

DEMOWARE: jornada tècnica

(recàrrega de l'aqüífer al Port de la Selva amb aigua regenerada)

« La recàrrega d'aqüífers amb aigua regenerada com a eina integrada en la gestió de l'aigua a Catalunya »

Port de la Selva, 6 de maig de 2016

Alfredo Pérez-Paricio
Àrea d'Abastament d'Aigua
aperezpa@gencat.cat



**Agència Catalana
de l'Aigua**



**Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat**



ÍNDEX DE LA PRESENTACIÓ

1. A mode d'introducció
2. Aspectes normatius
3. L'ACA i l'atorgament dels permisos
4. La recàrrega d'aqüífers a la planificació de l'ACA
5. Conclusions i algunes reflexions...

1. INTRODUCCIÓ

Projecte DEMEAU

(Demonstration of promising technologies to address emerging pollutants in water and wastewater)

<http://demeau-fp7.eu/>



LA GESTIÓ DE LA RECÀRREGA D'AQÜÍFERS EN EL MARC LEGAL EUROPEU

The management of aquifer recharge in the European legal framework (2012)

- Les directives europees **no consideren específicament els requisits per a la recàrrega d'aqüífers**.
- Es detecta una **manca d'harmonització** i en molts països s'aplica els llindars de l'aigua potable a la recàrrega d'aqüífers. Per exemple, Espanya i Suïssa regulen la recàrrega (d'aigua regenerada) fixant els mateixos paràmetres però límits diferents.
- Els **compostos orgànics emergents no estan regulats a escala europea pel que fa a la recàrrega d'aqüífers**, tot i que s'ha definit un llistat de substàncies prioritàries.

Grant agreement no: 308339

Work Package: 12

Deliverable number: Part of D12.1

Partner responsible: Amphos 21, KWB

Deliverable author(s): Mariona Miret, Ester Vilanova, Jorge Molinero (Amphos 21), Christoph Sprenger (KWB)

Quality assurance: Marta Hernández (Cetaqua), external: Francesca Capone (Scuola Superiore Sant'Anna and Tilburg University)

Projecte SWIM

(Sustainable Water Integrated Management)

<http://www.swim-sm.eu>



ESTUDI SOBRE EL MARC REGULATORI DE LA RECÀRREGA D'AQÜÍFERS AMB AIGUA REGENERADA

Study on the legislative framework regulating the recharge of aquifers with adequately treated wastewater (març 2014)

- Per tal de superar la compartimentació de les normatives actuals i de les administracions intervinents, es recomana un **procediment integrat d'autorització de la recàrrega d'aqüífers** i la seva harmonització amb altres regulacions que puguin afectar-la.
- Paral·lelament, **convindria que les diferents administracions amb funcions regulatòries es coordinessin** per afavorir la recàrrega d'aqüífers.
- A més, els països membres haurien de definir una política i un marc normatiu que **facilités el desenvolupament de la recàrrega d'aqüífers amb aigua regenerada** (segons els usos) com a una opció viable per afrontar el repte d'uns recursos hídrics cada cop més escassos.

Projecte MAR-SOL

(Demonstrating Managed Aquifer Recharge as a Solution to Water Scarcity and Drought)

<http://www.marsol.eu/>



REVISIÓ I ANÀLISI DEL MARC REGULATORI

Legislative Framework Review and Analysis (març 2015)

- A pesar de ser adoptada en molts països, **no existeix una regulació potent de les instal·lacions de recàrrega d'aqüífers.**
- Els membres de la UE, al revés que països com Austràlia o els EUA, han dedicat **poca atenció a l'estudi dels sistemes de recàrrega d'aqüífers** (...) *els quals* són regulats mitjançant lleis que se centren en la gestió de l'aigua i en la protecció del medi ambient.
- La **Guia Australiana** representa un enfocament molt exitós de regulació de la recàrrega d'aqüífers per mitjà d'instruments legals "tous" (...) **basats en una intensa recerca i en els estudis duts a terme a tot el país** (...) en contexts en què l'harmonització és particularment difícil d'assolir pels diferents nivells normatius (per exemple, a Austràlia hi ha els àmbits estatal i federal).

