels rius Llobregat i Besòs la primavera i l'estiu del 2009

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

	06-04-09	30-03-09	30-03-09	06-04-09	30-03-09	06-04-09	30-03-09	17-04-09	17-04-09	15-07-09	17-07-09	15-07-09	15-07-09	24-07-09	24-07-09	07-07-09	07-07-09
Punt de mostreig	L110	L111	L112	L113	L114	L115	L116	B50	B51	L110	L111	L112	L114	L116	L117	B50	B51
TURBELLARIA																	
Dugesidae		2						1	1								
Planariidae																	
NEMATODA	4		3	2	2	3		4	4	1							
NEMATOMORPHA																	
BRYOZOA																	
OLIGOCHAETA	3		1	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	1	2	3	1
Lumbricidae		2															
Lumbriculidae																	
Naididae																	
Tubificidae																	
HIRUDINEA																	
Erpobdellidae		2	3				2	3	3		2	3		1		2	2
Glossiphoniidae	1	1	2					1	1	3	2	3				3	
Hirudinidae																	
GASTEROPODA																	
Ancylidae		1					3	2	3							3	1
Bithyniidae																	
Ferrisiidae																	
Hydrobiidae			1				1	1			3					4	
Lymnaeidae	1	2		1			3				3	2				1	
Physidae	4	1	3				1	2	2	2	3	3		1	1	3	4
Planorbidae				1			3							1			
BIVALVIA																	
Pisidiidae*											1						
Sphaeriidae							1										
CRUSTACEA																	
Cladocera											3						
Copepoda			3				2				1	3		3	2		
Ostracoda		3		2		2	3				4	2					1
AMPHIPODA																	



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

	06-04-09	30-03-09	30-03-09	06-04-09	30-03-09	06-04-09	30-03-09	17-04-09	17-04-09	15-07-09	17-07-09	15-07-09	15-07-09	24-07-09	24-07-09	07-07-09	07-07-09
<b>Punt de mostreig</b>	<b>L110</b>	<b>L111</b>	<b>L112</b>	<b>L113</b>	<b>L114</b>	<b>L115</b>	<b>L116</b>	<b>B50</b>	<b>B51</b>	<b>L110</b>	<b>L111</b>	<b>L112</b>	<b>L114</b>	<b>L116</b>	<b>L117</b>	<b>B50</b>	<b>B51</b>
Gammaridae									1								1
<b>ISOPODA</b>																	
Asellidae									1	1						1	
<b>DECAPODA</b>																	
Cambaridae				1													
<b>CHELATA</b>																	
Hydracarina			2		2						4	3	3	3	2		1
Colembola															1		1
<b>EPHEMEROPTERA</b>																	
Baetidae	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3		1
Caenidae	1	3	1	3	2	1	3	3	2			2	2	3	2	3	
Ephemerellidae			1											1	2	4	
Ephemeridae																	
Heptageniidae					3							3			2		
Leptophlebiidae	2	2		1	2		3	1	3	3			1	1	2		3
Siphonuridae																	
<b>PLECOPTERA</b>																	
Capniidae																	
Chloroperlidae									3								
Leuctridae					2								4				
Nemouridae	3	1		3	1	1	3	2	4				1				
Pertidae																	
Perlodidae									2								
Taeniopterygidae																	
<b>ODONATA</b>																	
Aeschnidae										2	3	1	1				
Calopterygidae																	
Coenagrionidae						1				1	3						
Corduliidae																	
Cordulegasteridae																	
Gomphidae																	
Lestidae										1	3	1			1	2	3
Libellulidae							1				3						
Platycnemididae																	
<b>HETEROPTERA</b>																	
Aphelocheiridae																	
Corixidae							2									2	
Gerridae			3		3		1						3	3	3		
Hydrometridae					1		1			1	1	1		1			1
Mesoveliidae		1															
Naucoridae														1			
Nepidae		1									1				1		1
Notonectidae							1				2	1		1	2		4





Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

	06-04-09	30-03-09	30-03-09	06-04-09	30-03-09	06-04-09	30-03-09	17-04-09	17-04-09	15-07-09	17-07-09	15-07-09	15-07-09	24-07-09	24-07-09	07-07-09	07-07-09
<b>Punt de mostreig</b>	<b>L110</b>	<b>L111</b>	<b>L112</b>	<b>L113</b>	<b>L114</b>	<b>L115</b>	<b>L116</b>	<b>B50</b>	<b>B51</b>	<b>L110</b>	<b>L111</b>	<b>L112</b>	<b>L114</b>	<b>L116</b>	<b>L117</b>	<b>B50</b>	<b>B51</b>
Pleidae											1			1			
Veliidae										2							
<b>LEPIDOPTERA</b>																	
Crambidae											1						
<b>MEGALOPTERA</b>																	
Sialidae														1	2		
<b>NEUROPTERA</b>																	
Osmyliidae																	
Sysiridae																	
<b>COLEOPTERA</b>																	
Chrysomelidae																	
Curculionidae																	
Dryopidae										1				1		1	
Dytiscidae		3	1			2	3			1	3	2	1	3	2		1
Elmidae					1		3				2		2	3			
Gyrinidae	1												2				
Haliplidae							1			1	2	2			2		
Helophoridae																	
Hydraenidae														1			1
Hydrophilidae												2	1				
Hydroscaphidae																	
Hygrobiidae																	
Scirtidae								1	2								1
<b>TRICHOPTERA</b>																	
Glossosomatidae																	
Goeridae																	
Hydropsychidae				2	4		3	3	2		3		3	2	3	4	2
Hydroptilidae							2				2	2	1		2	3	2
Leptoceridae													2	1	1		
Limnephilidae	1			1			3										
Odontoceridae																	
Philopotamidae					3					2			1				
Polycentropodidae				1	2				2	1	1		1	1		1	
Psychomyiidae																	
Rhyacophilidae					3								3				
Sericostomatidae																	
<b>DIPTERA</b>																	
Anthomyiidae						1					1	1					
Athericidae				1									1				
Blephariceridae																	
Ceratopogonidae					2		1	1	1	1	1						
Chaoboridae																	
Chironomidae	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

	06-04-09	30-03-09	30-03-09	06-04-09	30-03-09	06-04-09	30-03-09	17-04-09	17-04-09	15-07-09	17-07-09	15-07-09	15-07-09	24-07-09	24-07-09	07-07-09	07-07-09
<b>Punt de mostreig</b>	<b>L110</b>	<b>L111</b>	<b>L112</b>	<b>L113</b>	<b>L114</b>	<b>L115</b>	<b>L116</b>	<b>B50</b>	<b>B51</b>	<b>L110</b>	<b>L111</b>	<b>L112</b>	<b>L114</b>	<b>L116</b>	<b>L117</b>	<b>B50</b>	<b>B51</b>
Chironomidae red	4	3	3	3		3		2	2	3			2				
Culicidae						1				1		1					
Dixidae															1		
Dolicopodidae																	
Empididae		1						1	1								
Ephydriidae																	
Limoniidae					2			1	1				2				
Psychodidae									2			2				1	1
Ptychopteridae																	
Rhagionidae																	
Scatophagidae																	
Sciomyzidae																	
Simuliidae	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	1	1
Stratiomyidae							1					1					1
Syrphidae																	
Tabanidae				1	1		1			1	1						
Tipulidae					2	1			3	2	1	1		1			1
ALTRES																	
Coleopter x																	1