



La reutilización del agua en la Costa Brava

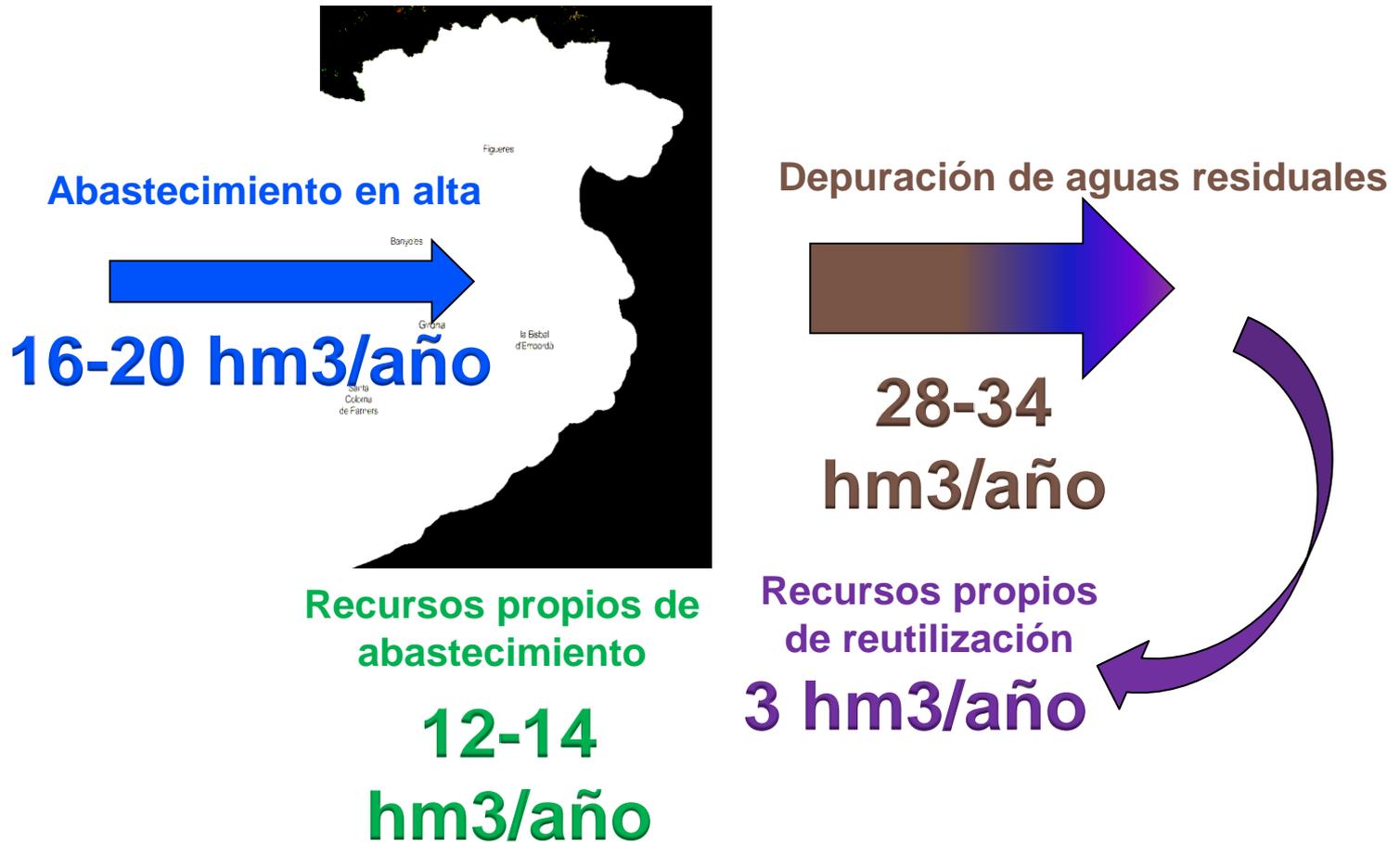
Lluís Sala

Cap de Servei d'Abastament i Regeneració

Consorci d'Aigües Costa Brava Girona

lsala@cacbgi.cat

El balance hídrico de la Costa Brava



Evolución del suministro de agua regenerada en la Costa Brava

- Suministro a **grandes usuarios**: campos de golf
- Aprovechamientos de **interés general**: usos ambientales, recarga de acuíferos para control de intrusión marina.
- Suministro para **usos municipales no potables** a través de redes específicas – pequeños volúmenes a un número de usuarios potencialmente elevado. El suministro de agua regenerada como **nuevo servicio municipal**.



