

ASERSA Open Webinar Series 3: Regeneración y Reutilización del Agua

La reutilización del agua en el Área Metropolitana de Barcelona: situación actual, retos y perspectivas de futuro.

Fernando Cabello Bergillos
Director de Servicios del Ciclo del Agua AMB

21 de octubre de 2020

La reutilización del agua en el Área Metropolitana de Barcelona:

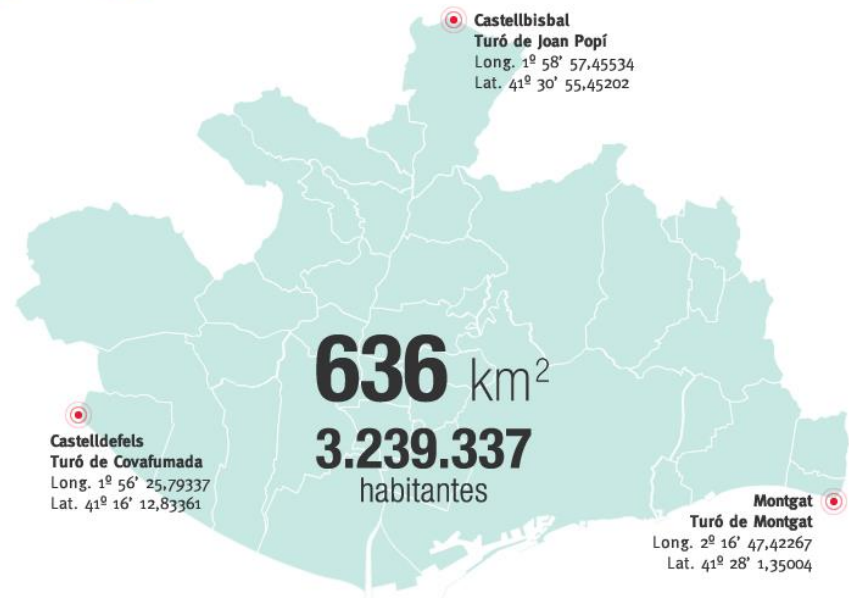
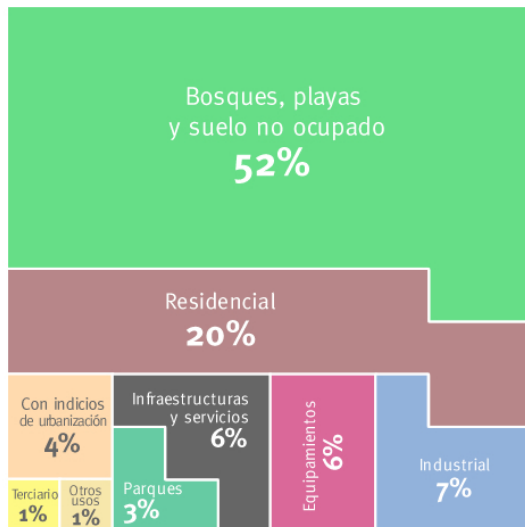
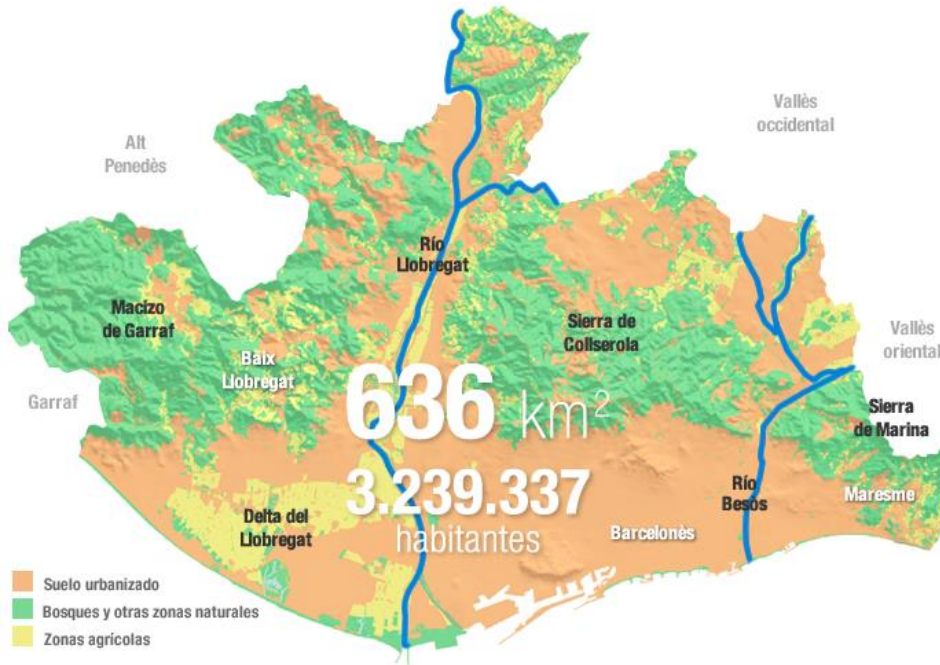
1. Revisión de las fuentes de abastecimiento en el ámbito del área metropolitana de Barcelona
2. Previsión de necesidades hídricas futuras
3. Producción actual de agua regenerada y usos
4. Proyectos a corto, medio y largo plazo
5. Principales retos
6. Cierre del Ciclo Integral del Agua

1. Revisión de las fuentes de abastecimiento en el ámbito del área metropolitana de Barcelona:

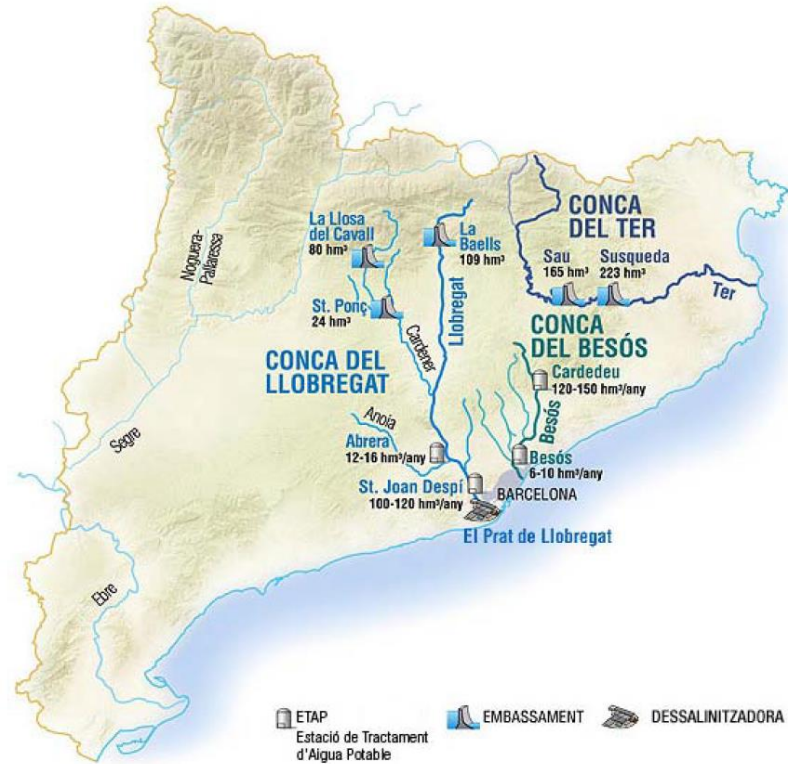
- 1.1. ¿Cómo es el territorio metropolitano?
- 1.2. Abastecimiento de agua en alta
- 1.3. Esquema del ciclo del agua metropolitano
- 1.4. Evolución del tipo de recurso de abastecimiento

1.1. ¿Cómo es el territorio metropolitano?

