

54<sup>a</sup> Reunió General Tècnica CUADLL

# La Reutilització d'aigües i la seva progressiva entrada en servei.

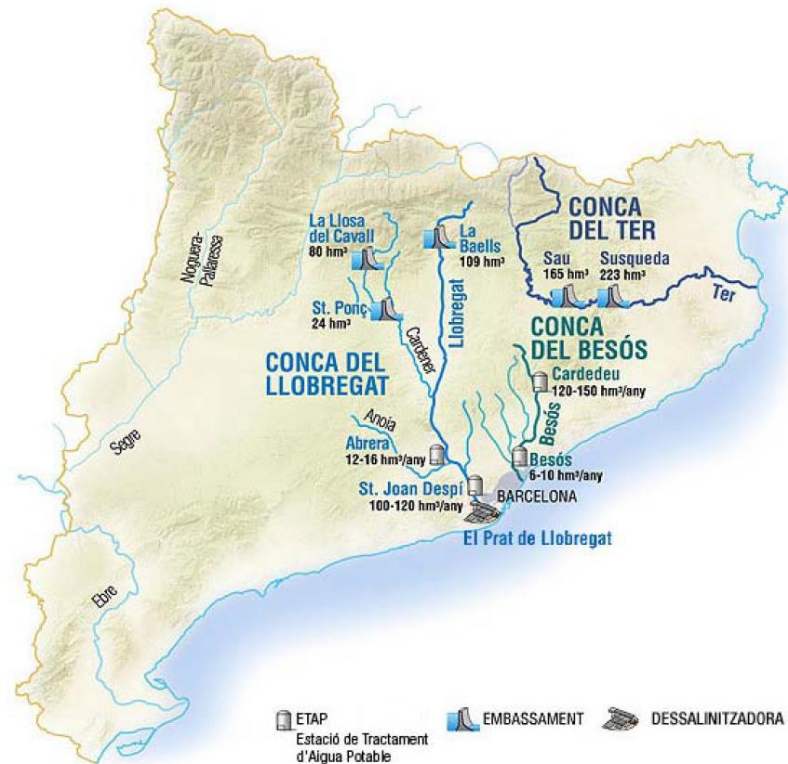
Fernando Cabello Bergillos  
Director de Serveis del Cicle de l'Aigua AMB

6 de març de 2020

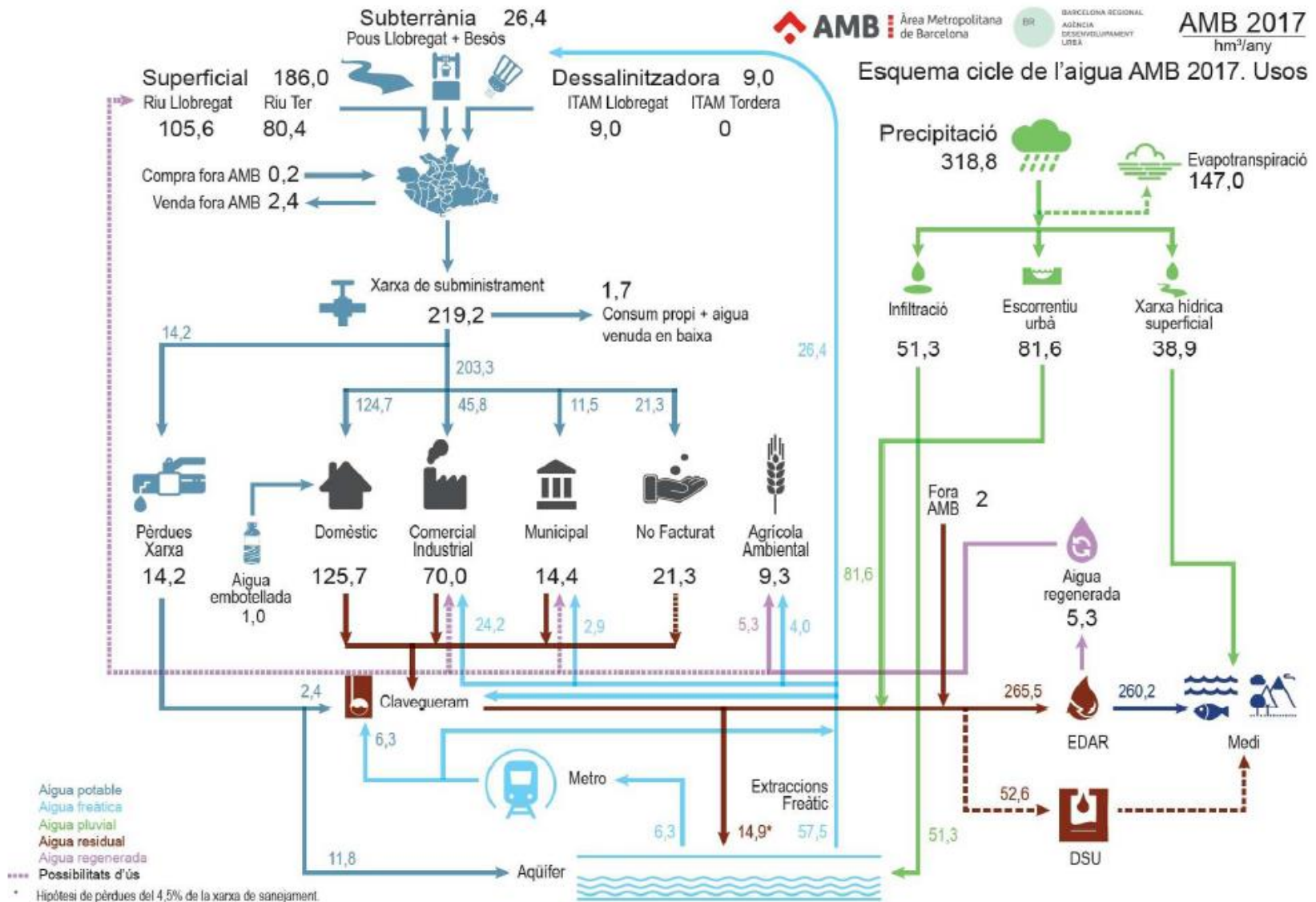
## Reutilització d'aigua regenerada al territori metropolità:

1. Antecedents
2. ERA del Prat
3. Col·lector de salobres
4. Barrera hidràulica
5. Proves reutilització indirecta
6. Plans de Futur i temporalitat
7. Model Metropolità d'Abastament d'Aigües Regenerades