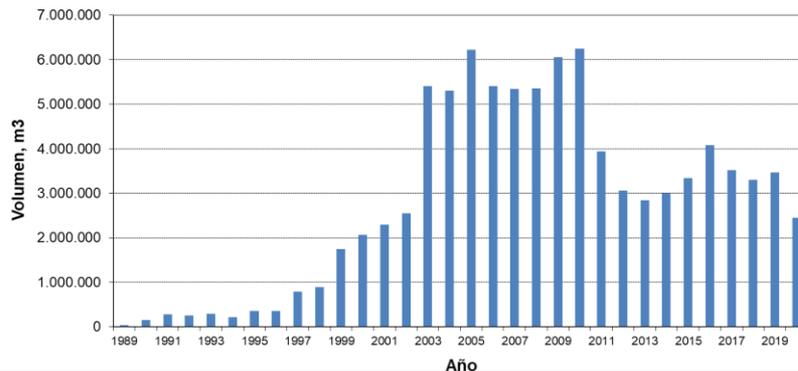
Desarrollo de actuaciones

- Financiación para la construcción de infraestructuras:
 - Tratamientos de regeneración de agua
 - Fondos de Cohesión UE (años 90)
 - Agencia Catalana del Agua (primeros 00)
 - Infraestructuras de transporte
 - Usuarios privados
 - Ayuntamientos

Desarrollo de actuaciones

- Financiación para la construcción de infraestructuras:
 - Tratamientos de regeneración de agua
 - Fondos de Cohesión UE (años 90)
 - Agencia Catalana del Agua (primeros 00)
 - Infraestructuras de transporte
 - Usuarios privados
 - Ayuntamientos

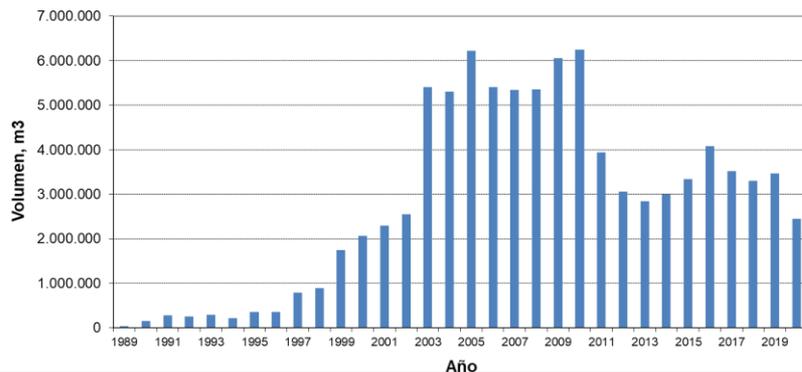
**EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE AGUA
REGENERADA EN LA COSTA BRAVA (1989-2020)**



Desarrollo de actuaciones

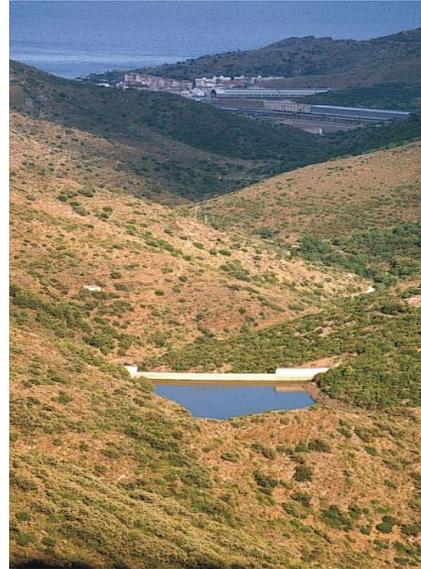
- Financiación para la construcción de infraestructuras:
 - Tratamientos de regeneración de agua
 - Fondos de Cohesión UE (años 90)
 - Agencia Catalana del Agua (primeros 00)
 - Infraestructuras de transporte
 - Usuarios privados
 - Ayuntamientos

