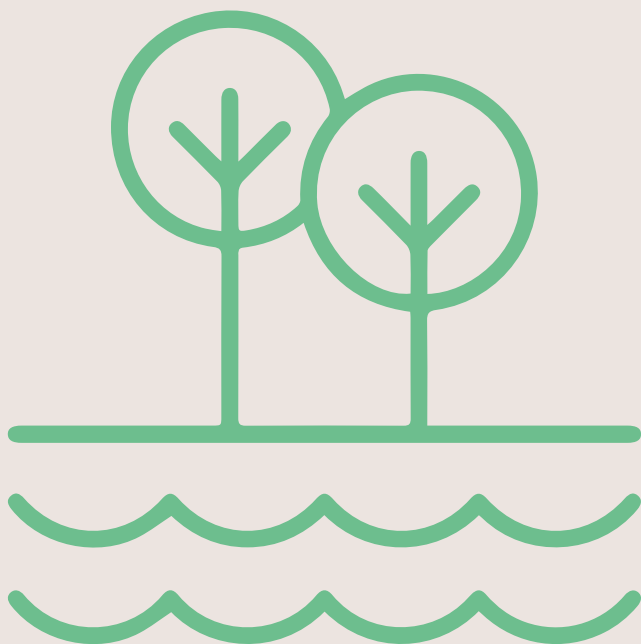


Quadern de camp

Estratègies per a reduir la contaminació per plàstics en rius de muntanya



Projecte: cofinançat pel Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER)

Autors: Delfina Cornejo¹, Arantxa Arnaiz², Henar Margenat¹, Marc Masip³, Gaël Le Roux⁴, Helena Guasch¹, Mònica Martínez⁵, Joaquim Serra⁵, Manel López⁶

¹ Ecologia Integrativa d'Aigües Continentals,
Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC)

² Anthesis Lavola, Barcelona

³ Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona

⁴ Laboratoire écologie fonctionnelle et environnement,
Université de Toulouse, CNRS, Toulouse, França

⁵ Departament de Ciència de Materials i Química Física.
Facultat de Química. Universitat de Barcelona

⁶ Departament d'Enginyeria Electrònica i Biomèdica.
Facultat de Física. Universitat de Barcelona

Correspondència:

Helena Guasch

Email: helena.guasch@ceab.csic.es

Hoja de campo


PLASTICØPYR

Aquest quadern de camp forma part de la guia didàctica del **programa de ciència ciutadana** del projecte Interreg POCTEFA Estratègies per a reduir la contaminació per plàstics en rius de muntanya, **PLASTICØPYR**, que té com a objectiu prevenir de manera sostenible l'acumulació de plàstics en ecosistemes de muntanya i fer compatible el turisme amb la conservació dels ecosistemes fluvials.

Aquest document ha estat desenvolupat per guiar l'aplicació dels protocols de caracterització del tram de riu estudiat i del mostreig al camp de macroplàstics i mesoplàstics.

Per desenvolupar els protocols de recerca de macroplàstics (MacP) i mesoplàstics (MesP) i la caracterització del tram de riu estudiat, calen els materials següents:

	Unitats	Necessari	Opcional
Material físic	Entre 1 i 5, ja que es poden fer uns 5 subgrups	<ul style="list-style-type: none"> - Cinta mètrica - Cinta de pintor per delimitar les àrees d'estudi - Llapis, goma i maquineta - Regle plegable (o 2 regles de 40 cm) - Bossa per recollir els MacP 	<ul style="list-style-type: none"> - Retoladors de 3 a 6 colors diferents per marcar la cinta de pintor (com a alternativa es podria fer servir el llapis) - Guants - Pinces per recollir els residus - Full de MacP i MesP - Entre 3 i 6 pots de vidre de 35 ml aprox. per recollir els MesP - Balança - Etiquetes per identificar els MacP