# 1. Antecedents

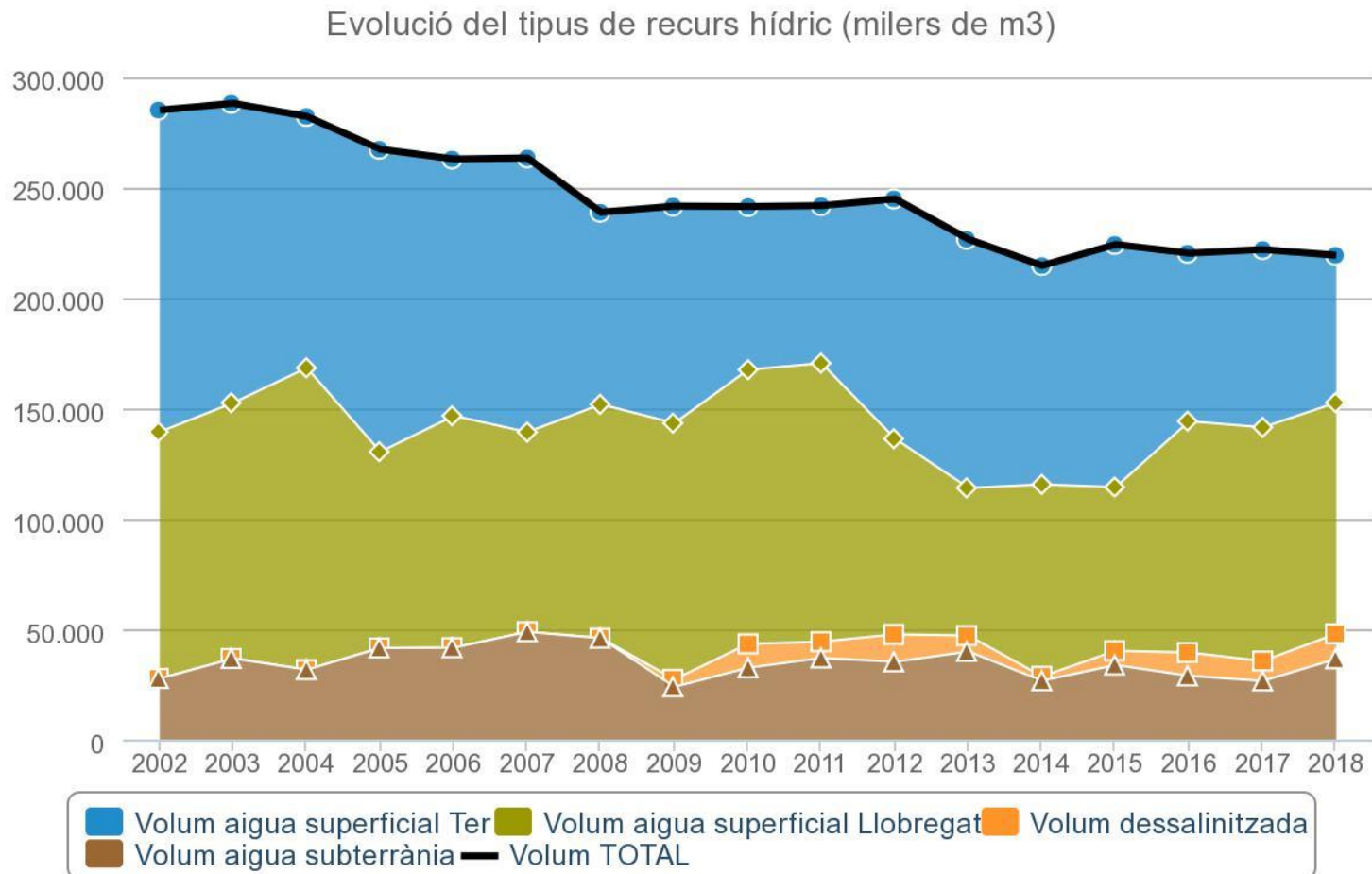


# 1. Antecedents



# 1. Antecedents

## Evolució del tipus de recurs d'aigua que abasteix l'àrea metropolitana de Barcelona

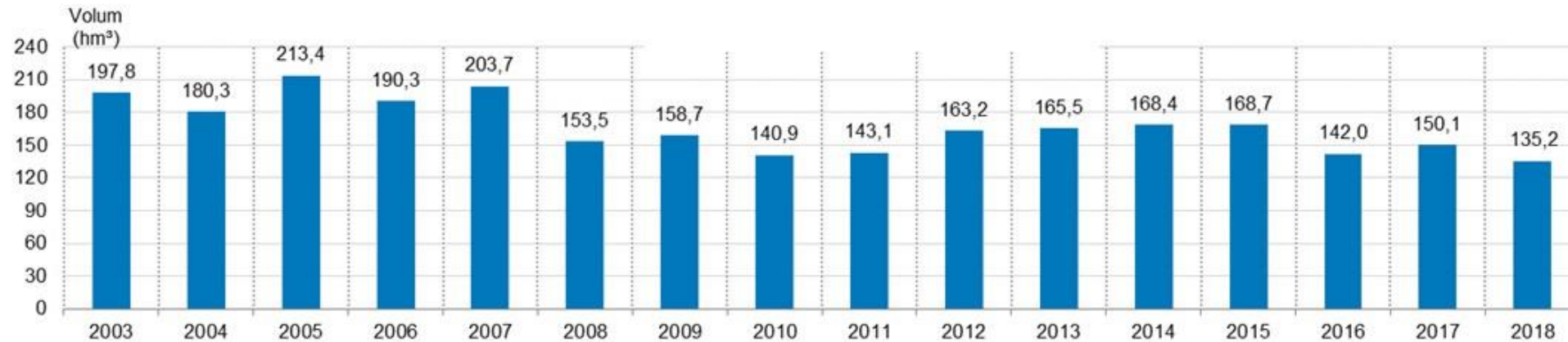


# 1. Antecedents

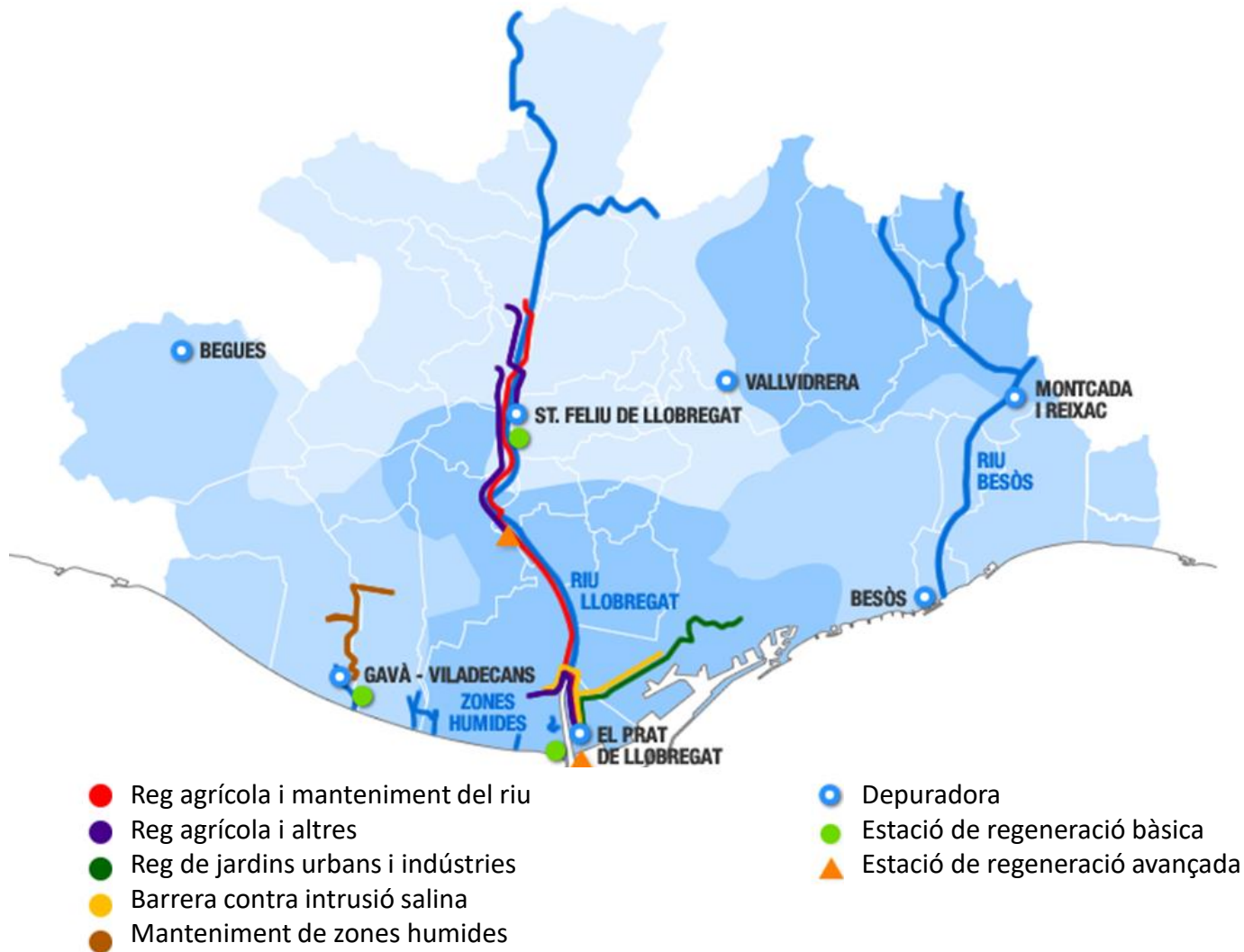
## Quantitat d'aigua derivada del Riu Ter cap a l'àrea de Barcelona – Acords de la Taula del Ter

TER --> Barcelona	Mitjana d'aigua derivada (hm <sup>3</sup> /year)	
2018-2022	140	
2023-2027	120	
From 2028	90	màxim 30% del cabal del riu