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE AGUA
REGENERADA EN LA COSTA BRAVA (1989-2020)



Por qué reutilizar? - Portbou

- Severas limitaciones en la disponibilidad de agua potable en años secos.
- Hasta inicios de 2009, abastecimiento exclusivo a partir de pequeño embalse (almacena menos agua que la que se necesita en un año). Desde ese momento, planta desalobración para aguas freáticas.
- Objetivo: agua regenerada para usos urbanos no-potables, para aumentar garantía abastecimiento.
- Usos: riego campo de fútbol municipal y usos urbanos diversos.
- Tratamiento: coagulación y floculación en línea; filtros cerrados multicapa y desinfección mixta UV+cloro.



Calidad del agua regenerada en 2020 (P90 del conjunto anual de datos):

MES = 3,2 mg/L (52 análisis)

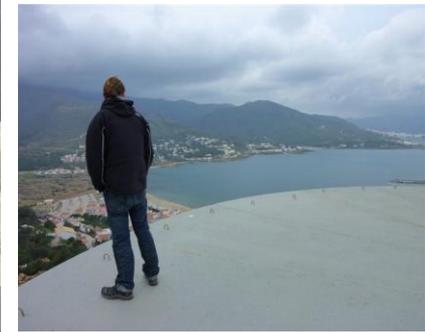
Turbidez = 1,2 NTU (104 análisis)

E. coli < 1 ufc/100 mL (104 análisis)

Volumen anual = 10.000 m³

Por qué reutilizar? – El Port de la Selva

- Abastecimiento: 100% acuífero local.
- Pluviometrías < 350 mm/año en 2007, 2008 y 2009 y < 500 mm en 2015, 2016 y 2017.
- Pendiente conexión con red de abastecimiento en alta Costa Brava norte.
- Potencial doble aprovechamiento agua regenerada:
 - Usos no potables en el municipio, a demanda – red de agua regenerada (funcional desde verano 2010, pero con escaso uso).
 - Recarga del acuífero local – proyecto DEMOWARE (2015-2017). En *stand-by* por necesidad de mejor desarrollo y mayor consenso
- Objetivo: aumentar los recursos disponibles y proteger pozos locales.
- Uso principal: vertido en tramo final de la riera local para control intrusión marina en acuífero.
- Tratamiento: coagulación y floculación en línea; filtros cerrados multicapa y desinfección mixta UV+cloro.



Calidad del agua regenerada en 2020 (P90 del conjunto anual de datos):

MES = 8,7 mg/L (24 análisis)
 Turbidez = 6,9 NTU (45 análisis)
E. coli < 1 ufc/100 mL (46 análisis)

Volumen anual = 10.000 – 75.000 m³

Por qué reutilizar? – Empuriabrava

- Limitación de recursos hídricos en el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.
- Aporte de agua regenerada a zonas menos sensibles (laguna artificial del Cortalet) mediante un sistema de humedales artificiales, con un doble objetivo:
 - Mejorar la calidad del efluente, reduciendo las concentraciones de N y P
 - Restaurar y/o recrear ecosistemas acuáticos
- Tratamiento: N/DN y eliminación de P + humedales artificiales



Calidad del agua regenerada en 2020 (P90 del conjunto anual de datos):

MES = 14,8 mg/l (47 análisis)

Turbidez = 8,1 NTU (47 análisis)

E. coli = < 1 ufc/100 mL (31 análisis)

N total = 21,0 mg/l (15 análisis) – 1 valor NTK = 24,2 mg/l

P total = 1,4 mg/l (15 análisis)