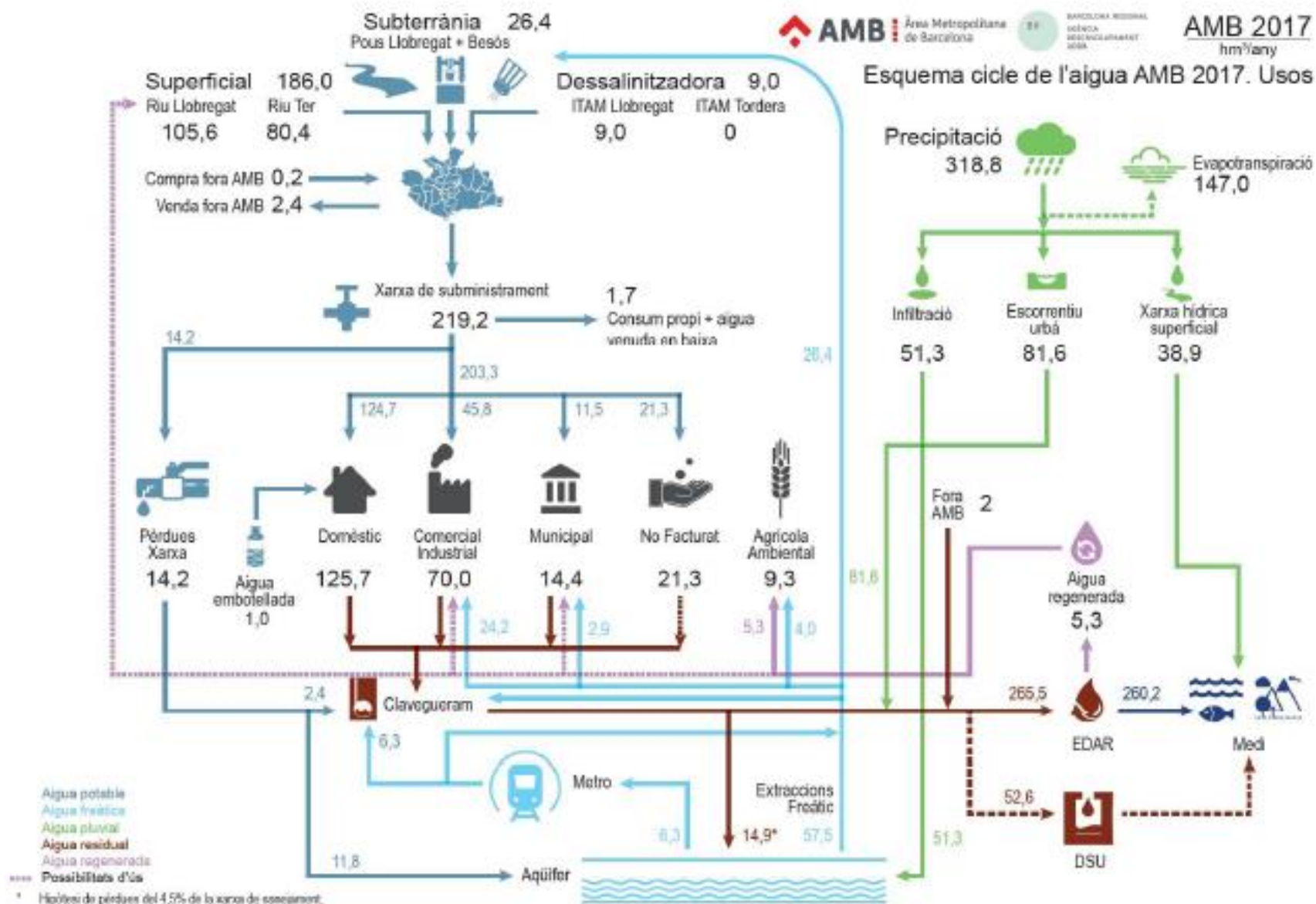
- Heterogéneo
- 36 municipios (desde 4.000 hab hasta 1,6 M hab)
- 636 km²
- 3,2 millones habitantes
- 48% territorio urbanizado



1.2. Abastecimiento de agua en alta



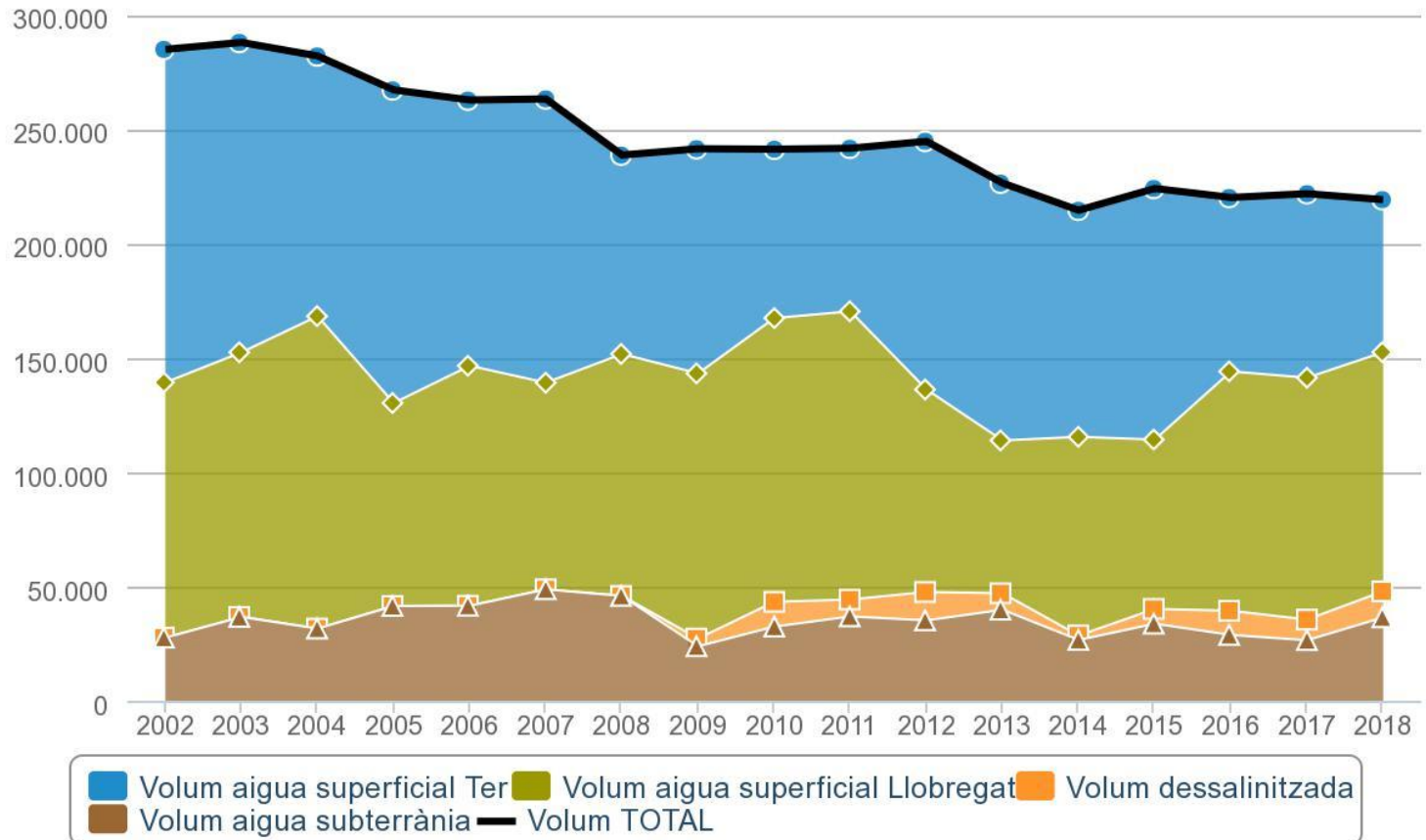
1.3. Esquema del ciclo del agua metropolitano



1.4. Evolución del tipo de recurso de abastecimiento

Evolución del tipo de recurso de agua que abastece el área metropolitana de Barcelona

Evolución del tipo de recurso hídrico (miles de m3)



2. Previsión de necesidades hídricas futuras:

- 2.1. Reducción del recurso Río Ter
- 2.2. Factores que condicionan las necesidades futuras
- 2.3. Estimación de demandas futuras
- 2.4. Distribución de recursos-sistemas-demandas

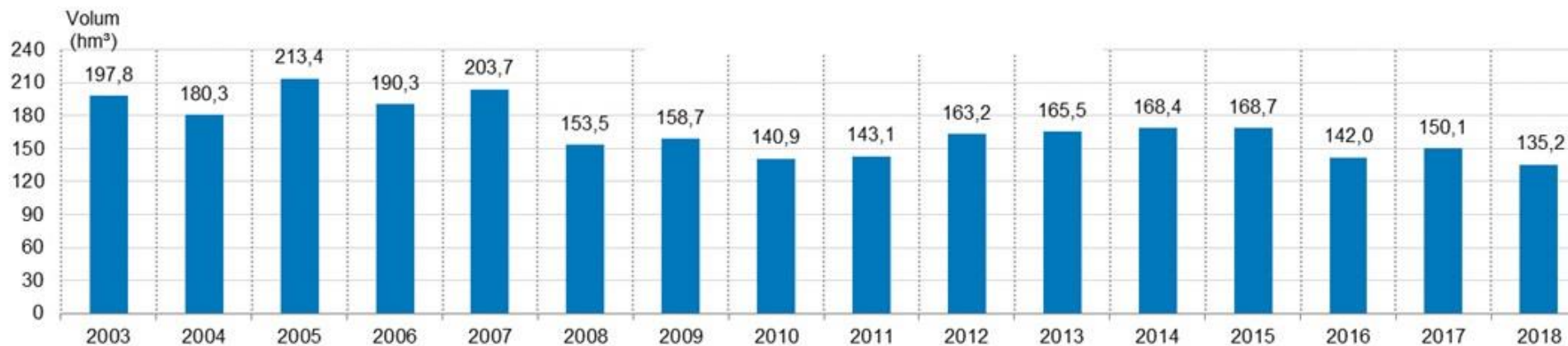
2.1. Reducción del recurso Río Ter

Cantidad de agua derivada del Río Ter hacia el área de Barcelona – Acuerdos de la Mesa del Ter

Fase	Periodo	Volumen total máximo	Media plurianual	Volumen máximo anual
I	2018-2022	700 hm ³	140 hm ³ /año	166 hm ³ /año
II	2023-2027	450 hm ³	90 hm ³ /año	-
III	Desde 2028	-	-	90 hm ³ /año