APPS	Descripció	Logo	Tutorial
Marine Debris Tracker	Aplicació de ciència ciutadana per contribuir a generar informació sobre la contaminació per plàstics en una determinada àrea		https://youtu.be/ifym-PuUTHYQY

CanopyApp	Aplicació de mesura del percentatge de coberta vegetal del bosc de ribera	 CanopyApp University of New Hampshire Education	https://youtu.be/YjH-7J89HNqI
------------------	---	--	---

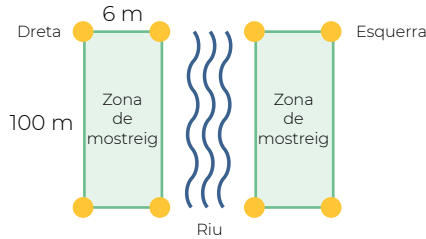
Abans de res, es recomana treballar la **guia didàctica** i els tutorials <https://plastic0pyr.wordpress.com/tutorials-i-material-de-suport/>, i desenvolupar les activitats prèvies d'identificació de plàstics i de manipulació de les apps.

Notes:

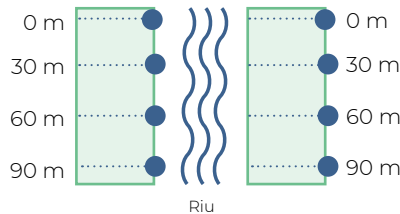
- Les dades recollides s'utilitzaran científicament només si s'insereixen a les apps.
- Un cop realitzat el treball de camp, cal retirar les marques de cinta i deixar el medi natural sense residus. Gràcies!

Protocol per mostrejar mesoplàstics: 5 cm – 5 mm

1 Delimiteu l'àrea de mostreig utilitzant la cinta mètrica i els marcadors / cinta de pintor (gros).

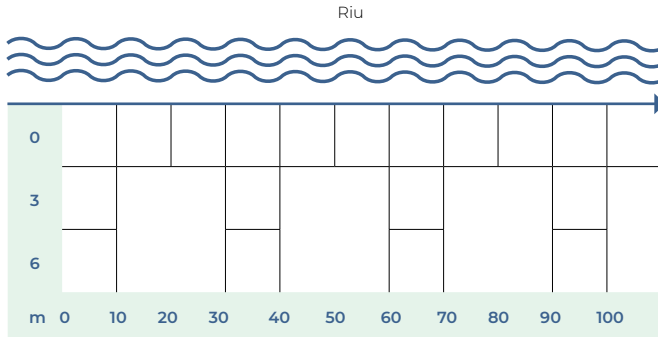


2 Marqueu els transectes perpendiculars cada 30 m amb els marcadors / cinta de pintor (blaus).



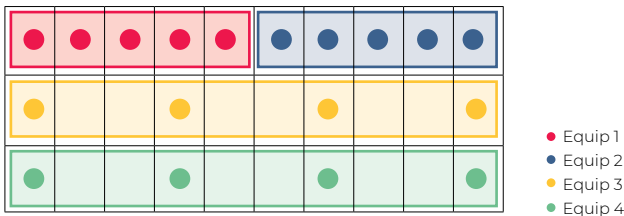
3 Ubiqueu els punts de mostreig cada 10 m sobre la línia 0 (límit entre l'aigua i la vora del riu) i cada 30 m en les línies 3 i 6 (a 3 i 6 metres des del riu). (Vegeu l'esquema 3)

Punts de mostreig (18)



- 4** Identifiquen els punts de mostreig i distribuïu-los entre les persones o equips participants. Cada persona o equip ha de disposar de regles plegables para formar un quadrat de 40x40 cm.

Exemple de distribució dels punts de mostreig per al treball en equips.



- 5** Comenceu el recorregut prenent com a referència els marcadors grocs i blaus. Col·loqueu a cada punt el quadrat de 40x40 cm de manera aleatòria: serà l'àrea de recollida de residus. Podeu fer servir unes pinces o les mans per moure les herbes i les fulles que puguin tapar els plàstics.