2. ASPECTES NORMATIUS DE LA RECÀRREGA ARTIFICIAL

DIRECTIVA MARC DE L'AIGUA

<https://www.boe.es/doue/2000/327/L00001-00073.pdf>

DMA: DIRECTIVA 2000/60/CE, de 23/10/2000

Marc comunitari d'actuació a l'àmbit de la política d'aigües

■ Art. 11: Programa de mesures

Apartat 3: Les «mesures bàsiques» són els requisits mínims que hauran de complir-se i consistiran en:

- f) Mesures de control, amb inclusió d'un requisit d'**autorització prèvia, de la recàrrega artificial** o l'augment de masses d'aigua subterrània (...) sempre que la font no comprometi la consecució dels objectius mediambientals establerts (...)
- j) la prohibició d'abocaments directes de contaminants a les aigües subterrànies, amb algunes excepcions (entre les quals no hi ha la recàrrega)

■ Annex VIII: Llista indicativa dels principals contaminants

CONTAMINANTS

(Annex VIII DMA / Annex VI RD-817/2015)

1. Organohalogenats
2. Organofosforats
3. Organoestànics
4. Carcinogènics o mutagènics
5. Hidrocarburs persistents i orgànics tòxics
6. Cianurs
7. Metalls i derivats
8. Arsènic i derivats
9. Biocides i productes fitosanitaris
10. Matèries en suspensió
11. Nutrients
12. Substàncies que afecten el balanç d'O₂

ALTRES DIRECTIVES EUROPEES

<http://www.boe.es/doue/2006/372/L00019-00031.pdf>

DIRECTIVA “FILLA” 2006/118/CE, de 12/12/2006

Protecció de l'aigua subterrània contra la contaminació i el deteriorament

Art. 6: Entrada de contaminants a les aigües subterrànies

1. Els Estats membres adoptaran les mesures per tal de prevenir o limitar les entrades de qualsevol substància perillosa a les aigües subterrànies, depenent de si es consideren perillosos o no, en relació amb l'Annex VIII de la DMA.
6. Sense perjudici de qualsevol requisit més estricte, els Estats membres **podran eximir** de les mesures que exigeix l'apartat 1 a les entrades que: (...)
 - c) Siguin resultat d'una **recàrrega artificial** o augment autoritzats de conformitat amb la lletra f) de l'apartat 3 de l'article 11 de la DMA

<https://www.boe.es/doue/2013/226/L00001-00017.pdf>

DIRECTIVA 2013/39/UE, de 12/08/2013

Modifica les substàncies prioritàries de 2008/105/CE

LLEI D'AIGÜES I REGLAMENT DPH

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2001/BOE-A-2001-14276-consolidado.pdf>

<https://www.boe.es/buscar/pdf/1986/BOE-A-1986-10638-consolidado.pdf>

RDL 1/2001, de 20/07/2001 (+modificacions)

Text refós de la Llei d'Aigües, actualitzat el 26/12/2013

- **Art. 92bis.b) Objectius ambientals de l'aigua subterrània:**
 - a') Evitar o limitar l'entrada de contaminants (...)
 - b') (...) garantir l'equilibri entre extracció i recàrrega (...)

RD 849/1986, d'11/04/1986 (+modificacions)

Reglament del Domini Públic Hidràulic, act. 12/09/2015

- **Art. 233. Contaminació:** acció i efecte d'introduir matèries o energia que alterin la qualitat de l'aigua per a usos futurs o la seva funció ecològica.
- **Art. 257. Abocaments de substàncies perilloses a les aigües subterrànies:**
 - 5. La recàrrega artificial d'aqüífers resta sotmesa a autorització i només podrà atorgar-se quan no es provoqui la contaminació de les aigües subterrànies