## Evolució de l'aigua del Riu Ter derivada cap a l'àrea de Barcelona



# 1. Antecedents



## 2. ERA del Prat



ERA



## 2. ERA del Prat

### Conveni col·laboració entre ACA i AMB per al Tractament addicional dels efluents de l'EDAR Prat de Llobregat

#### Dades bàsiques:

**Data de signatura:** 10 de març de 2018

**Data d'inici d'exploració:** 10 d'abril de 2018

**Vigència del conveni:** Fins al 31 de desembre de 2020 prorrogable per 4 anys addicionals

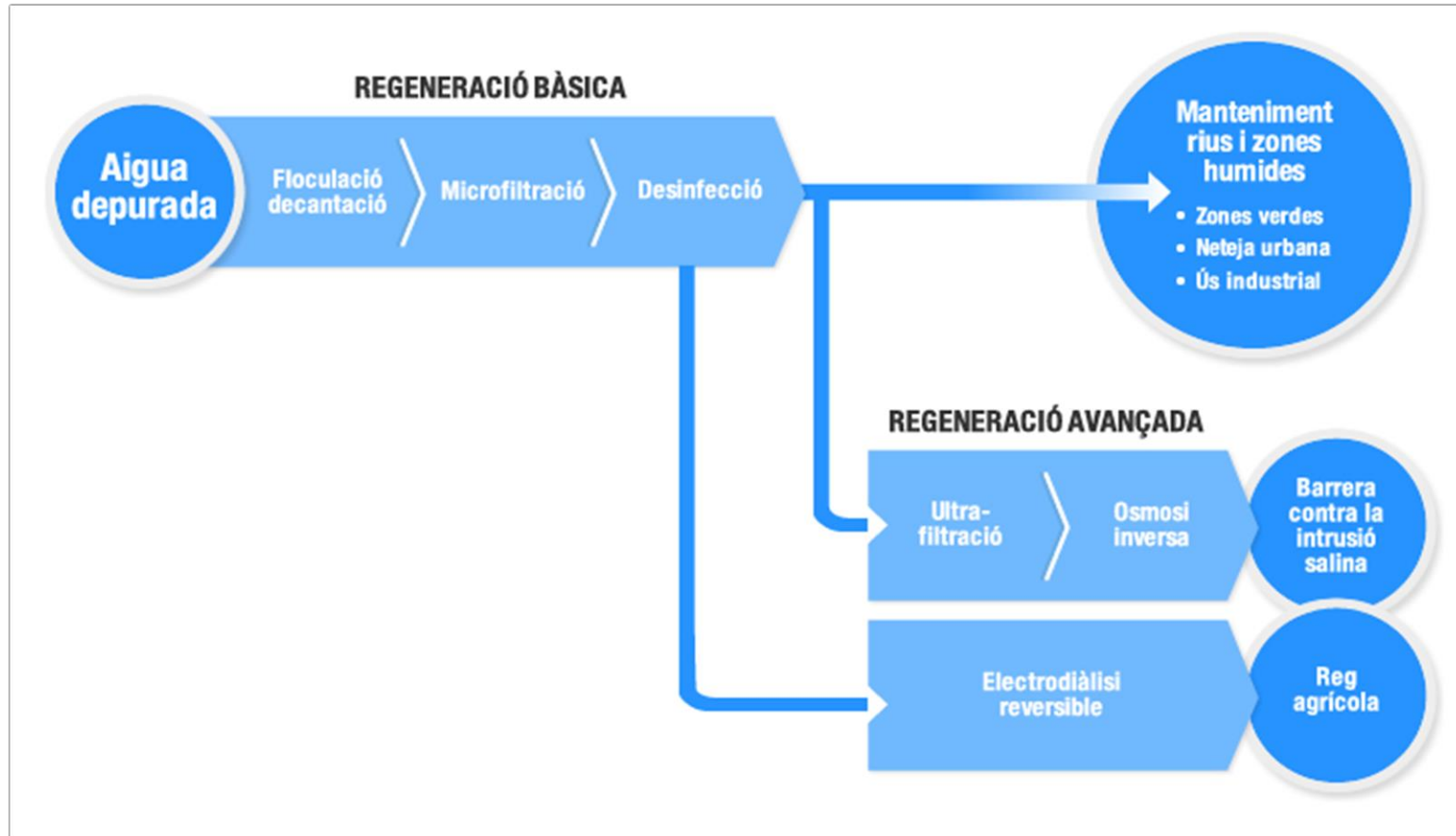
#### Escenaris:

**A:** Tractament discontinu (Injecció a aqüífer + bombament a llacunes)

**B:** Tractament continu (Injecció a aqüífer + bombament a llacunes + bombament a riu SJD)

**C:** Tractament continu (Injecció a aqüífer + bombament a llacunes + bombament a riu MR).

## 2. ERA del Prat



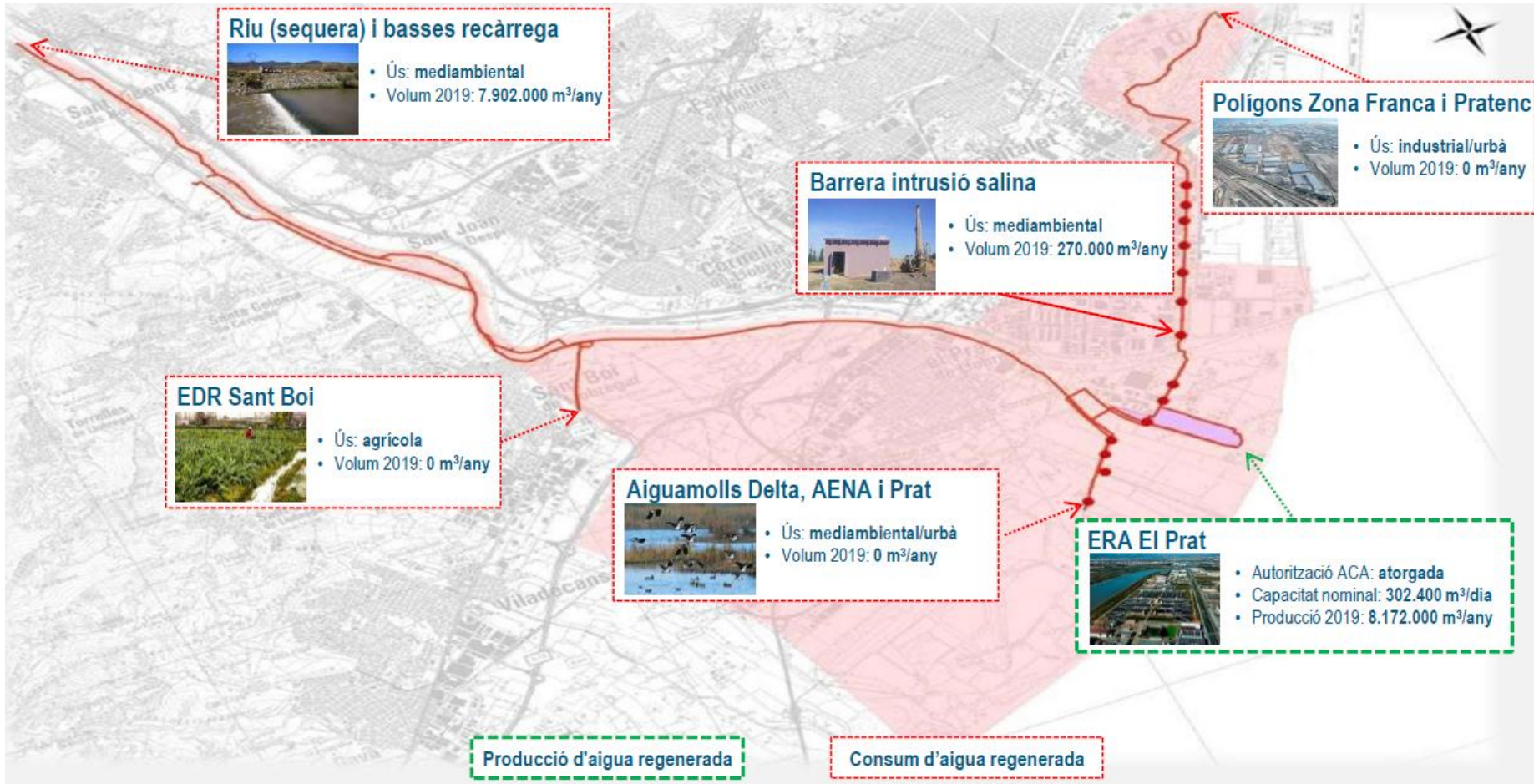
## 2. ERA del Prat

### Dades mitjanes 2019 – sortida ERA

Cabal injectat aqüífer	270.423	m <sup>3</sup>
Conductivitat	999	µS/cm <sup>2</sup>
Clorurs	213	mg/l
Sulfats	70	mg/l
Nitrats	2,6	mg/l
Amoni	>1	mg/l
Na	158	mg/l
K	21,5	mg/l
Ca	41	mg/l
Mg	16,3	mg/l
P	0,5	mg/l
MES	>1	mg/l
B	0,32	mg/l
pH	7,6	

Cabal retornat a riu Llobregat	7.901.762	m <sup>3</sup>
Conductivitat	2.010	µS/cm <sup>2</sup>
Clorurs	391	mg/l
Sulfats	160	mg/l
Nitrats	6,3	mg/l
Amoni	2,5	mg/l
P	0,95	mg/l
MES	4	mg/l
pH	7,6	