- 6** A mesura que aneu trobant residus plàstics o d'altres materials (d'una longitud d'entre 5 mm i 5 cm), registreu-los a l'app **Marina Debris Tracker** - PLASTICØPYR. També podeu registrar-los al Full de mesoplàstics.

- 7** Si posteriorment voleu fer una anàlisi específica dels plàstics trobats, col·loqueu-los en pots de vidre o altres envasos. Els podeu classificar en funció del lloc on els hagueu trobat: a quina distància respecte del riu (0 m, 3 m o 6 m). Observeu les diferències que hi ha entre les zones més properes al riu i les més llunyanes.



Full de mesoplàstics

Data:

Nom de l'observador/a:

Marge del riu: dret, esquerre

m	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
6											
3											
0											



Riu

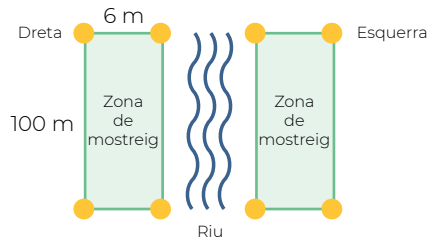
Cada quadre representa un punt de mostreig de 40x40 cm.

Cal registrar-hi:

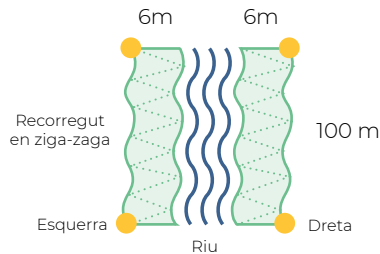
- Nombre d'ítems
- Si es tracta d'un residu sencer o d'un fragment
- Si hi ha vegetació que reté els mesoplàstics

Protocol per mostrejar macroplàstics: > 5 cm

- 1** Delimiteu l'àrea de mostreig amb una cinta mètrica i els marcadors grocs / cinta de pintor per buscar-hi residus plàstics. (Si ja l'heu delimitada anteriorment, ometeu aquest pas.)



- 2** Recorreu l'àrea delimitada desplaçant-vos en ziga-zaga i recollint els plàstics de mides superiors a 5 cm.



- 3** A mesura que aneu trobant residus, registreu-ne les característiques a l'app Marine Debris Tracker – PLASTICØPYR:
- Tipus de residu
 - Llargada (cm) per amplada (cm)
 - Pes (g) [opcional]

Opcionalment , també podeu registrar-ho al full de macroplàstics.

TIP:

Per facilitar l'anàlisi posterior de les dades, és preferible que només dues o tres persones s'encarreguin de registrar-les a l'app.

- 4** Etiqueteu els residus amb la lletra M i el número de mostra (ex.: M15) abans de guardar-los a la bossa [opcional].



Full de macroplàstics

Data:

Nom de l'observador/a:

Marge del riu: dret/esquerre

# Ítem	Llargària (cm)	Amplada (cm)	Forma (□, ▭, Δ)	Pes (g)	Marca	Comentari

Apunteu la llargada màxima (cm) i l'amplada màxima (cm) de cada residu i dibuixeu la forma que millor el representi. Peseu-los i apunteu el valor en grams (g) [opcional].

Si es pot distingir, apunteu-ne la marca comercial.

Si feu servir etiquetes durant de mostreig, podeu completar-les amb "#ítem" amb el codi utilitzat.