RECÀRREGA AMB AIGUA REGENERADA

- RD 1620/2007, de 07/12/2007

Estableix el règim jurídic de la reutilització d'aigües depurades

<http://www.boe.es/boe/dias/2007/12/08/pdfs/A50639-50661.pdf>

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	NEMATODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
5.- USOS AMBIENTALES					
CALIDAD 5.1 a) Recarga de acuíferos por percolación localizada a través del terreno.	No se fija límite	1.000 UFC/100 mL	35 mg/L	No se fija límite	N _T ¹ : 10 mg N/L NO ₃ : 25 mg NO ₃ /l
CALIDAD 5.2 a) Recarga de acuíferos por inyección directa.	1 huevo/10 L	0 UFC/100 mL	10 mg/L	2 UNT	Art. 257 a 259 del RD 849/1986

Compte amb els articles del RDPH !!!!

RECÀRREGA AMB AIGUA REGENERADA

■ RD 1620/2007, de 07/12/2007

Remet als articles 257 a 259 del RDPH...

Relación II de sustancias contaminantes

1. Sustancias que forman parte de las categorías y grupos enumerados en la relación I para las que no se hayan fijado límites según el artículo 256 de este reglamento, excepto cuando se trate de vertidos a aguas subterráneas.

2. Sustancias o tipos de sustancias comprendidos en el siguiente apartado y que, aun

■ **Art. 257. Abocament de substàncies perilloses a aqüífers**

1. Els OOCC deuen impedir entrada contaminants de la relació I i limitar la relació II
2. Prohibit l'abocament directe de substàncies de la relació I
3. Pot acceptar-se l'entrada de substàncies de la relació I en aqüífers no aptes
4. Cal un estudi hidrogeològic pel que fa a les substàncies de la relació II
5. La recàrrega està sotmesa a autorització, si no se'n desprèn contaminació

b) Sustancias que tengan efectos perjudiciales para el sabor y/o el olor de productos de consumo humano derivados del medio acuático, así como los compuestos susceptibles de originarlos en las aguas.

c) Sustancias que tengan efectos perjudiciales para el sabor y/o el olor de productos de consumo humano derivados del medio acuático, así como los compuestos susceptibles de originarlos en las aguas.

d) Compuestos organosilícicos tóxicos o persistentes y sustancias que puedan originarlos en las aguas, excluidos los biológicamente inofensivos o que dentro del agua se transforman rápidamente en sustancias inofensivas.

e) Compuestos inorgánicos de fósforo y fósforo elemental.

f) Aceites minerales no persistentes o hidrocarburos de origen petrolífero no persistente.

g) Cianuros, fluoruros.

h) Sustancias que influyen desfavorablemente en el balance de oxígeno, especialmente las siguientes:

Amoníaco.

Nitritos.

3. LA TRAMITACIÓ DELS PERMISOS DE RECÀRREGA ARTIFICIAL A L'ACA

PLA DE GESTIÓ: Normativa 1r i 2n cicles

Autorització de la recàrrega d'aqüífers mitjançant un **procediment integrat**, *independentment* de la procedència de l'aigua.

TIPUS DE RECÀRREGA:

- Natural: sense cap influència antròpica
- Induïda: de manera indirecta
- Artificial: cercant un objectiu concret



Ús ambiental

1r cicle: 2010-2015

51.4. Es pot requerir recàrrega en MAS en mal estat quantitatiu

Article 53: Recàrrega d'aqüífers

53.1. La recàrrega artificial no pot comportar el deteriorament de la MAS

53.2. L'extracció posterior no podrà superar un 90% del volum mitjà anual recarregat

53.3. Si la promou l'ACA, es fixarà una explotació coordinada subterrànies-superficials

46.2. Si els drenatges superen els 7.000 m³/a, cal valorar eventual recàrrega d'aqüífer

2n cicle: 2016-2021

23.4. Prioritza recàrrega i reutilització, com a actuacions estratègiques o comunitàries

Article 45: Directrius per a la recàrrega d'aqüífers

45.3. La recàrrega artificial per a una explotació futura es tramita com a concessió

45.5. Cal autorització prèvia a l'execució de captacions per a recàrrega d'aqüífers

EL CAS DEL PORT DE LA SELVA: CONCESSIÓ MARC + DEMOWARE

Concessió “marc” de l'EDAR

Resolució dictada el 10/04/2015

DADES DEL CABAL:

Volum màxim anual: 219.000 m³/any

Cabal màxim: 25 m³/h

Cabal punta: 600 m³/d

Usos autoritzats:

- Usos Urbans de Serveis, no potables (qualitat 1.2)
- Usos Agrícoles (qualitat 2.1,2.2,2.3)
- Usos Industrials (qualitat 3.1)
- Usos recreatius (qualitat 4)
- Ambientals (qualitat 5.1)

L'aigua regenerada haurà de complir els valors màxims següents:

Usos	Paràmetre	Límit	Unitats	Freqüència
Tots, menys la recàrrega (Qualitat 1.2)	<i>Nematodes</i> intestinals	1	ou/10 L	quinzenal
	<i>Escherichia coli</i>	200	ufc/100 mL	Cada 2 setmanes
	Matèria en suspensió	20	mg/L	setmanal
	Terbolesa	10	UNT	Cada 2 setmanes
Recàrrega artificial (Qualitat 5.1)	<i>Legionella sspp</i>	100	ufc/L	mensual
	Nitrogen total	10	mg/L	setmanal
	Nitrats	25	mg/L	Mensual
	MES	35	mg/L	setmanal
	<i>E.coli</i>	1.000	ufc/100 mL	Cada 2 setmanes

Autorització integral DEMOWARE

Sol·licitud: 01/08/2014

Resolució: 01/10/2014

- **Autoritza (durant 2 anys):**
 1. Derivació d'aigua i recàrrega
 2. Perforació de piezòmetres
 3. Construcció de basses i canonada
 4. Assaigs hidràulics i abocament
- **Amb algunes condicions:**
 - Volums: 200 m³/d i 48.000 m³/a
 - Presentació de memòria anual
 - Possibilitat d'altres actuacions

4. LA PLANIFICACIÓ DE LA RECÀRREGA ARTIFICIAL PER PART DE L'ACA

PLA DE GESTIÓ: cicles de planificació 1r (2010-2015) i 2n (2016-2021)



Pla de gestió

- L'estat de les masses d'aigua
- Objectius ambientals
- Els usos de l'aigua i la disponibilitat de recurs
- Zones protegides
- Anàlisi econòmica
- **Doc. normatiu**



Programa de mesures

- Mesures previstes i pressupost
- ...



Estudi ambiental estratègic

- Diagnosi
- Valoració d'alternatives
- Indicadors de seguiment
- ...



Pla econòmic i financer

- Resum dels costos derivats del programa de mesures
- Detall de les mesures per responsable d'execució
- ...

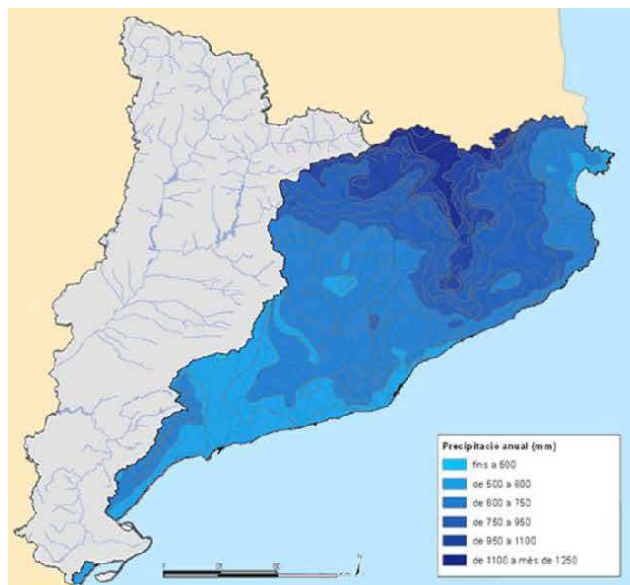
PLA DE GESTIÓ: cicles 1r (2010-2015) i 2n (2016-2021)