Volumen anual = 1.000.000 m³ aportados a humedales artificiales

Por qué reutilizar? – Empuriabrava



Por qué reutilizar? – Castell-Platja d'Aro y Santa Cristina d'Aro

- Suministro de agua regenerada para el riego de campos de golf y zonas agrícolas
- Objetivo: reducir extracciones del acuífero, esencial para atender la punta de demanda estival (ahorro de un 15% anual del volumen útil del acuífero del río Ridaura) – aumento de la garantía del suministro en temporada turística
- Usos: riego de campos de golf y agrícola
- Tratamiento: coagulación (opcional), filtración y desinfección mixta UV+cloro



Calidad del agua regenerada en 2020 (P90 del conjunto anual de datos):

MES = 8,5 mg/L (51 análisis)

Turbidez = 4,5 NTU (100 análisis)

E. coli = < 1 ufc/100 mL (100 análisis)

Volumen anual = 600.000 – 900.000 m³

Por qué reutilizar? – Tossa de Mar

- Elevados costes energéticos asociados a las dos principales fuentes de agua potable del municipio, especialmente para el agua desalada
- Objetivo: agua regenerada para usos urbanos no potables y ahorro simultáneo de energía.
- Red municipal de distribución de agua regenerada en funcionamiento desde 2007.
- Usos: demandas urbanas no potables; recarga indirecta de la riera de Tossa – beneficio ecológico.
- Tratamiento: coagulación, floculación, decantación lamelar, filtración y desinfección mixta UV+cloro

Calidad del agua regenerada en 2020 (P90 del conjunto anual de datos):

MES = 7,8 mg/L (52 análisis)

Turbidez = 4,8 mg/L (105 análisis)

E. coli < 3 ufc/100 mL (105 análisis)

Volumen anual = 15.000 – 45.000 m³



Por qué reutilizar? – Blanes

- Contribución entre 2003 y 2011 a la recuperación del acuífero del tramo inferior del río Tordera. No operativo desde 2012,
- Retorno de 2-3 millones m³/año de agua regenerada al lecho del río, anteriormente vertida al mar.
- Pequeño volumen suministrado para riego agrícola
- Objetivo: protección acuífero y mejora gestión recursos hídricos.
- Tratamiento: coagulación, floculación, decantación lamelar, filtración y desinfección mixta UV+cloro



Calidad del agua regenerada en 2010 (P90 del conjunto anual de datos):

MES = 4,0 mg/L (235 análisis)

Turbidez = 2,6 NTU (235 análisis)

E. coli = 2 ufc/100 mL (235 análisis)

Volumen anual = 2.000.000 – 3.000.000 m³

La última década (1)

- Desde 2010, ordenación administrativa
 - Relación con los usuarios, tanto privados como públicos
 - Suministro:
 - Establecimiento de convenios de suministro
 - Sustituidos por autorizaciones de suministro (2020 – ...)
 - Costes
 - Hasta 1 abril de 2021
 - » Recuperación de costes adicionales al tratamiento secundario: reactivos, análisis de control y reposiciones de fungibles y equipos.
 - » Energía eléctrica y personal incluidos en gastos EDAR
 - A partir de 1 abril de 2021
 - » Entrada en vigor nuevo contrato de gestión del servicio de saneamiento
 - » Precios unitarios por m3 suministrado, según tipología y dimensión del tratamiento; incluyen parte proporcional de personal, energía eléctrica, reactivos y seguimiento analítico a la salida de ERA y en instalaciones del usuario. Precios unitarios para elementos fungibles.
 - Por indicación de ACA, tramitación de concesiones marco para usos municipales en Portbou, Llançà, El Port de la Selva, Tossa de Mar y Lloret de Mar.