Taula resum de la caracterització del riu

Núm.	Paràmetre en anglès*	Paràmetre en català	Exemple	Espai per completar
1	Water velocity (m/s)	Velocitat de l'aigua (m/s)	0,51 m/s	
2	River width (m)	Amplada del riu (m)	7,2 m	
3	River depth (m)	Profunditat del riu (m)	0,56 m	
4	Water flow (m ³ /s)	Cabal del riu (m ³ /s)	0,42 m ³ /s	
5	Stream smell - No smell detected - Little - Medium - A lot	Olor de l'aigua - No es detecta - En fa una mica - En fa bastanta - En fa molta	[Seleccioneu una opció. Olor: d'ou podrit/ de terra mullada/ d'oli/ de producte químic]	
6	Water turbidity - Transparent - Almost transparent - Little cloudy - Very cloudy	Terbolesa de l'aigua - Transparent - Quasi transparent - Una mica tèrbola - Molt tèrbola	[Seleccioneu una opció]	
7	Ambient temperature in °C	Temperatura ambient en °C	12 °C	
8	Description of streambed: - % of Streambed boulders (size >25 cm) - % of Streambed stones (5 - 25 cm) - % of pebbles (1 - 5 cm) - % of gravel and sand (size <1 cm) - % of silt and clay	Descripció de la llera del riu: - % de roques (diàmetre > 25 cm) - % de pedres (6-25 cm) - % de còdols (1-5 cm) - % de graves i sorres (diàmetre < 1 cm) - % llims i argiles	[Completeu els percentatges de cada tipologia] 5 % 30 % 40 % 25 % 0 %	- % de roques: _____ - % de pedres: _____ - % de còdols: _____ - % de graves i sorres: _____ - % de llims i argiles: _____
9	Description of biofilm: - Without biofilm - Thin biofilm (<1 mm) - Thick biofilm (> 1 mm) - Filamentous alga	Descripció del biofilm: - Sense biofilm - Biofilm prim (< 1 mm) - Biofilm gruixut (> 1 mm) - Filaments d'algues	[Seleccioneu una opció. Escolliu la més freqüent]	
10	Description of Canopy	Descripció de la coberta vegetal arbòria	[Completeu el percentatge de coberta vegetal arbòria] 25%	

*Paràmetre en anglès segons Marine Debris Tracker.

Paràmetre 1

Velocitat de l'aigua

Material necessari



Taronja o altres elements flotants no contaminants (per si es perd): pals, fruits de l'entorn, etc.



Cinta mètrica



Cronòmetre

- 1 Seleccioneu una secció del riu bastant recta i lliure d'obstacles que tingui aproximadament la mateixa amplada al llarg d'un tram de 10 metres.
- 2 Mesureu 10 metres al llarg del riu, amb un punt d'inici (indicat com a 0 metres) i un punt final (ubicat 10 metres aigües avall); per identificar aquests dos punts, cal tenir en compte la direcció del corrent.
- 3 Distribuiu-vos de la manera següent: una persona en el punt d'inici (0 m); una altra al punt final (10 m).
- 4 Una tercera persona, la que llançarà l'element flotant, aigües amunt del punt d'inici.

5 Una quarta persona en el punt d'inici, amb un cronòmetre que ha de posar en marxa quan l'element flotant passi per aquest punt.

6 Atureu el cronòmetre quan l'element flotant arribi al punt final.

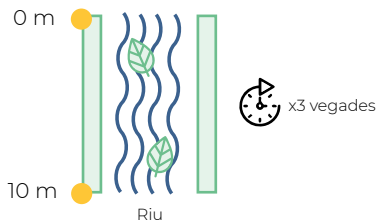
7 Recolliu l'element utilitzat.

8 Anoteu el registre de temps al quadern de camp.

9 Repetiu aquest procediment dues vegades més, registrant els temps en cada cas.

10 Calculeu la mitjana del temps de flotació: sumeu els temps obtinguts i dividiu-los entre el nombre de mesures realitzades. Per obtenir la velocitat de l'aigua, dividiu la distància (10 m) per la mitjana del temps (valor expressat en segons).

$$\text{Velocitat} = \frac{\text{distància (m)}}{\text{mitjana del temps (s)}}$$



Paràmetre 2

Ample del riu

Esteneu la cinta mètrica des d'un costat del riu, just en el punt de la vora on ja no arriba l'aigua, fins al mateix punt de l'altre costat. Tenseu la cinta uns 20 cm per sobre de l'aigua i registreu la longitud en el full de camp.