Document de síntesi del PGAC:

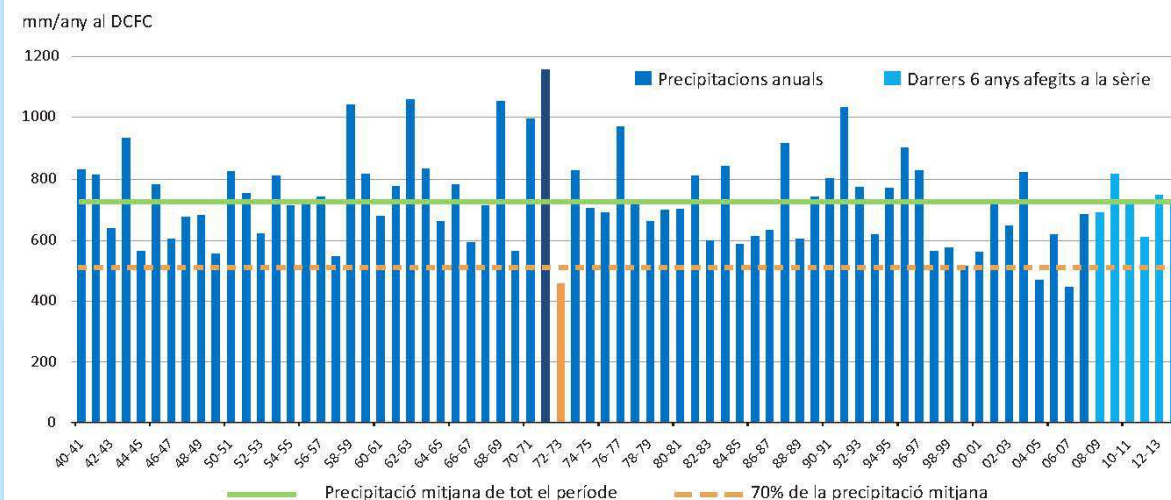
En el futur, i amb caràcter general, s'espera que el nostre clima (irregular) s'esdevingui més extrem (...) **amb sequeres més freqüents i probablement més perllongades (...)**

En conjunt, **les aportacions fluvials es podrien reduir entre un 5 i un 10% en un parell o tres de dècades**, respecte a les aportacions mitjanes dels últims 30 anys (...)

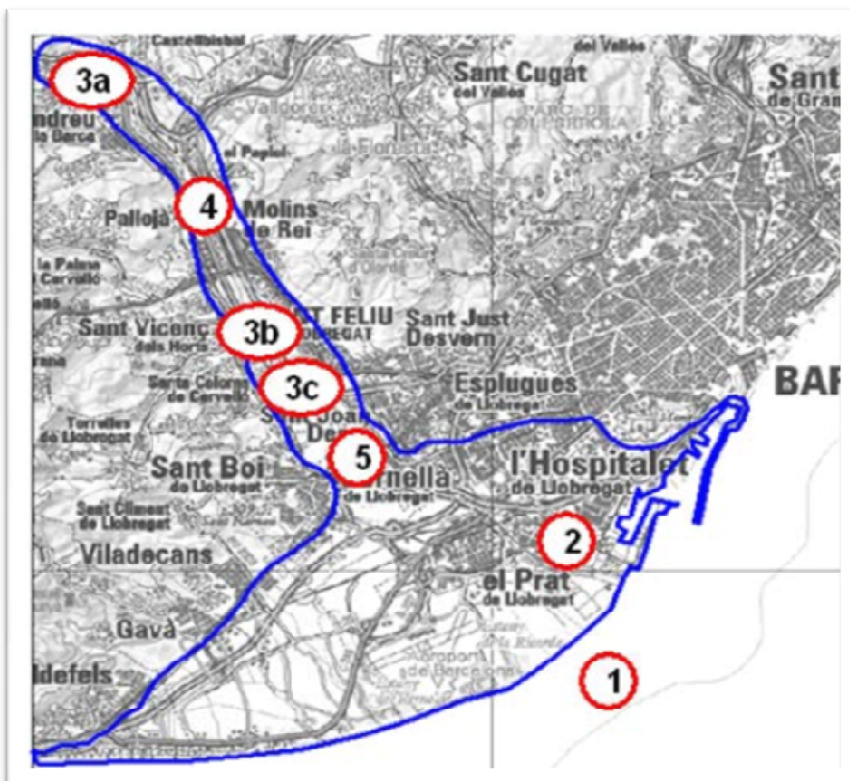
Pel que fa a la component subterrània del cicle hidrològic, base de les aportacions fluvials, s'estima una **reducció mitjana de la recàrrega d'aigües subterrànies de l'ordre del 20% per al període 2070-2100**