*máximo 30% del caudal del río

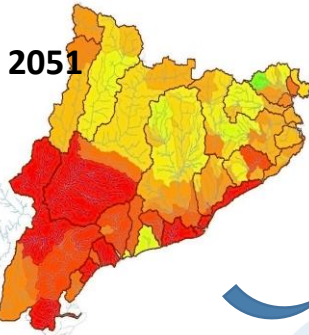
Evolución del agua del Río Ter derivada hacia el área de Barcelona



2.2. Factores que condicionan las necesidades futuras

Cambio climático

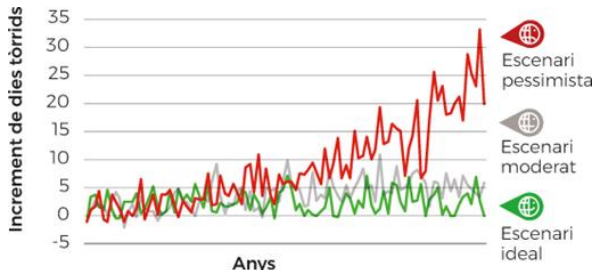
- ▼ 12% recursos superficiales Ter y Llobregat.
- ▼ 9% recursos subterráneos del Llobregat, Besós y acuíferos locales.
- ▼ recurso hídrico destinado a la AMB de 26,7 hm³/año.



Distribución territorial de la relación de los recursos hídricos respecto a los valores actuales

Fuente: Efectos del cambio climático en el ciclo del agua del Área Metropolitana de Barcelona.

- ▲ Aumento de la temperatura media (entre 1,5 y 4°C), con estaciones menos marcadas.
- ▲ Índices de calor diurnos y nocturnos más elevados.
- ▲ Se intensificarán los periodos de sequía.



Días y noches tórridas (evolución hasta final de siglo).

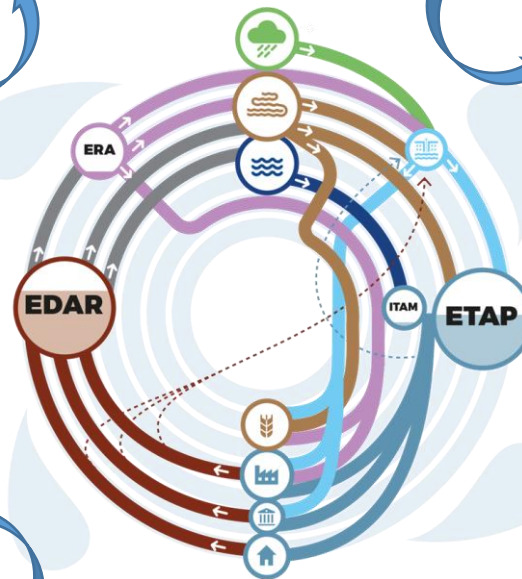
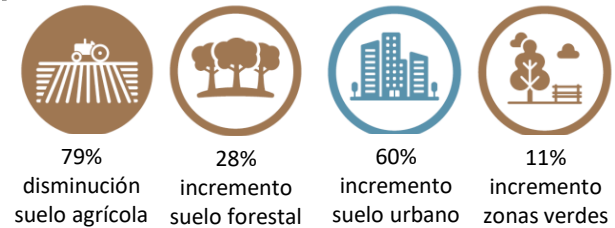
Fuente: Escenarios climáticos regionalizados en el Área Metropolitana de Barcelona

(Proyecto ESAMB). AMB. SMC i BR. 2016

Territorio en transformación con nuevas necesidades hídricas:

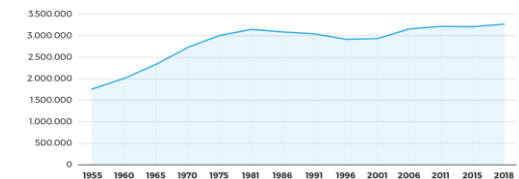
426 nuevos desarrollos
44 ha de nueva superficie a urbanizar
10 ha nuevas de zonas verdes

De 1956 a 2009:



Evolución de la población metropolitana:

1955 → 2018 :
1.756.505 hab → 3.260.268 hab

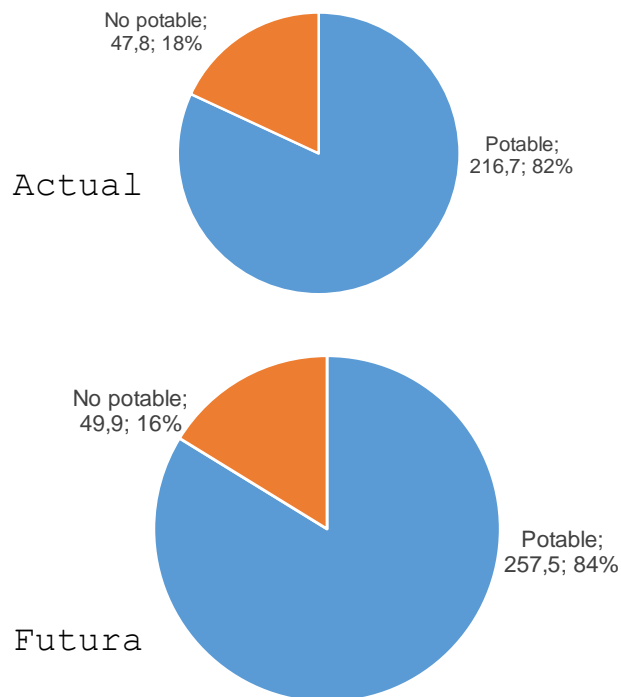


Reducción de agua del Ter

A partir de 2028 no podrán llegar más de 54 hm³ del Ter hacia el área metropolitana de Barcelona.

2.3. Estimación de demandas futuras

Estimación de demandas futuras

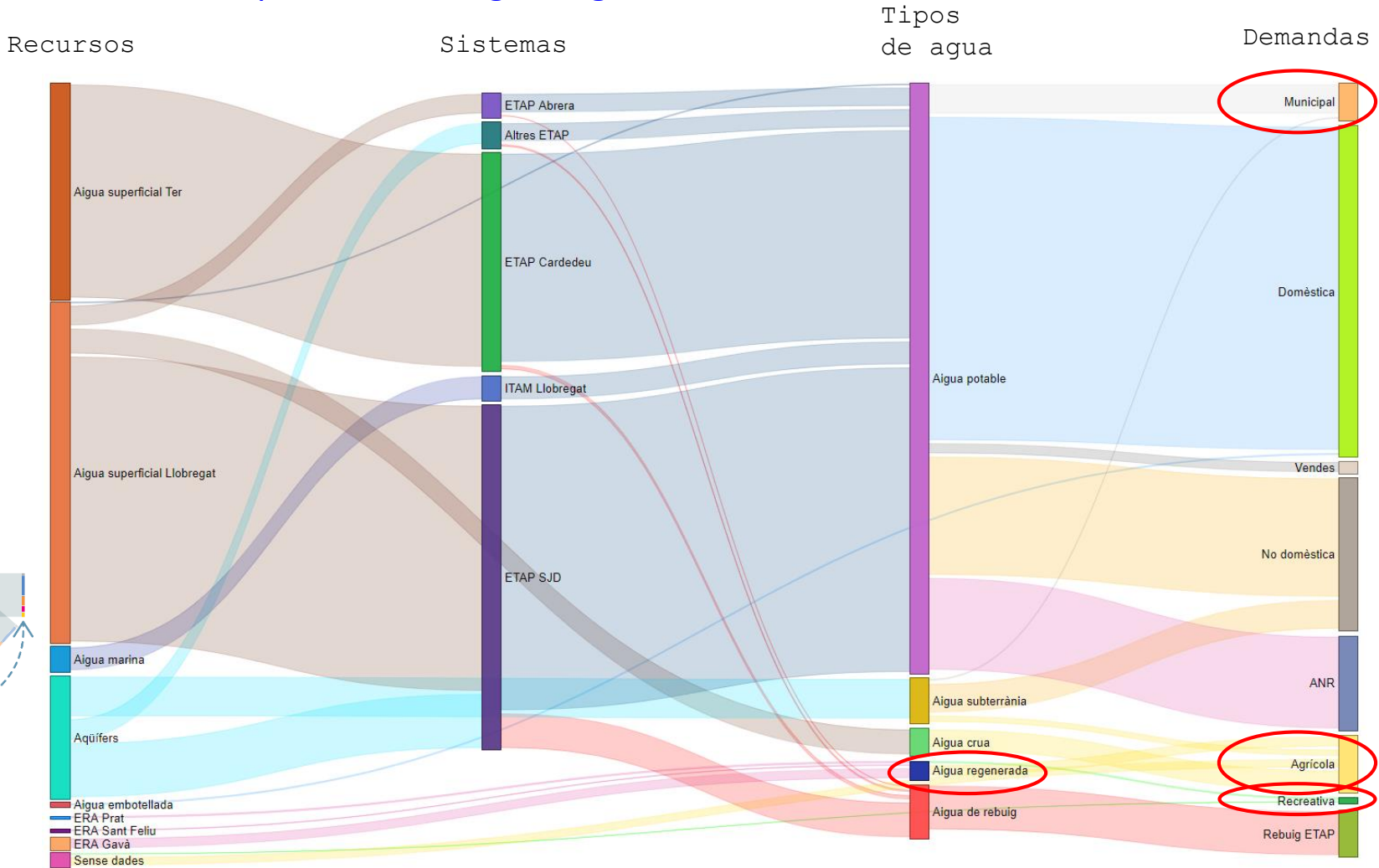


	Actual	Futura	Incremento
Doméstica	124,7	145,4	17%
No Doméstica			
Comercio	12,8	14,8	16%
Indústria	31,2	37	19%
Hoteles	6,4	7,8	22%
Oficinas	6,6	9,1	38%
Municipales			
Zonas verdes	4,4	6,6	50%
Equipamientos y otros	8,0	9,6	20%
Agua no registrada	34,7	41,3	19%
Rechazo de potabilización	16,9	16,9	0%
Agricultura	18,3	18,3	0%
Recreativa	0,5	0,5	0%
	264,5	307,3	16%