La última década (2)

- Desde 2010, ordenación administrativa
 - Aprobación de precios públicos: años 2012 y 2019. Clasificación según:
 - Tipo de uso
 - Volumen
 - Otros factores: impulsión, ocupación de espacios en recinto EDAR
 - Integración del servicio y presupuestaria con Abastecimiento en alta
 - Problemas / limitaciones:
 - Atomización de instalaciones, la mayoría de pequeña capacidad de tratamiento
 - Suministro de pequeños volúmenes, que no recuperan coste de explotación y mantenimiento

Núm. 101 – 27 de maig de 2019



Pàg. 74

Núm. 4124

CONSORCI DE LA COSTA BRAVA – ENTITAT LOCAL DE L'AIGUA

Anunci d'aprovació definitiva de la modificació de l'Ordenança reguladora de preus públics per a la producció i subministrament d'aigua regenerada

En compliment del que disposa l'article 17 del text refós de la Llei reguladora de les hisendes locals aprovat per el Reial Decret Legislatiu 2/2004, de 5 de març, el Consorci de la Costa Brava – Entitat Local de l'Aigua en sessió del Ple de data 15 de març de 2019 va aprovar, entre d'altres, la modificació de l'Ordenança reguladora de preus públics per a la producció i subministrament d'aigua regenerada del Consorci de la Costa Brava – Entitat Local de l'Aigua.

Subministrament

Concepte	Categoria	Volums anuals, m ³ /any	Preus públics	
			Quotes fixes €/mes	Quotes variables €/m ³
A. Reg de camps de golf i instal·lacions de Pitch & Putt				
	A1	< 30.000	119,75	0,0719
	A2	30.000 - 90.000	359,25	0,0719
	A3	90.000 - 150.000	538,88	0,0719
	A4	150.000 - 400.000	718,50	0,0719
	A5	> 400.000	958,00	0,0719
B. Reg agrícola				
	B1	< 30.000	47,90	0,0180
	B2	> 30.000	95,80	0,0180
C. Xarxes municipals d'aigua regenerada				
	C1	< 30.000	119,75	0,0299
	C2	> 30.000	239,50	0,0299
D. Recàrrega d'aquífers per a abastament urbà (a)				
	D1	Qualsevol volum	-	-
E. Sistemes d'aigua regenerada				
	E1	-	5 €/cisterna	
Altres preus:				
Ocupació de superfície del domini públic			€/m ² /mes	3.6500
Impulsió (desnivell mínim 20 m)			€/m ³ m desnivell	0.0005
Amortització bombament Pitch & Putt de Castelló d'Empúries			€/any	1.250.0000

Cambio de paradigma

- Ley 5/2020, de 29 de abril, de medidas fiscales, financieras, administrativas y del sector público y de creación del impuesto sobre las instalaciones que inciden en el medio ambiente.
- Propuesta ACA nuevo convenio sobre agua regenerada:
 - ACA decide producciones, calidades, precios finales a los usuarios y contribuye a cobertura de costes
 - Consorci produce y suministra agua regenerada según instrucciones ACA

105/133

Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya

Núm. 8124 - 30.4.2020

CVE-DOGC-A-20120037-2020

11. S'afegeix un article, el 55 *bis*, al text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya, amb el text següent:

«Article 55 *bis*. Finançament de l'explotació de les instal·lacions públiques de regeneració d'aigües residuals

»1. L'Agència Catalana de l'Aigua pot finançar les despeses d'explotació de les instal·lacions de regeneració d'aigües residuals gestionades pels ens gestors de sistemes públics de sanejament en els següents supòsits:

»a) Si aquestes instal·lacions han estat executades en compliment de la planificació hidrològica

»b) Si l'Agència, per resolució de la seva direcció, constata que la regeneració comporta una millora en la disponibilitat o garantia hidrològica o afavoreix l'assoliment dels objectius ambientals establerts en la planificació hidrològica.

»2. Aquest finançament es duu a terme per mitjà d'una atribució de fons en els mateixos termes que defineix l'article 55.»