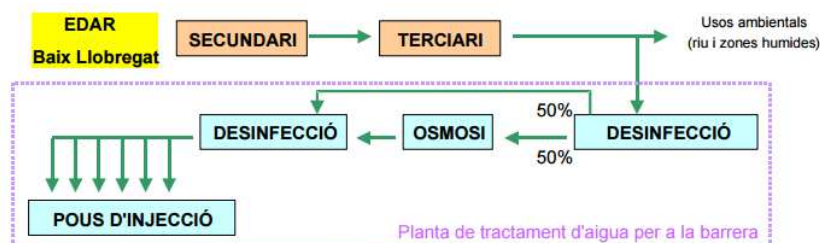
Precipitació anual al DCFC registrada en els darrers 60 anys



ACTUACIONS DE RECÀRREGA al Baix Llobregat (a més de terciaris d'EDARs)



Basses de Ca n'Albareda (Castellbisbal)



PLA DE GESTIÓ: Programa de Mesures amb actuacions de recàrrega

B = Bàsica; C = Complementària; E = Execució; G = Gestió; MA = Massa d'aigua; Resp. = Responsable; Expl. = Explotació; ARC = Agència de residus de Catalunya; CIC = Conques internes de Catalunya

A6. Prevenció i millora d'aqüífers

Codi	Descripció mesura	Conca	Massa d'aigua	B / C	Tipus mesura	Cost inversió (€)	Cost expl. (€/any)	Resp. Execució	Resp. Expl.	Cost ACA (€)	Cost altres (€)
A6.001	Explotació de la barrera hidràulica del delta del Llobregat	-	39	C	E	-	500.000	ACA	ACA	-	-
A6.002	Redacció del protocol de posada en marxa i aturada de la barrera contra la intrusió marina de l'aqüífer del delta del Llobregat	-	39	C	G	-	-	ACA	-	-	-

B1. Gestió i explotació coordinada

Codi	Descripció mesura	Conca	Massa d'aigua o sistema explotació	B / C	Tipus mesura	Cost inversió (€)	Cost expl. (€/any)	Resp. Execució	Resp. Expl.	Cost ACA (€)	Cost altres (€)
G0001	Projecte de connexió amb el canal de la dreta, captació font subministrant riu Llobregat (bassa de recàrrega de Sant Vicenç dels Horts)	Llobregat	MA 38 Sistema Ter-Llobregat	B	G	160.640	-	ACA	-	160.640	-
G0002	Projecte executiu de condicionament i posta en marxa de les basses de recàrrega de Sant Vicenç dels Horts (Baix Llobregat)	Llobregat	MA 38 Sistema Ter-Llobregat	B	G	458.725	-	ACA	-	458.725	-
G0003	Retirada de la capa orgànica de la bassa d'infiltració de Sant Vicenç dels Horts	Llobregat	MA 38 Sistema Ter-Llobregat	B	G	98.182	-	ACA	-	98.182	-
G0004	Basses de Santa Coloma de Cervelló	Llobregat	MA 39 Sistema Ter-Llobregat	B	E	8.000.000	100.000	ACA	ACA	6.000.000	2.000.000