Unidades en hm³

2.4. Distribución de recursos-sistemas-demandas

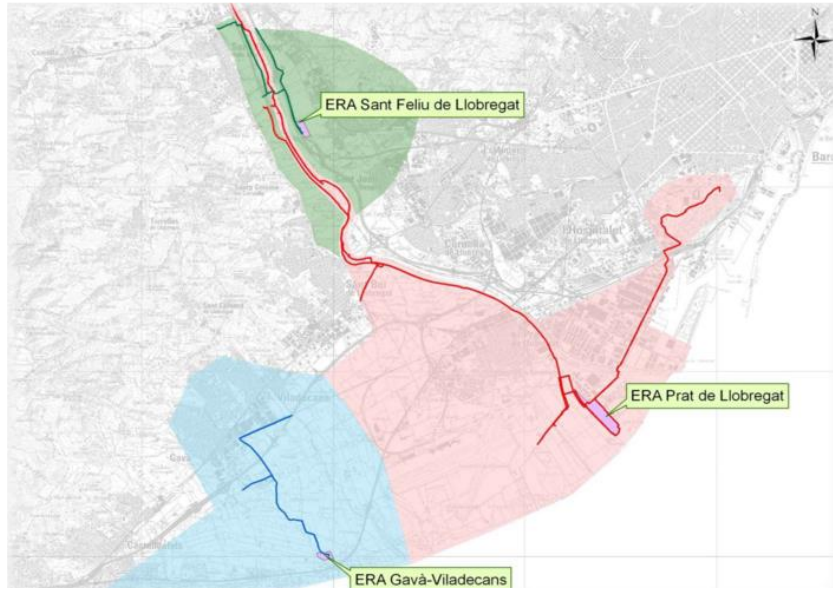
Papel clave del agua regenerada!!!



3. Producción actual de agua regenerada y usos:

- 3.1. Estaciones de regeneración de aguas (ERAs) metropolitanas
- 3.2. Capacidad de producción actual
- 3.3. Calidad del agua regenerada
- 3.4. Demandas y usos actuales

3.1. Estaciones de regeneración de aguas (ERAs) metropolitanas



- Riego agrícola y mantenimiento del río
- Riego agrícola y otros
- Riego de jardines urbanos e industrias
- Barrera contra intrusión salina
- Mantenimiento de zonas húmedas

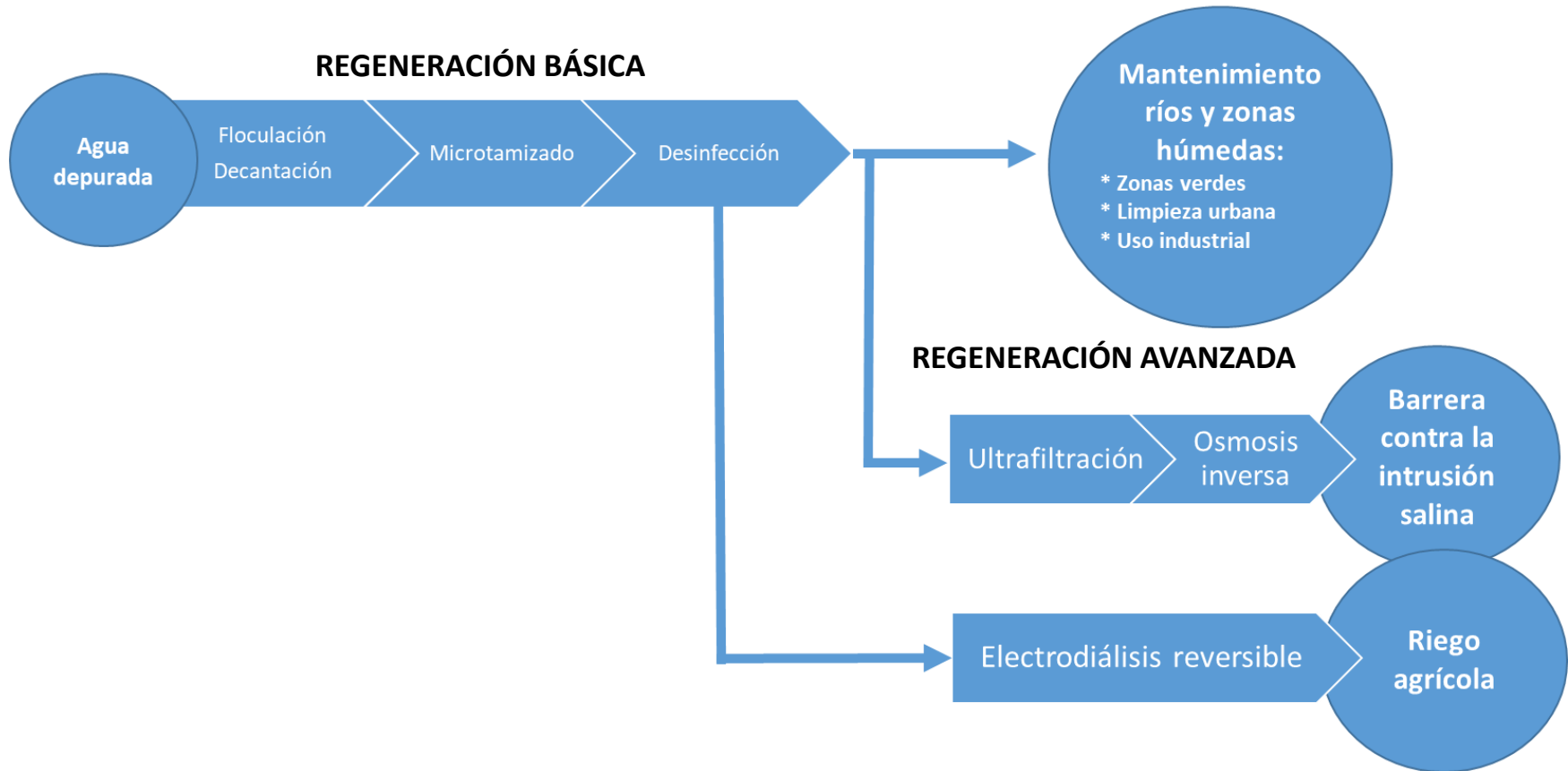
- Depuradora
- Estación de regeneración básica
- ▲ Estación de regeneración avanzada

ERA del Llobregat (El Prat de Llobregat)



ERA

3.2. Capacidad de producción actual



	Q total	Q rechazo (total)	Q real prod.	CE (µS/cm)
R. Básica	12.000 m ³ /h	100 m ³ /h	11.900 m ³ /h	2.000
R. Avanzada	500 m ³ /h	100 m ³ /h	400 m ³ /h	1.000

3.2. Capacidad de producción actual

Convenio de colaboración entre ACA y AMB para el tratamiento adicional de los efluentes de la EDAR Prat de Llobregat

Escenarios:

- A: Tratamiento discontinuo (Inyección a acuífero + bombeo a lagunas)
- B: Tratamiento continuo (Inyección a acuífero + bombeo a lagunas + bombeo a río SJD)
- C: Tratamiento continuo (Inyección a acuífero + bombeo a lagunas + bombeo a río MR).