## 2. ERA del Prat



Font: ABEMCIA

## 2. ERA del Prat

Ús autoritzat	Cabal (m <sup>3</sup> /s)	Cabal (hm <sup>3</sup> /any)
Ús industrial	0,08	2,52
Ús urbà ( <i>Aj. El Prat de Llobregat</i> )	0,03	0,94
<i>Agrícola (basses de reg de Sant Boi i de Sant Vicenç dels Horts) – posterior pas per l'EDR.</i>	0,75	23,65
Ús ambiental: <i>Barrera contra la intrusió salina (5,5 hm<sup>3</sup>/a)</i> <i>Basses de Santa Coloma (8 hm<sup>3</sup>/a)</i> <i>Basses de Sant Vicenç (0,4 hm<sup>3</sup>/a)</i>	0,67	21,13
Ús ambiental <i>Cabal ecològic del riu</i>	2,00	63,07
Ús ambiental <i>Manteniment de les zones humides de la Ricarda i Cal Tet</i>	0,52	16,40
<b>TOTAL</b>	<b>4,05</b>	<b>127,72</b>

## 2. ERA del Prat

### Control de qualitat segons els usos:

- a. Reg agrícola
- b. Reg de jardins urbans, neteja de carrers I neteja de col·lectors amb cisterna
- c. Abastament a indústries
- d.a Reg de jardins urbans, neteja de carrers I neteja de col·lectors amb conducció
- d.b Reg de jardins privats I descàrrega de sanitaris, sistemes contra incendis I neteja de vehicles industrials.
- e. Usos ambientals com recàrrega de basses
- f. Barrera contra la intrusió salina en l'aquífer profund del Delta del Llobregat

	a	b	c (3.1.)	d.a	d.b	e	f
Nemàtodes	< 1 ou/10 L	< 1 ou/10 L		< 1 ou/10 L	< 1 ou/10 L		< 1 ou/10 L
Escherichia Coli	< 100 ufc/100mL	< 200 ufc/100mL		< 200 ufc/100mL	< 0 ufc/100mL		< 0 ufc/100mL
Terbolesa	< 5 UNT	< 5 UNT		< 5 UNT	< 2 UNT		< 1 UNT
Sòlids en suspensió	< 20 mg/l	< 20 mg/l		< 20 mg/l	< 10 mg/l		< 10 mg/l
Legionel·la	---	< 100 ufc/L		< 100 ufc/L	< 100 ufc/L		---
Nt							10 mh N/L
NO3							25 mg NO3/L
Qualitat						5.1. Annex 1A	5.2. Annex 1A
Límits RD						Annex 1C	Annex 1-part A i B.1

## 3. Col·lector de salobres

2008 → L'ACA redacta el Projecte Constructiu de la segregació d'aigües salobres per a la reducció de la salinitat de l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat i l'EDAR del Baix Llobregat.

2009 → Adjudicació de les obres

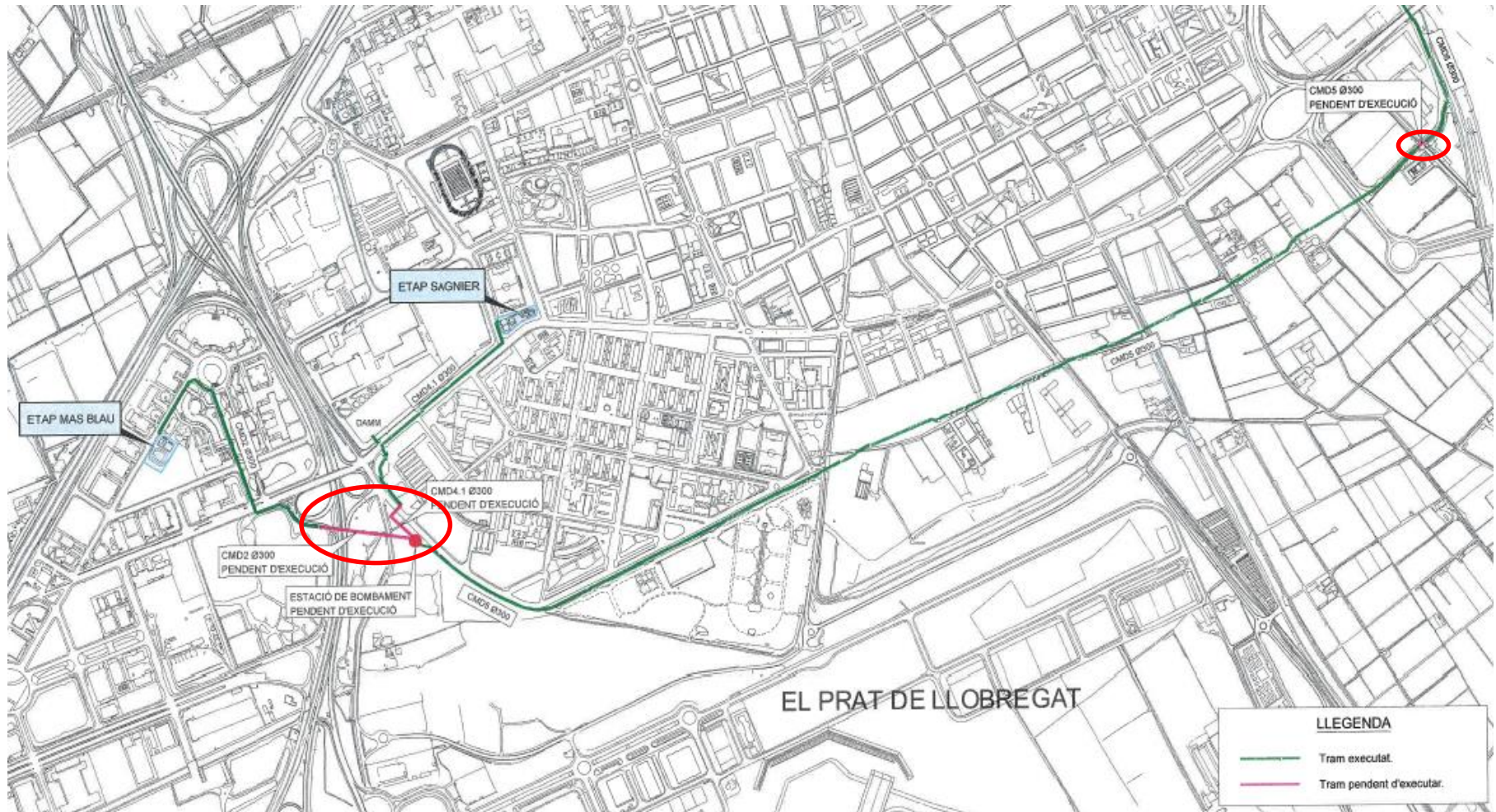
2010 → Inici de les obres

2011 → Obra aturada per la necessitat de redactar un projecte modificat què, un cop conegut el seu abast, va suposar la resolució del contracte.

L'obra va quedar parcialment acabada, restant pendents d'execució un tram de col·lector, que circula la majoria en inca sota la carretera d'accés a l'aeroport, i una estació de bombament.