B4.001. Reutilització de l'aigua regenerada

Subvenció d'actuacions de reutilització **promogudes i explotades per ens locals** i amb objectius de millora de la disponibilitat, ja sigui mitjançant substitució d'altres fonts com mitjançant la **recàrrega d'aqüífers**:

5,0 M€ a càrrec de l'ACA (Contribució: 80% ACA / 20% Administració actuant)

5. CONCLUSIONS i alguna reflexió...

1. Normativa dispersa i no específica per a recàrrega d'aqüífers...
excepte el RD 1620/2007 !!!

2. Gran potencial de la recàrrega com a eina cabdal en l'augment de recursos (via reutilització) i millora de la garantia de l'abastament

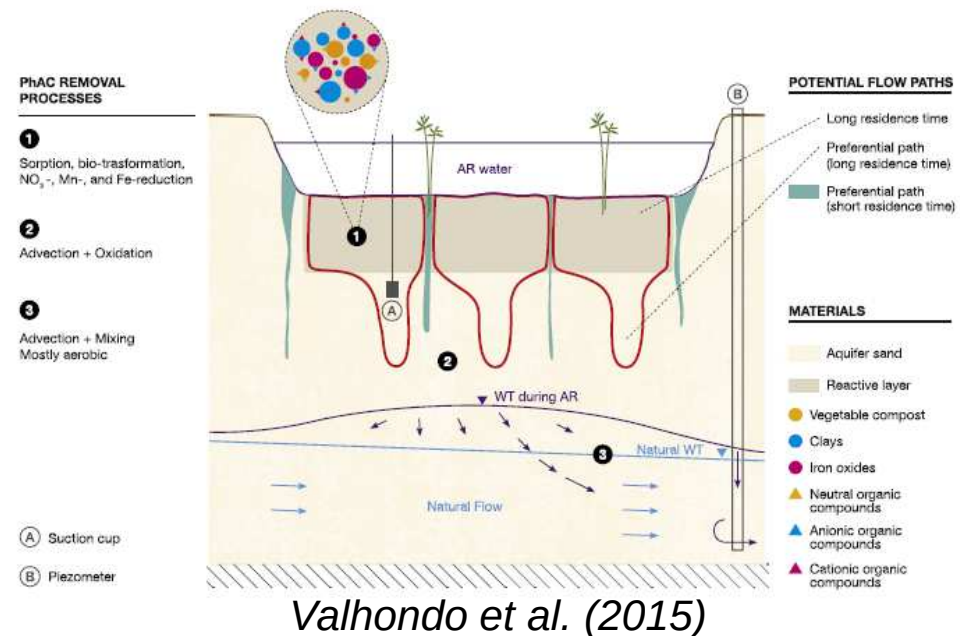
3. L'ACA està plenament compromesa en el desenvolupament de la recàrrega, especialment d'aigua regenerada:

- esforç administratiu i de gestió
- Inversions al Pla de Gestió: 5,0 M€ a la mesura B4.001

4. Convé pensar en actuacions “toves” com a primera opció i aprofitar la seqüència de barreres naturals que caracteritza la recàrrega artificial d'aqüífers

1a. Barreres naturals i afegides

Convé plantejar sistemes naturalitzats, afegint barreres a eventuals contaminants com ara **capas reactivas**.



2a. Contaminants emergents

Factors a considerar: avanços analítics, estudis de salut, algunes decisions polítiques (i.e. TTIP) i possibles regulacions futures.

3a. Qüestions econòmiques

- Bonificar la reutilització de l'aigua regenerada?
- Valorar i aclarir tarifes?

Gràcies per la vostra atenció

Web: www.gencat.cat/aca

E-mail: aca@gencat.cat

Twitter: [@aigua_cat](https://twitter.com/aigua_cat)

© L'Agència Catalana de l'Aigua permet la reutilització dels continguts i de les dades sempre que se citi la font i la data d'actualització, que no es desnaturalitzi la informació i que no es contradigui amb una llicència específica.