3.3. Calidad del agua regenerada

Datos medios 2019 – salida ERA del Llobregat

REGENERACIÓN AVANZADA

Cabal inyectado acuífero	270.423	m ³
Conductividad	999	μS/cm ²
Cloruros	213	mg/l
Sulfatos	70	mg/l
Nitratos	2,6	mg/l
Amonio	>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	

REGENERACIÓN BÁSICA

Cabal retornado a río Llobregat	7.901.762	m ³
Conductividad	2.010	μS/cm ²
Cloruros	391	mg/l
Sulfatos	160	mg/l
Nitratos	6,3	mg/l
Amonio	2,5	mg/l
P	0,95	mg/l
MES	4	mg/l
pH	7,6	

3.3. Calidad del agua regenerada

Control de calidad según los usos:

- a. Riego agrícola
- b. Riego de jardines urbanos, limpieza de calles y limpieza de colectores con cisterna
- c. Abastecimiento a industrias
- d.a Riego de jardines urbanos, limpieza de calles y limpieza de colectores con conducción
- d.b Riego de jardines privados y descarga de sanitarios, sistemas contra incendios y limpieza de vehículos industriales.
- e. Usos ambientales como recarga de balsas
- f. Barrera contra la intrusión salina en el acuífero profundo del Delta del Llobregat

	a	b	c (3.1.)	d.a	d.b	e	f
Nematodos	< 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
Turbidez	< 5 UNT	< 5 UNT		< 5 UNT	< 2 UNT		< 1 UNT
Sólidos en suspensión	< 20 mg/l	< 20 mg/l		< 20 mg/l	< 10 mg/l		< 10 mg/l
Legionela	---	< 100 ufc/L		< 100 ufc/L	< 100 ufc/L		---
Nt							10 mh N/L
NO3							25 mg NO3/L
Calidad						5.1. Anexo 1A	5.2. Anexo 1A
Límites RD						Anexo 1C	Anexo 1-part A y B.1

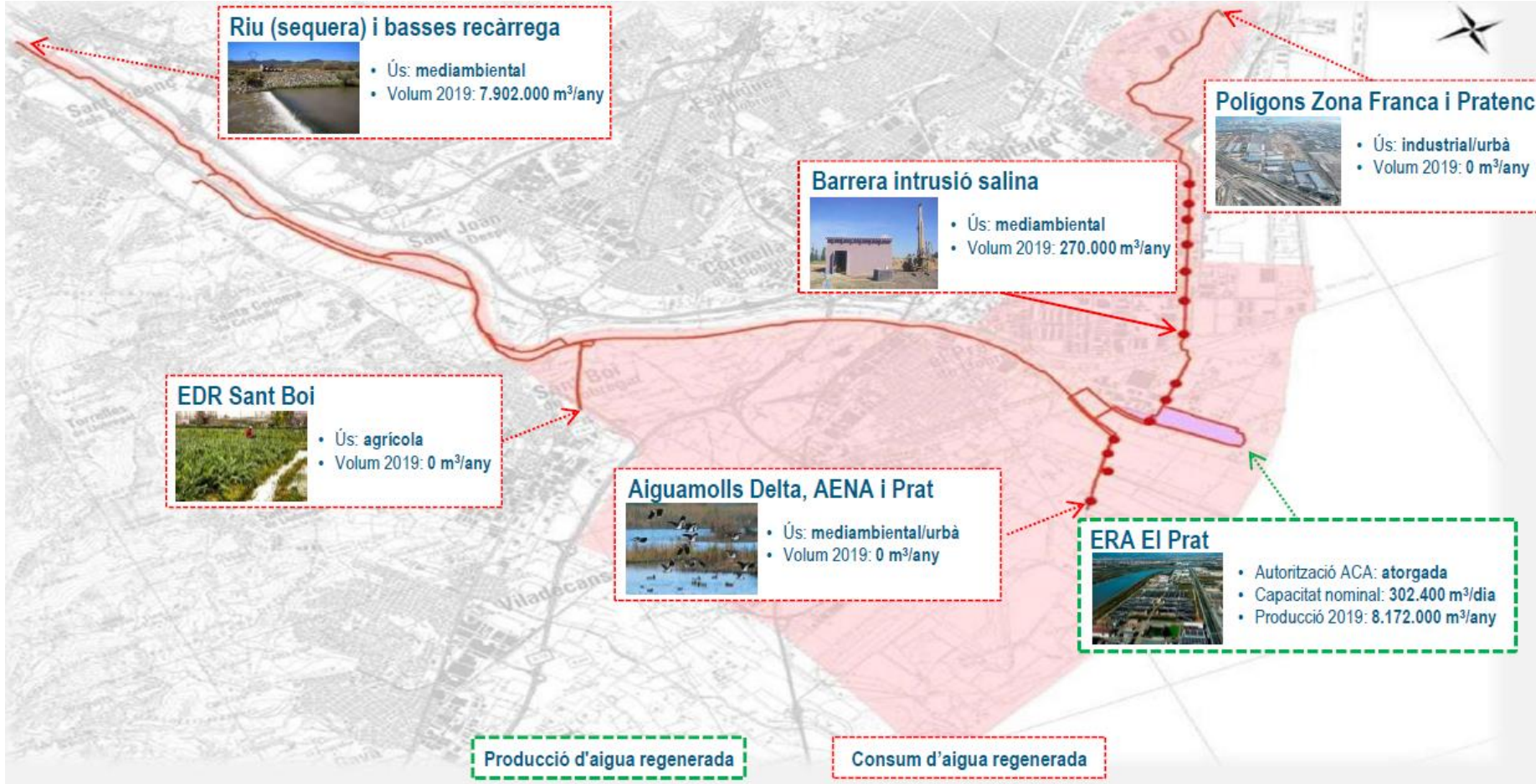
3.4. Demandas y usos actuales

ERA	Caudal de diseño (m3/s)	Tipo tratamiento	Uso	2019		
				Caudal reutilizado (m3)	Caudal depurado (m3)	% reutilizado vs depurado
Gavà-Viladecans	0,25	ultrafiltración + desinfección	Restitución hidráulica+riego agrícola	3.972.592	14.859.624	26,73%
Montcada i Reixac	0,20	Humedales	Uso ambiental	1.000.000	18.813.219	5,32%
Sant Feliu de Llobregat	0,50	Reducción MES + desinfección	Riego agrícola	80.260	18.564.831	0,43%
			Golf	153.290		0,83%
			Canal de la Infanta	14.500		0,08%
El Prat de Llobregat	3,25	Ultrafiltración + ósmosi inversa Filtración + electrodiálisis reversible Físico-químico + filtración + desinfección	Barrera contra la instrusión salina	270.423	92.085.161	0,29%
			Riego agrícola	7.901.762		8,58%
			Uso ambiental			
			Zonas húmedas			
			Industrial			
Limpieza calles y alcantarillado						
			Riego zonas verdes			
TOTAL				13.392.827	144.322.835	9,3%

3.4. Demandas y usos actuales

Uso autorizado	Caudal (m ³ /s)	Caudal (hm ³ /año)
Uso industrial	0,08	2,52
Uso urbano (<i>Ayto. El Prat de Llobregat</i>)	0,03	0,94
Agrícola (<i>balsas de riego de Sant Boi y de Sant Vicenç dels Horts</i>) – posterior paso por EDR.	0,75	23,65
Uso ambiental: <i>Barrera contra la intrusión salina (5,5 hm³/a)</i> <i>Balsas de Santa Coloma (8 hm³/a)</i> <i>Balsas de Sant Vicenç (0,4 hm³/a)</i>	0,67	21,13
Uso ambiental <i>Caudal ecológico del río</i>	2,00	63,07
Uso ambiental <i>Mantenimiento de las zonas húmedas de la Ricarda y Cal Tet</i>	0,52	16,40
TOTAL	4,05	127,72

3.4. Demandas y usos actuales (y potenciales)



Fuente: ABEMCIA

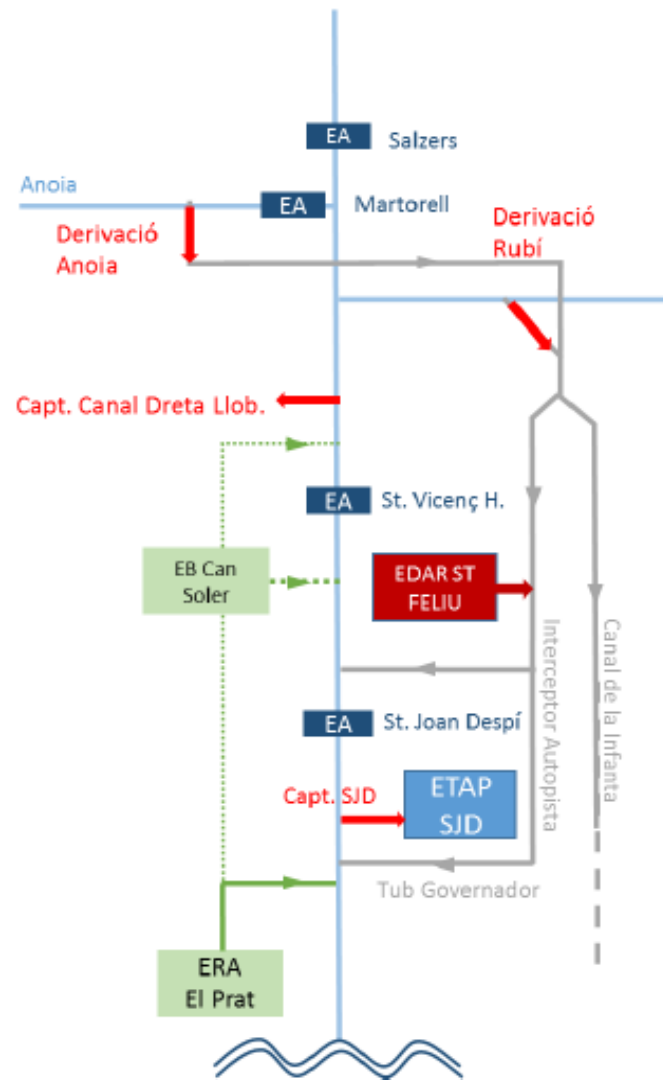
3.4. Demandas y usos actuales

USO – MANTENIMIENTO CAUDAL DEL RÍO

Junio 2020:

→ Plan de Cuenca establece obligatoriedad de mantener el Caudal Ecológico del Río Llobregat.