Las concesiones marco

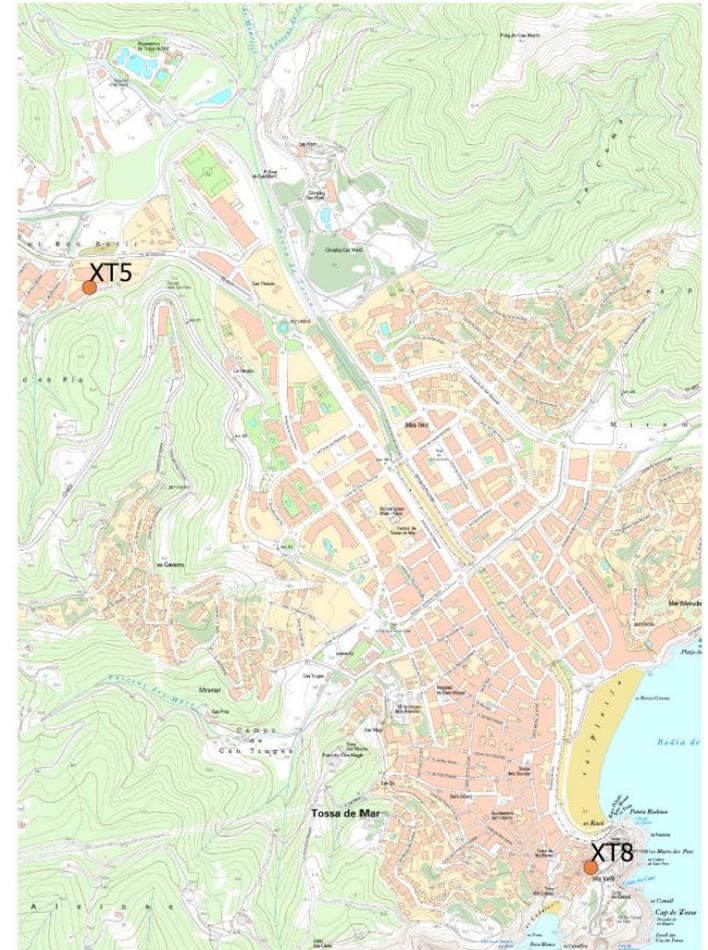
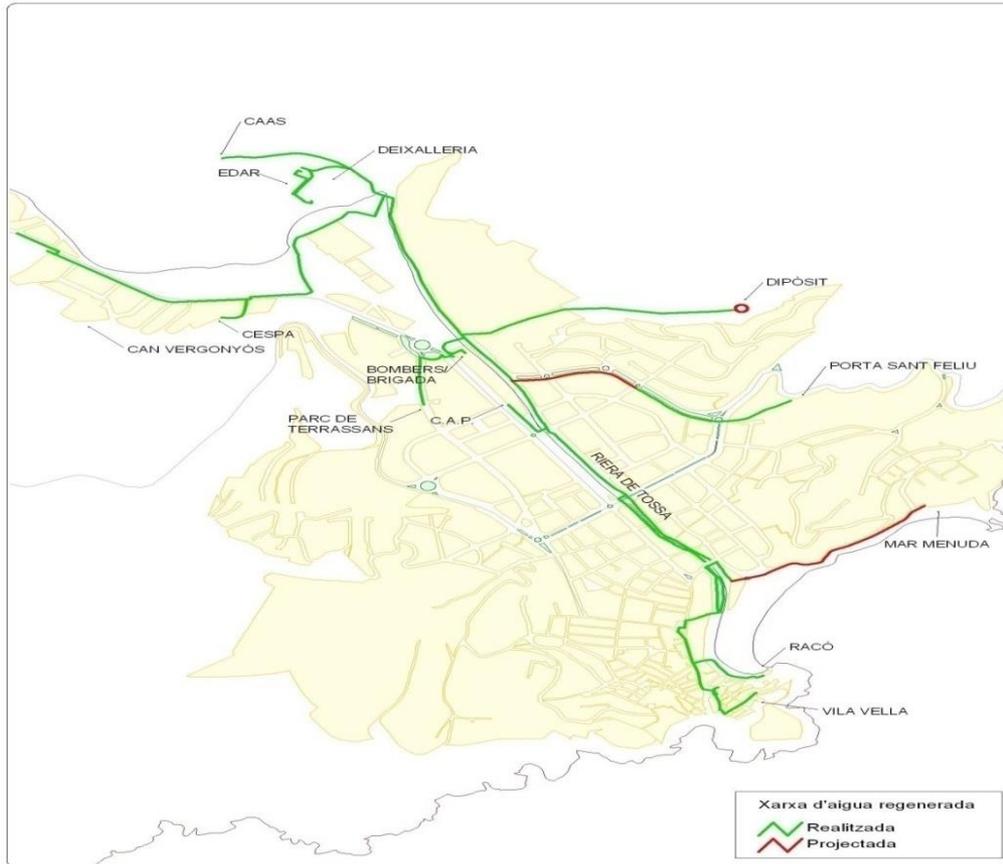
- Desde 2012, forma de ordenación del aprovechamiento de agua regenerada en el entorno municipal indicada por ACA
- Forma de regular la utilización de volúmenes modestos en distintas localizaciones y amparar el suministro a un número incierto de usuarios, pero con perspectivas de crecimiento y desarrollo.
- Mecanismo:
 - El CACBGi solicita la concesión marco, que especifica el tratamiento terciario existente y la máxima calidad conseguible (demostrable con datos históricos)
 - La concesión autoriza al CACBGi a producir agua regenerada para atender las demandas en el entorno municipal –vía red municipal de agua regenerada- cuya calidad según RD 1620/2007 sea conseguible mediante el tratamiento terciario.
 - Exigencias de seguimiento en distintos puntos de la red de agua regenerada.
- Anticipación a la idea del Reglamento UE 2020/741 = validación de tratamientos terciarios según su eficacia.