PGDCFC 2016-2021 → Inclou mesura connexió d'efluents salins d'origen industrial en la zona del Baix Llobregat al col·lector de salmorres

# 3. Col·lector de salobres





## 3. Col·lector de salobres

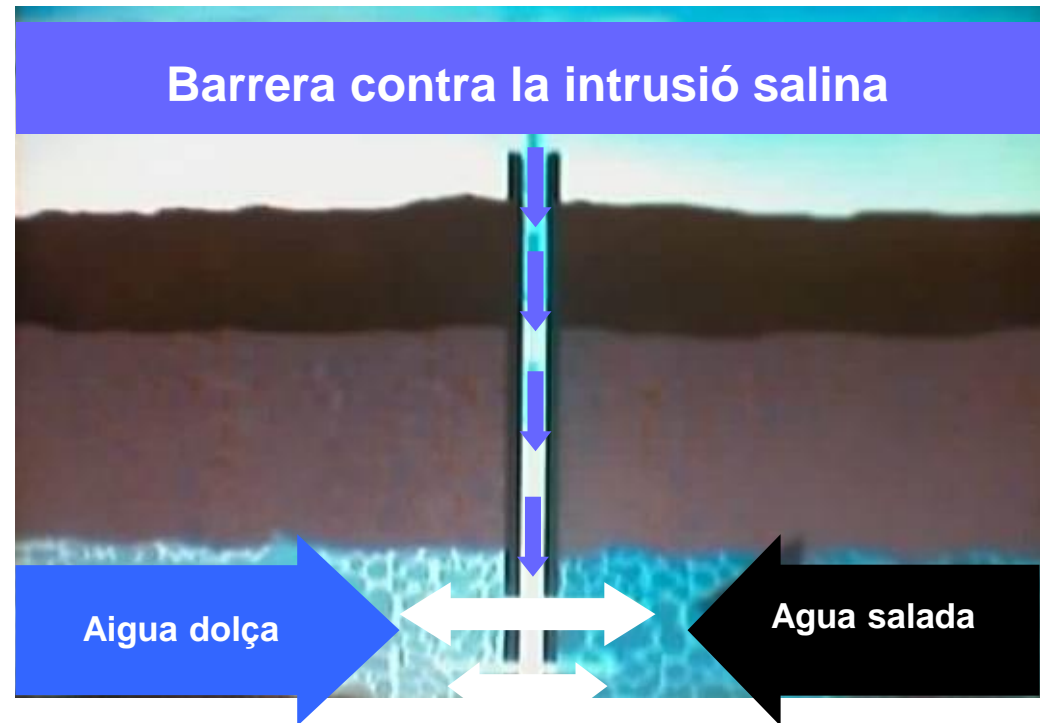
Actualment, previst en Avantprojecte Pressupost 2020 ACA:

Municipi:	Diversos (Baix Llobregat)
Tipus execució:	Directa
Actuació:	Col·lector salobres Baix Llobregat
Tipus despesa:	Tots els costos
2020:	80.000 €
2021:	100.000 €
2022:	1.000.000 €
2023:	1.000.000 €

**Suposarà una reducció entre 200 i 300  $\mu$ S/cm de la conductivitat de l'aigua regenerada!!**

## 4. Barrera hidràulica

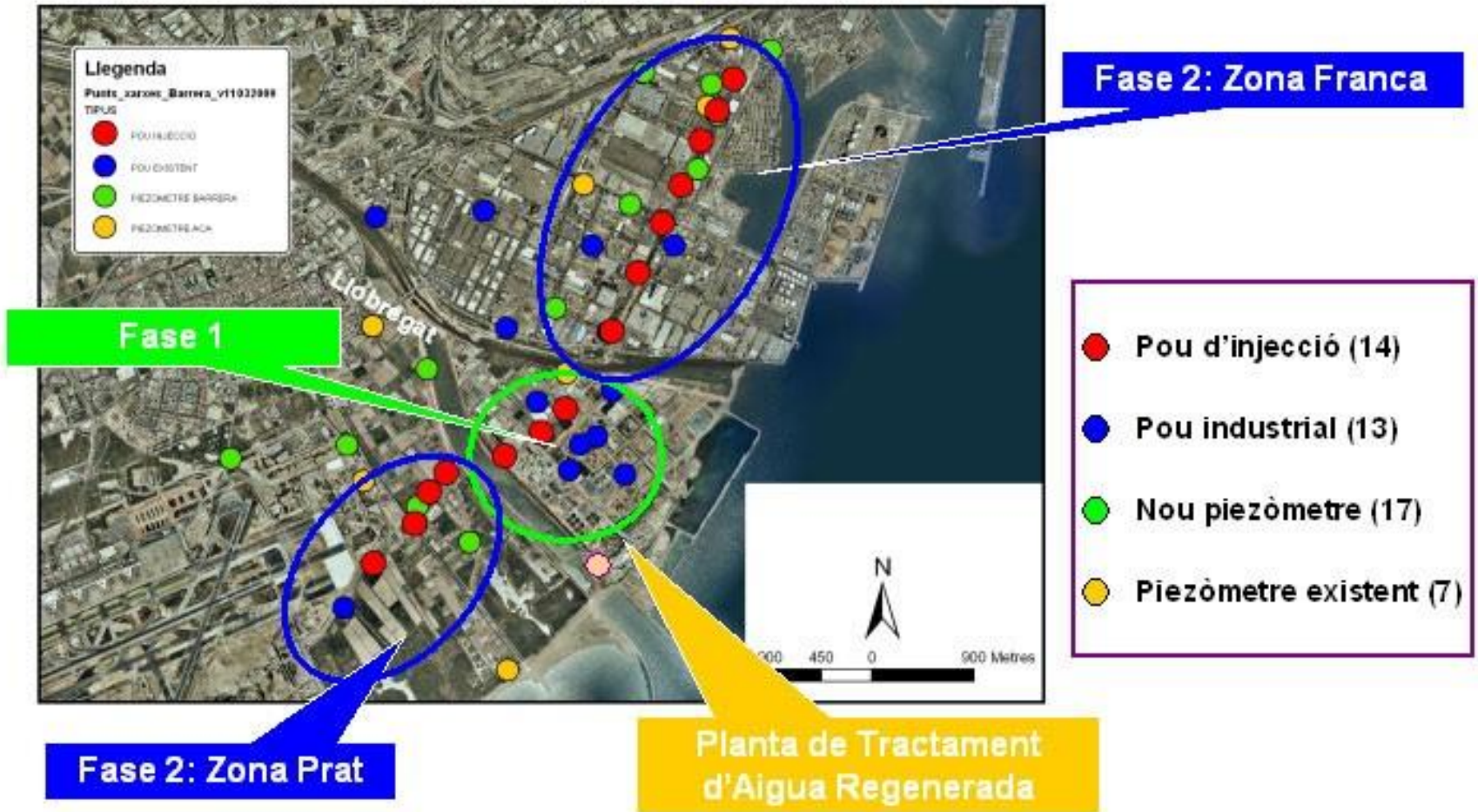
Problemàtica de l'aqüífer profund:  
- sobreexplotació  
- avançament intrusió salina