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



3.4. Demandas y usos actuales

USO – BARRERA HIDRÁULICA CONTRA LA INTRUSIÓN SALINA

Problemática del acuífero profundo:

- sobreexplotación
- avance intrusión salina

Objetivo:

+ Mejorar la calidad del agua del acuífero profundo del Delta del Llobregat, evitando la intrusión salina



Fase 2: Zona Franca

- Pou d'injecció (14)
- Pou industrial (13)
- Nou piezòmetre (17)
- Piezòmetre existent (7)

Caudales inyectados entre 1.250-2.500 m³/día de forma discontinua.
 (caudal horario total es aprox 300 m³/hora)

3.4. Demandas y usos actuales

USO – BARRERA HIDRÁULICA CONTRA LA INTRUSIÓN SALINA

Pozos dentro de la EDAR

Pozo 1: 65 m3/hora (en 2019 infiltrados 93.797 m3)

Pozos primera fase zona franca antes de llegar a les vías de tren

Pozo 2: 0 m3/hora (pendiente de hacer estudio transmisividad)

Pozo 3: 0 m3/hora (pendiente de hacer estudio transmisividad)

Pozo 4: Colapsado al hacer la obra

Pozos zona franca

Pozo 5: 10 m3/hora (en 2019 infiltrados 9.291 m3)

Pozo 6: 10 m3/hora (en 2019 infiltrados 8.997 m3)

Pozo 7: 0 m3/hora (pendiente sustitución electrónica)

Pozo 8: 0 m3/hora (pendiente de limpieza arenas interior - en 2019 infiltrados 634 m3)

Pozo 9: 5 m3/hora (en 2019 infiltrados 5.313 m3)

Pozo 10: 3 m3/hora (en 2019 infiltrados 2.641 m3)

Pozo 11: 3 m3/hora (en 2019 infiltrados 1.404 m3)

Pozos El Prat

Pozo 12: 50 m3/hora (en 2019 infiltrados 21.753 m3)

Pozo 13: 50 m3/hora (en 2019 infiltrados 58.690 m3)

Pozo 14: 50 m3/hora (en 2019 infiltrados 23.069 m3)

Pozo 15: 50 m3/hora (en 2019 infiltrados 44.834 m3)

Pozos	CE Nov 2018	CE Actualidad
Pozos El Prat	4.000 – 6.000 $\mu\text{S/cm}$	1.000 – 2.500 $\mu\text{S/cm}$
Pozos Zona Franca	50.000 – 55.000 $\mu\text{S/cm}$	20.000 $\mu\text{S/cm}$ (algunos pozos todavía 50.000 $\mu\text{S/cm}$)

4. Proyectos a corto, medio y largo plazo:

- 4.1. Piloto El Prat de Llobregat + AENA
- 4.2. Piloto barrio La Marina El Prat Vermell – Barcelona
- 4.3. Abastecimiento a industrias Polígono Barcelona – El Prat
- 4.4. Potenciar uso de aguas regeneradas de la ERA Gavà
- 4.5. Implantación tratamiento terciario en EDAR Sant Feliu
- 4.6. Creación de red de abastecimiento en alta de aguas regeneradas

4.1. Piloto El Prat de Llobregat + AENA

Aigües del Prat + AENA:

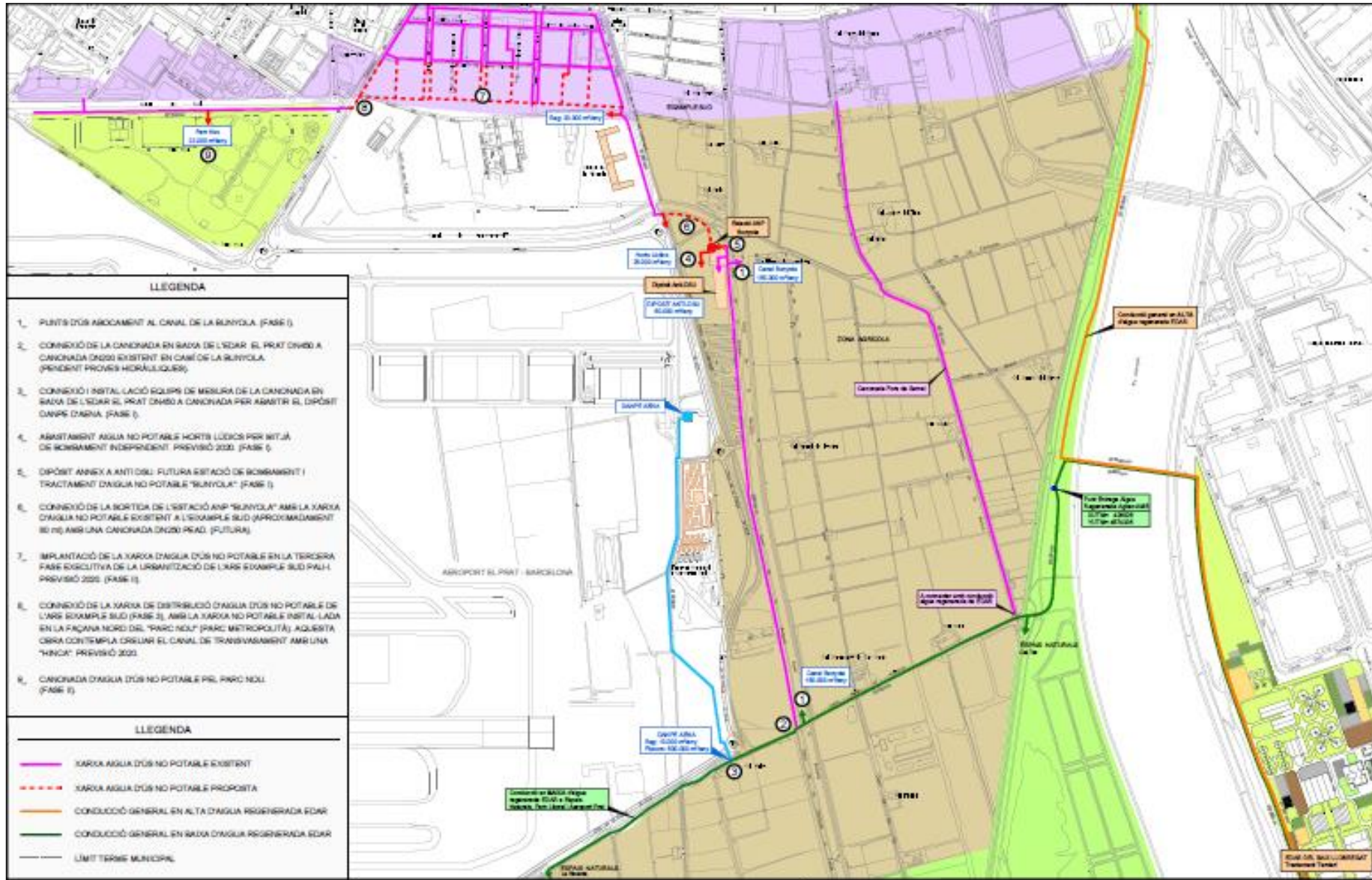
Calidad	Uso	Volumen	Dotación agua regenerada	FASE
Usos ambientales	Canal de la Bunyola	300.000	300.000	1
Usos municipales	Limpieza depósito antiD	60.000	143.000	1
	Riego huertos lúdicos	25.000		1
	Riego "Parc Nou" (AMB)	23.000		3
	Riego y baldeo municipa	35.000		2
Usos AENA	Fluxores	500.000	510.000	1
	Riego	10.000		1
TOTAL (m3/año)			953.000	

→ + **Uso descarga de aparatos sanitarios domésticos!!!**

Actualmente, uso no solicitado.

Se está redactando un **Plan de Análisis del Riesgo** específico para este uso, que contemple la máxima garantía sanitaria.

4.1. Piloto El Prat de Llobregat + AENA



4.2. Piloto barrio La Marina El Prat Vermell – Barcelona

Barcelona - Zona Franca - La Marina Prat Vermell:



Desenvolupament. Habitatge



Institut Municipal d'Urbanisme
Coordinació de Projectes

Previsión demandas:

a) Municipales

o Riego de parques y jardines.

o Baldeo de calles para la limpieza viaria (2 hidrantes)

o Limpieza del alcantarillado: limpieza del depósito anti-DSU (calle Motors)

42.106 m³/año

b) Descarga sanitarios domésticos (12.000 viviendas)

219.116 m³/año

c) Riego de zonas verdes privadas (jardines interiores comunidad)

4.3. Abastecimiento a industrias Polígono Barcelona – El Prat

Consorcio de la Zona Franca:

→ Diversos usos industriales

Agua de proceso (refrigeración, limpiezas, etc)

Riego y baldeo

Uso industrial



Interessat

Interès relatiu

No Interessat

T.M. Barcelona

T.M. El Prat de Ll.