El agua regenerada en el entorno urbano en la Costa Brava: Tossa de Mar

- Red municipal en servicio desde 2007.
- Concesión marco al CCB para suministro a red (uso 1.2 y similares) desde septiembre 2012
- Convenio de suministro con ayuntamiento a partir de 2013
- Usos:
 - Servicios municipales: jardinería, limpieza
 - Otros usuarios: concesionario gestión de residuos, perrera comarcal
- Calidad 1.2 RD 1620/2007
- Volumen: 15.000 - 45.000 m³/año



Red de agua regenerada en Tossa de Mar



Estudio detallado de la evolución de la calidad del agua regenerada en la red



Informe:

EVOLUCIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIGUA REGENERADA EN LES XARXES DE DISTRIBUCIÓ DE TOSSA DE MAR I DE LLORET DE MAR EN EL PERÍODE JUNY – DESEMBRE 2007

Girona, agost de 2009



Punts de mostreig 2007

- Efluent secundari EDAR
- Dipòsit
- XT1 (585 m) Camping Can Martí
- XT2 (1.187 m) Rambla Pau Casals
- XT3 (1.634 m) Passeig del mar
- XT4 (2.062 m) Plaça Roig Soler



Evolució de la qualitat de l'aigua regenerada en les xarxes de Tossa de Mar i Lloret de Mar – Marín et al. 13



Punts de mostreig, any 2008

- Efluent secundari EDAR
- Dipòsit
- XT2 (1.187 m): Rambla Pau Casals
- XT5: Monument Ava Gardner
- XT6: Platja (WC)
- XT7: Parc dels Terrassans



Evolució de la qualitat de l'aigua regenerada en les xarxes de Tossa de Mar i Lloret de Mar – Marín et al. 22

Exigencias de la concesión marco

- Puntos de control aceptados en extremos distales de la red actual: XT5 y XT8 (punto de nueva incorporación respecto a estudio)
- Publicación de resultados en página web
- Memoria anual con recopilación de volúmenes y datos de calidad

Reutilització - Tossa de Mar

Fitxa Resum anual **Detall mesos** Cabals tractats Qualitat xarxa

Qualitat de la xarxa

Fitxers mensuals de qualitat de l'aigua en la xarxa municipal d'aigua regenerada de Tossa de Mar



Mes.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Resum anual
2013													
2014													
2015													
2016													
2017													
2018													
2019													
2020													
2021													