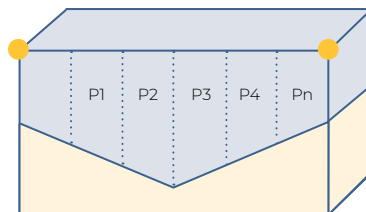
Paràmetre 3

Profunditat del riu

La profunditat del riu l'heu de mesurar en el mateix transecte en què heu calculat l'amplada. Per fer-ho, introduïu un regle al riu en posició vertical fins que toqui el llit i registreu-ne la profunditat. Repetiu aquest procediment diverses vegades en l'ample del riu en intervals d'amplada similar (P1, P2...)

Amb les mesures de profunditat obtingudes calculeu la profunditat mitjana. Per exemple, si heu pres cinc valors, haureu d'aplicar la fórmula següent:

$$\text{Profunditat mitjana (m)} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5}{5}$$

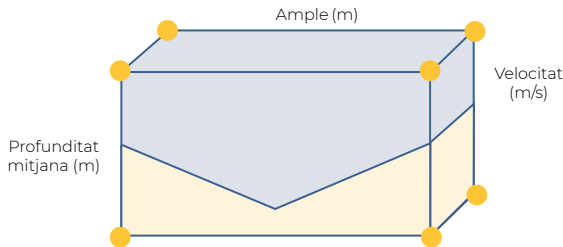


Paràmetre 4

Cabal

Podeu calcular-lo mitjançant la fórmula següent:

$$\text{Cabal (m}^3\text{/s)} = \text{ample (m)} \times \text{profunditat mitjana (m)} \times \text{velocitat mitjana (m/s)}$$



Paràmetre 5

Olor de l'aigua

L'olor de l'aigua està relacionada amb la seva qualitat i ens pot donar pistes d'aquest paràmetre:

Olor d'ous podrits	Olor de terra mullada	Olor d'olis	Olor química
Manca d'oxigen a l'aigua	Presència de bacteris a l'aigua	Possible contaminació per gasolina o altres derivats del petroli. Presència de bacteris a l'aigua	Possible contaminació per components químics orgànics d'origen industrial

En observar aquest paràmetre, heu de tenir en consideració els exemples, identificar el tipus d'olor i classificar-la segons la seva intensitat:

- No es detecta Fa una mica Fa bastanta Fa molta

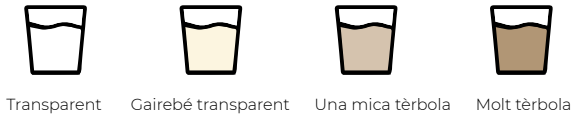
RECORDA:

Registreu l'opció seleccionada al quadern de camp i transcriviu-la a l'app.

Paràmetre 6

Terbolesa de l'aigua

La terbolesa es pot mesurar de diverses maneres, per exemple, amb un disc de Secchi o amb un turbidímetre; però per a la finalitat d'aquesta anàlisi, n'hi ha prou amb observar l'aigua per identificar-ne la categoria qualitativa:



Transparent

Gairebé transparent

Una mica tèrbola

Molt tèrbola

Paràmetre 7

Temperatura ambient

En el moment d'iniciar el mostreig, podeu consultar alguna pàgina web oficial amb informació del temps meteorològic de la zona d'estudi; per exemple, la pàgina del Servei Meteorològic de Catalunya:

<https://www.meteo.cat/>

Paràmetre 8

Descripció de la llera del riu






Passos per a la caracterització del substrat.

Si disposeu de l'equipament necessari per fer les mesures dins del riu, seguiu els passos següents:

1 Seleccioneu un transecte del riu (pot ser el mateix d'abans).

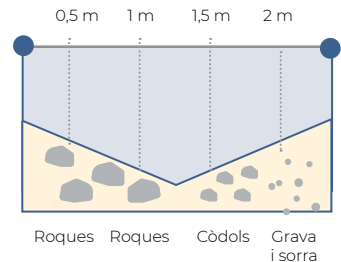
2 Esteneu una cinta mètrica des d'una banda del riu (just en el punt de la vora on ja no arriba l'aigua) fins al mateix punt de l'altra banda i manteniu-la tensa.