15 clients potencials consultats

Fuente: ABEMCIA

4.4. Potenciar uso de aguas regeneradas de la ERA Gavà

REGENERADES ERA Gavà- Viladecans	Usos	Volumen (m3/dia)	Volumen (m3/año)	Calidad
Consorcio del Parque Agrario del Baix Llobregat	Incremento de caudal de les corredoras del delta	15.000 / 25.000	7.000.000	Calidad 5.4 Uso ambiental según el RD 1620/2007

Actualmente uso agrícola. Se están estudiando nuevos usos potenciales.

4.5. Implantación tratamiento terciario en EDAR Sant Feliu

REGENERADES ERA Sant Fleiu de Llobregat	Usos	Volumen (m3/dia)	Volumen (m3/año)	Calidad
Comunidad de Regantes del Rec Vell de St Vicenç	Riego agrícola	2.100	225.000	Calidad 2.1 Uso agrícola según el RD 1620/2007
ROC 3 SL	Riego golf		37.120	Calidad 4.1 Uso recreativo según el RD 1620/2007
Comunidad de Regantes Canal de la Infanta	Riego agrícola	6.264	375.840	Calidad 2.1 Uso agrícola según el RD 1620/2007

Necesidad de implantación de un tratamiento más completo para poder suministrar nuevos usos potenciales.

4.6. Creación de red de abastecimiento en alta de aguas regeneradas



Creación de una red de abastecimiento en alta de agua regenerada, que conecte las diferentes ERAs metropolitanas.

Compra de agua regenerada en alta “fuera del territorio metropolitano” para abastecer las demandas de municipios que no colinden con la red en alta.

5. Principales retos:

5.1. Inversiones

5.2. Requisitos sanitarios para uso « descarga de aparatos sanitarios »
domésticos

5.3. Colector de salobres

5.4. Plan Director Metropolitano de Aguas Regeneradas y Modelo de
suministro aguas regeneradas

5.1. Inversiones

Para la implantación de todos los proyectos previstos de abastecimiento en alta de agua regenerada, es necesaria una inversión estimada de **± 16 Millones de Euros**.

Administraciones competentes y/o posibles fuentes de financiación:

- ✓ Fondos de la UE
- ✓ Agencia Catalana del Agua (ACA)
- ✓ Área Metropolitana de Barcelona (AMB)
- Ayuntamiento metropolitanos

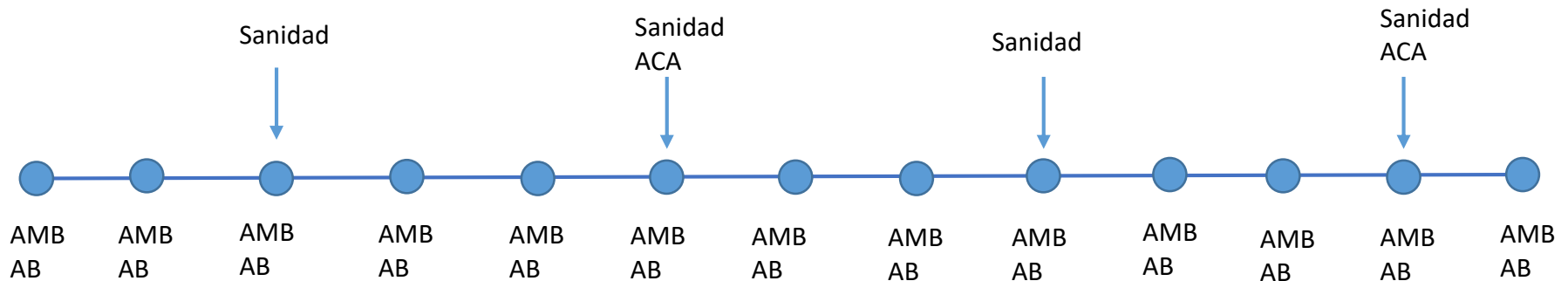
Necesario establecer un modelo económico **robusto** y que permita conseguir una tarifa final para los usuarios que sea **razonable** y que motive y **potencie** el uso real de agua regenerada.

ÁMBITO	INVERSIÓN
El Prat	10.783.299,84 €
Gavà	211.750,00 €
Sant Feliu	1.185.800,00 €
Compra en alta	3.471.957,05 €

5.2. Requisitos sanitarios para uso « descarga de aparatos sanitarios » domésticos

Creación de grupo mixto de trabajo para la elaboración de un Plan de Seguridad y Análisis del Riesgo, específico para el uso “descargas de aparatos sanitarios domésticos”.

RETO: Conseguir autorización sanitaria para este uso (previsto en El Prat y en La Marina)



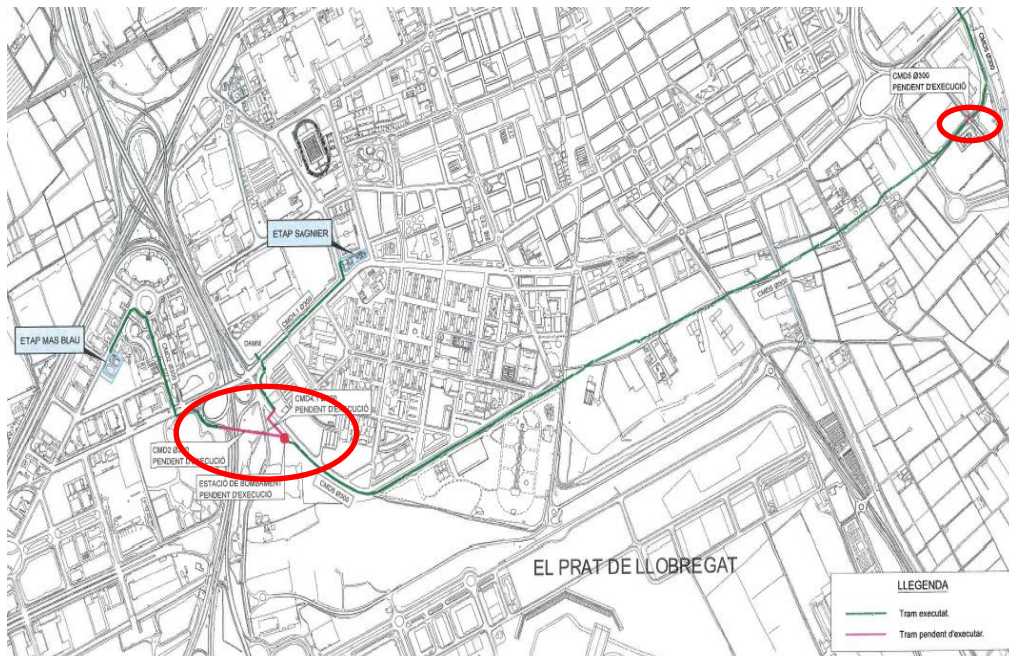
Grupo de trabajo fijo: AMB + AB (operador)

Grupo discontinuo: ACA, Sanidad.

Dudas planteadas:

- ¿Dónde realizar los controles finales? (límite entrada edificio, cisternas usuarios,...)
- ¿Cómo controlar el riesgo de cruce de tuberías dentro de las viviendas?
- ¿Cómo “traspasar” la responsabilidad al usuario?
- ¿Cómo evitar ausencia de E.Coli en todo momento?

5.3. Colector de salobres



Actualmente, previsto en Anteproyecto Presupuesto 2020 ACA:

Municipio:	Diversos (Baix Llobregat)
Tipo ejecución:	Directa
Actuación:	Colector salobres Baix Llobregat
Tipo gasto:	Todos los costes
2020:	80.000 €
2021:	100.000 €
2022:	1.000.000 €
2023:	1.000.000 €

La obra quedó parcialmente acabada, quedando pendiente de ejecución un tramo de colector, que circula la mayoría en inca bajo la carretera de acceso al aeropuerto, y una estación de bombeo.

PGDCFC 2016-2021 → Incluye medida conexión de efluentes salinos de origen industrial en la zona del Baix Llobregat al colector de salmueras.

Supondrá una reducción entre 200 y 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ de la conductividad del agua regenerada de la ERA del Llobregat!!

5.4. Plan Director Metropolitano de Aguas Regeneradas y Modelo de suministro aguas regeneradas

La AMB está trabajando en el Plan Director Metropolitano de Aguas Regeneradas y en el Modelo Metropolitano de Abastecimiento de Aguas Regeneradas.

El segundo, como mínimo, se plantea y estudia los siguientes aspectos:

1. Situación actual del sistema
2. Caracterización de los usuarios actuales
3. Caracterización de las solicitudes de autorización en trámite
4. Análisis de las posibilidades de reutilización y abastecimiento para los diferentes usos
5. Estudio de alternativas de gestión
6. Evaluación de las alternativas técnicas y valoración de los costes de inversión y explotación
7. Clasificación de los usos previstos
8. Propuesta de reparto de caudales y condiciones de acceso de los futuros usuarios
9. Propuesta de modelo económico

+ !otros!