Objectius:

+ Millorar la qualitat de l'aigua de l'aqüífer profund del Delta del Llobregat, evitant la intrusió salina

# 4. Barrera hidràulica



Cabals injectats entre 1.250-2.500 m<sup>3</sup>/dia de forma discontinua (cabal horari total és d'aprox 300 m<sup>3</sup>/hora)

## 4. Barrera hidràulica

### Pou dins de l'EDAR

Pou 1: 65 m3/hora (al 2.019 infiltrats 93.797 m3)

### Pous primera fase zona franca abans d'arribar a les vies de tren

Pou 2: 0 m3/hora (pendent de fer estudi transmissivitat)

Pou 3: 0 m3/hora (pendent de fer estudi transmissivitat)

Pou 4: Col·lapsat quan es va fer l'obra

### Pous zona franca

Pou 5: 10 m3/hora (al 2.019 infiltrats 9.291 m3)

Pou 6: 10 m3/hora (al 2.019 infiltrats 8.997 m3)

Pou 7: 0 m3/hora (pendent substitució electrònica)

Pou 8: 0 m3/hora (pendent de neteja sorres interior - al 2.019 infiltrats 634 m3)

Pou 9: 5 m3/hora (al 2.019 infiltrats 5.313 m3)

Pou 10: 3 m3/hora (al 2.019 infiltrats 2.641 m3)

Pou 11: 3 m3/hora (al 2.019 infiltrats 1.404 m3)

### Pous El Prat

Pou 12: 50 m3/hora (al 2.019 infiltrats 21.753 m3)

Pou 13: 50 m3/hora (al 2.019 infiltrats 58.690 m3)

Pou 14: 50 m3/hora (al 2.019 infiltrats 23.069 m3)

Pou 15: 50 m3/hora (al 2.019 infiltrats 44.834 m3)

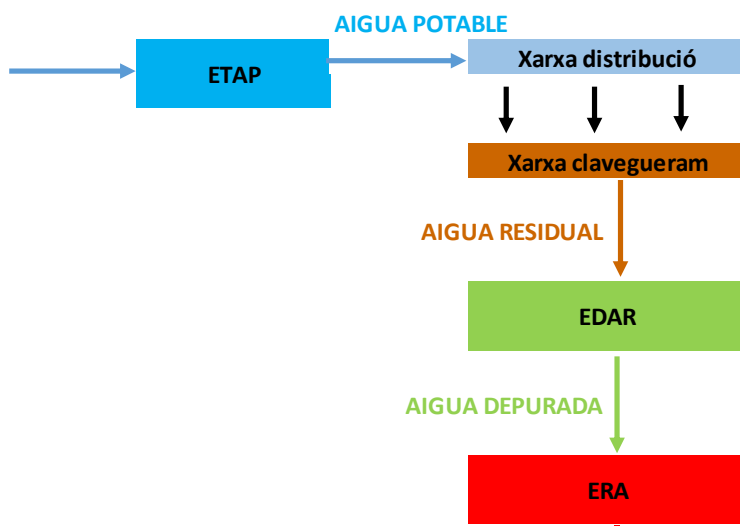
Pous	CE Nov 2018	CE Actualitat
Pous El Prat	4.000 – 6.000 $\mu\text{S/cm}$	1.000 – 2.500 $\mu\text{S/cm}$
Pous Zona Franca	50.000 – 55.000 $\mu\text{S/cm}$	20.000 $\mu\text{S/cm}$ (alguns pous encara a 50.000 $\mu\text{S/cm}$ )

# 5. Proves reutilització indirecta

## Equip multidisciplinar:

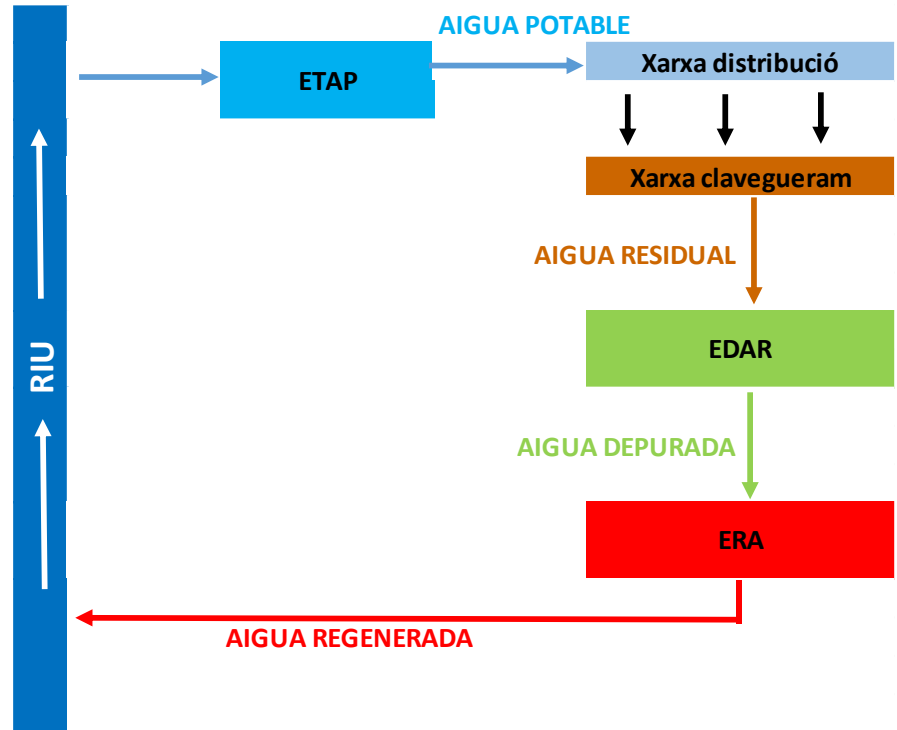
- Agència Catalana de l'Aigua
- Agència de Salut Pública de Catalunya
- Àrea Metropolitana de Barcelona
- Aigües de Barcelona, Empresa Metropolitana

### Reutilització directa



- AIGUA REGENERADA**
- Riu i manteniment zones humides
  - Barrera hidràulica contra la intrusió salina
  - Agricultura i reg

### Reutilització indirecta



## 5. Proves reutilització indirecta

### 5.1. Identificació de riscos

- Possibles fonts de contaminació que afecten les masses d'aigua, mitjançant estudis sobre l'impacte ambiental de l'activitat humana i informació sobre pressions significatives que afecten les masses d'aigua, d'acord amb la Directiva Marc de l'aigua.
- Supervisió regular de les masses d'aigua cobertes per l'avaluació del risc de contaminants rellevants seleccionats de les següents llistes:
  - I. Paràmetres inclosos a les llistes A i B de l'annex I de la nova Directiva sobre aigua potable (\*).
  - II. Paràmetres inclosos als annexos I i II de la Directiva sobre protecció d'aigües subterrànies
  - III. Substàncies prioritàries a l'àmbit de la política d'aigües de la Directiva de Normes de qualitat Ambiental.
  - IV. Altres contaminants ... o contaminants específics a cada conca establerts pels Estats Membre.