3 Cada 0,5 m, registreu la distància a la llera i la principal tipologia de substrat que aneu trobant:

Roca	Pedra	Còdol	Grava i sorra	Llim i argila
> 25 cm	5 - 25 cm	1 - 5 cm	< 1 cm	< 1 cm
				
Més gran que el palmell de la mà	Entre el puny i el palmell de la mà	Entre l'ungla del polze i el puny	Més petit que l'ungla del polze	Tacte suau i taca (la sorra és aspra i no taca)

4 Calculeu el percentatge de cada substrat segons les vostres observacions. Vegeu-ne un exemple en aquesta taula:

Distància	Substrat	Percentatge
0,5 m	Roques	50 %
1 m	Roques	
1,5 m	Còdols	25 %
2 m	Grava / sorra	25 %



OBSERVACIÓ:

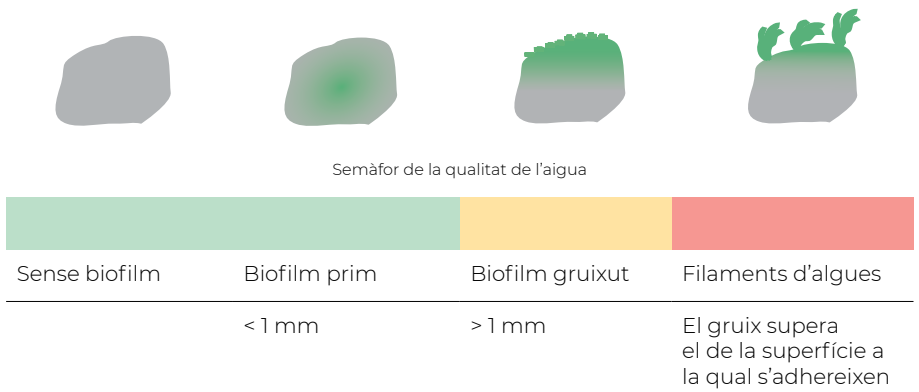
Si no disposeu de l'equipament necessari per fer les mesures dins del riu, podeu observar-lo des de la llera, fent una estimació general del percentatge de cada tipologia de substrat.

Paràmetre 9

Descripció del biofilm

1 Busqueu roques, pedres, còdols o qualsevol superfície de la llera del riu on s'observi el creixement de biofilm. Com es distingeix? El biofilm és una pel·lícula de color verd o verd marró, enganxada a la pedra o altre substrat, que està en contacte amb l'aigua.

2 Observeu-ne el gruix i classifiqueu-lo segons la taula inferior.



3 És possible que en un mateix tram de riu trobeu biofilms en diversos graus de creixement. A través de l'app podeu seleccionar l'opció que més s'aproximi a les vostres observacions.

4 Registreu els resultats i transcriviu-los a l'app.

Paràmetre 10

Coberta vegetal arbòria

1 Heu de mesurar la coberta vegetal al mateix transecte que heu treballat fins ara. Si disposeu de l'equipament necessari, podeu fer la mesura des de dins del riu. Si no és possible, podeu buscar un pont, una roca... o bé fer la mesura des de la llera.

2 Obriu l'aplicació de mòbil Canopy App i mesureu la coberta vegetal.



Col·loqueu el mòbil en posició paral·lela a la coberta vegetal dels arbres amb la càmera enfocant cap amunt.



Feu una foto de la coberta vegetal i ajusteu la sensibilitat.



Obteniu el percentatge de coberta vegetal i registreu-lo a l'app.

RECORDEU:

Podeu consultar el tutorial de Canopy App a <https://youtu.be/YjH7J89HNqI>.