6. Cierre del Ciclo Integral del Agua:

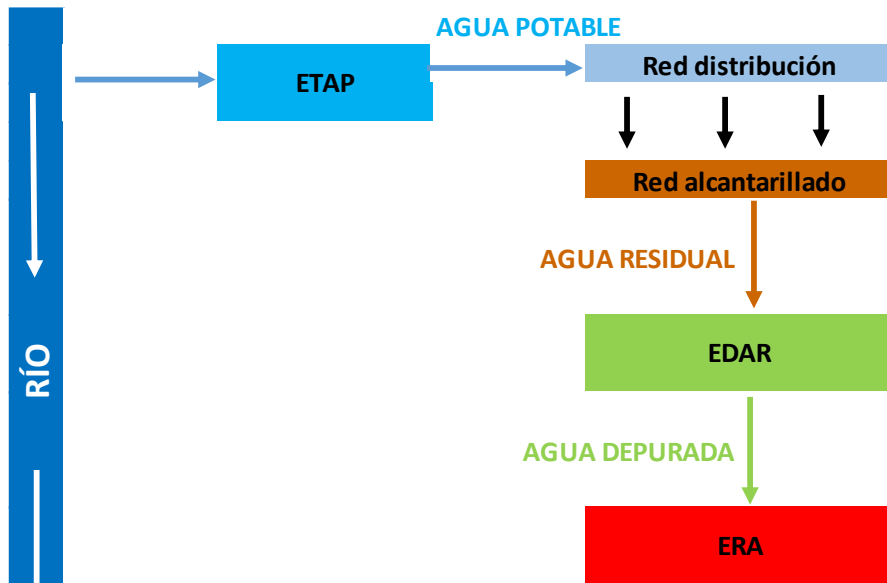
- 6.1. Pruebas de reutilización indirecta
- 6.2. Identificación de riesgos
- 6.3. Selección de contaminantes a monitorizar
- 6.4. Campaña de pruebas
- 6.5. Control de vertidos
- 6.6. Resultados preliminares

6.1. Pruebas de reutilización indirecta

Equipo multidisciplinar:

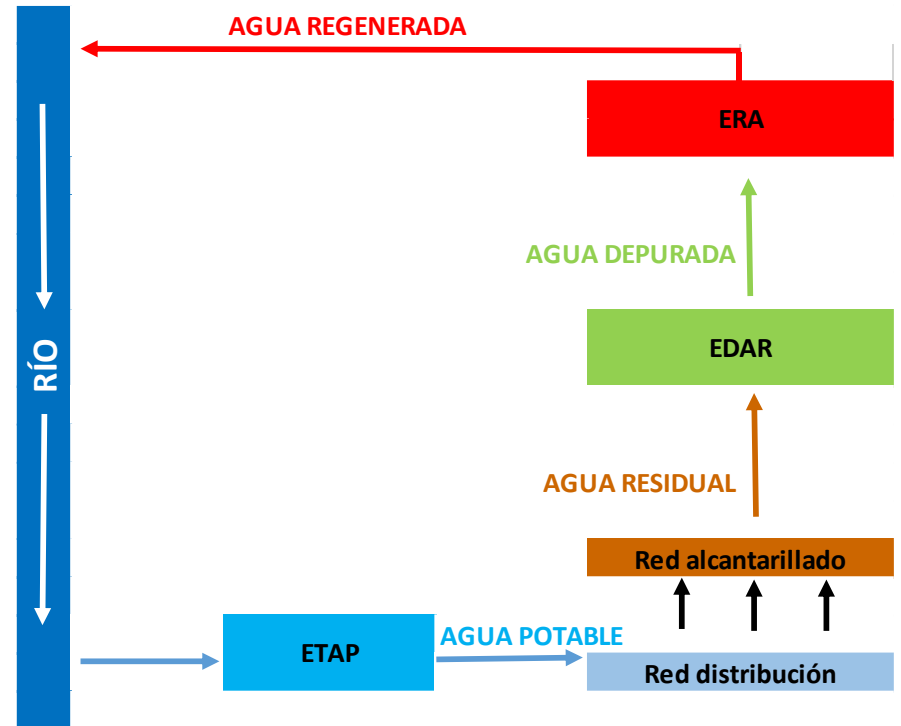
- Agencia Catalana del Agua
- Agencia de Salud Pública de Cataluña
- Àrea Metropolitana de Barcelona
- Aguas de Barcelona, Empresa Metropolitana

Reutilización directa



- AGUA REGENERADA → Río y mantenimiento zonas húmedas
- AGUA REGENERADA → Barrera hidráulica contra la intrusión salina
- AGUA REGENERADA → Agricultura y riego

Reutilización indirecta



6.1. Pruebas de reutilización indirecta

El ciclo del agua del Llobregat

- 1** El agua que recoge el sistema de **alcantarillado** se dirige hacia la depuradora, donde, una vez limpia, se devuelve al río
- 2** La tubería, de unos 15 km, recoge el agua limpia de la depuradora y la devuelve al río a la altura de Molins de Rei
- 3** **Depuración natural** en el cauce
- 4** **Potabilizadora** de Sant Joan Despí
- 5** Se incorpora a la **red de consumo**



6.2. Identificación de riesgos

- Posibles fuentes de contaminación que afectan a las masas de agua, mediante estudios sobre el impacto ambiental de la actividad humana y información sobre presiones significativas que afectan a las masas de agua, de acuerdo con la Directiva Marco del agua.
- Supervisión regular de las masas de agua cubiertas por la evaluación del riesgo de contaminantes relevantes seleccionados de las siguientes listas:
 - I. Parámetros incluidos en las listas A y B del anexo I de la nueva Directiva sobre agua potable (*).
 - II. Parámetros incluidos en los anexos I y II de la Directiva sobre protección de aguas subterráneas.
 - III. Sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas de la Directiva de Normas de Calidad Ambiental.
 - IV. Otros contaminantes ... o contaminantes específicos en cada cuenca establecidos por los Estados Miembro.

() Incluye plastificantes, hormonas, subproductos de cloración...*

6.3. Selección de contaminantes a monitorizar

- Otros contaminantes...
 - Los medicamentos y fármacos más utilizados en centros de atención primaria y hospitales del área de estudio, y sus metabolitos, evaluando los más susceptibles de alcanzar niveles de riesgo.
 - Pesticidas, herbicidas y rodenticidas más utilizados por los principales gestores de zonas verdes y servicios municipales que pueden llegar a aguas residuales.
 - Drogas de consumo, productos de cuidado personal, agentes de contraste radiológico, aditivos alimentarios, subproductos de desinfección, retardantes de llama, inhibidores de la corrosión...

Se obtuvo una lista de 1.423 compuestos químicos regulados por las diferentes legislaciones de la Directiva Marco del Agua o bien presentes en concentraciones que podrían suponer un riesgo.

Teniendo en cuenta la frecuencia de uso y los niveles de referencia, la lista se redujo a 352 compuestos químicos y se estableció una priorización.

6.3. Selección de contaminantes a monitorizar

Tipos de compuesto	Núm. de compuestos	Prioridad		
		1	2	3
Fármacos y sus metabolitos	111	25	72	14
Agentes de contraste radiológico	7	3	1	3
Drogas ilegales y metabolitos	11	0	8	3
Aditivos alimentarios, estimulantes, antioxidantes, conservantes, edulcorantes, filtros solares, productos de limpieza y derivados	15	6	9	0
Plaguicidas (herbicidas, insecticidas, funguicidas, rodenticidas, alguicidas, molusquicidas)	131	47	65	19
Subproductos de desinfección	5	3	2	0
Derivados industriales (ftalados, cloroalcanos, HBCDD, inhibidores corrosión, plastificantes, disolventes, etc...)	14	12	2	0
COVs	16	9	7	0
PAH	16	16	0	0
Metales pesados	9	9	0	0
Retardantes de llama (PBDEs)	7	7	0	0
Perfluorados (PFAs)	10	1	9	0
TOTAL	352	138	175	39

6.4. Campaña de pruebas

Verano 2019

Junio: pruebas con dosificación de cloro en agua

Julio: algunas pruebas sin dosificar cloro al agua

Muestreo semanal teniendo en cuenta el tiempo de residencia en cada fase: uso del muestreo automático en la EDAR para obtener muestras integradas de 4 horas.

Ciclo Integral del agua:

Puntos de muestreo en la prueba:

- Entrada EDAR
- .- Salida tratamiento secundario- Entrada ERA
- .- Salida ERA
- .- Punto de vertido al río
- .- Entrada a ETAP SJD
- .- Agua tratada

Controles complementarios: Colectores y vertidos de industrias.

6.5. Control de vertidos

- Parámetros no contemplados en el Reglamento Metropolitano de Vertidos de Aguas Residuales (RMAAR) / permisos de vertidos de industrias.
- Compuestos de origen difuso
 - Mejoras en los vertidos
 - Necesidades de dilución de agua regenerada y agua de río.

Actualmente, analizando y estudiando los resultados obtenidos.

¡Gracias!



Fernando Cabello Bergillos
Director de Servicios del Ciclo del Agua - AMB