*(\*) Inclou plastificants, hormones, subproductes de cloració...*

## 5. Proves reutilització indirecta

### 5.2. Selecció de contaminants a monitoritzar

- Altres contaminants ....
  - Els medicaments i fàrmacs més utilitzats en centres d'atenció primària i hospitals de l'àrea d'estudi, i els seus metabòlits, avaluant els més susceptibles d'assolir nivells de risc
  - Pesticides, herbicides i rododenticides més utilitzats pels principals gestors de zones verdes i serveis municipals que poden arribar a aigües residuals
  - Drogues de consum, productes de cura personal, agents de contrast radiològic, additius alimentaris, subproductes de desinfecció, retardants de flama, inhibidors de la corrosió ...

Es va obtenir una llista de 1.423 compostos químics regulats per les diferents legislacions de la Directiva Marc de l'Aigua o bé presents en concentracions que podrien suposar un risc.

Tenint en compte la freqüència d'ús i els nivells de referència, la llista es va reduir a 352 compostos químics i es va establir una prioritització.

## 5. Proves reutilització indirecta

### 5.2. Selecció de contaminants a monitoritzar

Tipus de compostos	Núm. de compostos	Prioritat 1 / Prioritat 2 / Prioritat 3
Fàrmacs i els seus metabòlits	111	25 / 72 / 14
Agents de contrast radiològic	7	3 / 1 / 3
Drogues il·legals i metabòlits	11	0 / 8 / 3
Additius alimentaris, antioxidants, conservants, edulcorants, filtres solars, productes de neteja, estimulants i derivats	15	6 / 9 / 0
Plaguicides	127	47 / 61 / 19
Biocides (rodenticides)	4	0 / 4 / 0
COVs	16	9 / 7 / 0
Subproductes de desinfecció	5	3 / 2 / 0
PAH	16	16 / 0 / 0
Derivats industrials (ftalats, cloroalcans, HBCDD, inhibidors corrosió, plastificants, dissolvents, etc...)	14	12 / 2 / 0
Metalls pesants	9	9 / 0 / 0
Retardants de flama (PBDEs)	7	7 / 0 / 0
Perfluorats (PFAS)	10	1 / 9 / 0
<b>TOTAL</b>	<b>352</b>	<b>135 / 173 / 39</b>



## 5. Proves reutilització indirecta

### 5.3. Campanya de prova a l'ERA del Llobregat

#### Estiu 2019

Juny: proves amb dosificació de clor en aigua

Juliol: algunes proves sense dosificar clor a l'aigua

Mostreig setmanal tenint en compte el temps de residència en cada fase: ús del mostreig automàtic a l'EDAR per obtenir mostres integrades de 4 hores.

#### Cicle Integral de l'aigua:

Punts de mostreig en la prova:

- Entrada EDAR
- .- Sortida Tractament secundari- Entrada ERA
- .- Sortida ERA (tractament terciari)
- .- Abocament al riu
- .- Entrada a ETAP SJD
- .- Aigua tractada

Controls complementaris: Col.lectors i abocaments d'indústries

## 5. Proves reutilització indirecta

### 5.4. Control de les descàrregues al sistema

- Paràmetres no contemplats al RMAAR / permisos d'abocament d'indústries
- Compostos d'origen difús
  - Millores en els abocaments
  - Necessitats de dilució d'aigua regenerada i aigua de riu.

**Actualment, analitzant i estudiant els resultats obtinguts.**

## 6. Plans de Futur i temporalitat

### Juny 2020:

→ Pla de Conca estableix obligatorietat de mantenir el Cabal Ecològic del Riu Llobregat.

→ ERA del Prat incrementa producció a 7dx24h (actualmente 7dx8h).

Codi	Localització del punt fluvial	oct m <sup>3</sup> /s	nov m <sup>3</sup> /s	des m <sup>3</sup> /s	gen m <sup>3</sup> /s	feb m <sup>3</sup> /s	mar m <sup>3</sup> /s	abr m <sup>3</sup> /s	mai m <sup>3</sup> /s	jun m <sup>3</sup> /s	jul m <sup>3</sup> /s	ago m <sup>3</sup> /s	set m <sup>3</sup> /s
10114	LLOBREGAT A E.A. A0049 (ST. JOAN DESPÍ) .....	4,300	4,300	4,300	4,300	4,300	4,300	5,590	5,590	4,300	3,440	3,440	3,440
10115	LLOBREGAT TRAM FINAL .....	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	5,720	5,720	4,400	3,520	3,520	3,520

## 6. Plans de Futur i temporalitat

### Properes proves pilot:

### Aigües del Prat + AENA:



(+ Tramitació autorització amb Dep. de Salut)

### Zona Franca - La Marina Prat Vermell:

- 12.000 habitatge en un horitzó temporal de 4-5 anys (ús fluxors)
- reg zones verdes privades
- reg zones verdes municipals

### Consorci Zona Franca:

- Diversos usos industrials

# 7. Model Metropolità d'Abastament d'Aigües Regenerades

L'AMB està treballant en el Model Metropolità d'Abastament d'Aigües Regenerades, que com a mínim, es planteja i estudia els següents aspectes:

1. Situació actual del sistema
2. Caracterització dels usuaris actuals
3. Caracterització de les sol·licituds d'autorització en tràmit
4. Anàlisi de les possibilitats de reutilització i abastament pels diferents usos
5. Estudi d'alternatives de gestió
6. Avaluació de les alternatives tècniques i valoració dels costos d'inversió i explotació
7. Classificació dels usos previstos
8. Proposta de repartiment de cabals i condicions d'accés dels futurs usuaris
9. Proposta de model econòmic

+ altres!

# Gràcies!