RESUM DADES DIÀRIES - SISTEMA TOSSA DE MAR
 25-LIBUARIS ERA TOSSA 2017 DES DEL 1 D'AGOST DE 2020, FINS AL 31 D'AGOST DE 2020 pàg. 1 de 3

	MES		TERIBOLESA				CE			TRANSMIÈNCIA				PH		REDOX		Oxidació		Color personal total				
	ER 3ant	XT 5	XT 8	ER 3ant	XT 5	XT 8	ER 3ant	XT 5	XT 8	ER 3ant	XT 5	XT 8	ER 3ant	XT 5	XT 8	ER 3ant	XT 5	XT 8	ER 3ant	XT 5	XT 8	ER 3ant	XT 5	XT 8
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	%	uE	uE	uE	uE	uE	uE	uE	uE	uE	uE	uE	uE	uE
DISSABTE 1																								
DIMENGE 2																								
DILLUNS 3	8,0	1,8	5,0	4,8	2,4	4,1	1.725	1.722	1.801	53	65	56	7,4	7,6	7,3	182	151	74	5,8	7,8	3,5	0,3	-0,1	0,1
DIMARTS 4																								
DIAMECRES 5				5,6																				
DIJOUS 6																								
DIVENDRES 7																								
DISSABTE 8																								
DIMENGE 9																								
DILLUNS 10	6,8			4,1			1.851			42			7,9			315			6,2			1,5		
DIMARTS 11																								
DIAMECRES 12																								
DIJOUS 13				5,2																				
DIVENDRES 14																								
DISSABTE 15																								
DIMENGE 16																								
DILLUNS 17	8,0			4,4			1.709			55			7,4			246			5,9			0,1		
DIMARTS 18																								
DIAMECRES 19				4,5																				
DIJOUS 20																								
DIVENDRES 21																								
DISSABTE 22																								
DIMENGE 23																								
DILLUNS 24	7,2			4,2			1.685			54			7,3			198			2,6			0,2		
DIMARTS 25																								
DIAMECRES 26				4,9																				
DIJOUS 27																								
DIVENDRES 28																								
DISSABTE 29																								
DIMENGE 30																								
DILLUNS 31	8,4			3,7			1.577			55			7,4			261			5,8			0,1		
MEDIANA	7,9	1,8	5,0	4,6	2,4	4,1	1.709	1.722	1.801	52	65	56	7,5	7,6	7,3	240	151	74	5,1	7,0	3,5	0,4	0,1	0,1
MEDIANA	8,0	1,8	5,0	4,5	2,4	4,1	1.709	1.722	1.801	54	65	56	7,4	7,6	7,3	246	151	74	5,8	7,8	3,5	0,2	0,1	0,1
PERCENTIL 50	7,9	1,8	5,0	4,6	2,4	4,1	1.500	1.522	1.601	46	65	56	7,3	7,6	7,3	198	151	74	5,6	7,8	3,5	0,1	0,1	0,1
PERCENTIL 90	8,8	1,8	5,0	5,3	2,4	4,1	1.801	1.722	1.801	55	65	56	7,7	7,6	7,3	263	151	74	6,1	7,8	3,5	1,0	0,1	0,1
% MOCIONES	5	1	1	9	1	1	5	1	1	5	1	1	5	1	1	2	1	1	5	1	1	5	1	1
% ASSÈNCIES																								
MÀXIM	9,0	1,8	5,0	5,6	2,4	4,1	1.801	1.722	1.801	55	65	56	7,9	7,6	7,3	315	151	74	6,2	7,8	3,5	1,5	0,1	0,1
MÍNIM	6,8	1,8	5,0	3,7	2,4	4,1	1.577	1.522	1.601	42	65	56	7,3	7,6	7,3	182	151	74	2,6	7,8	3,5	0,1	0,1	0,1
TOTAL	7,9	1,8	5,0	4,8	2,4	4,1	1.709	1.722	1.801	52	65	56	7,5	7,6	7,3	240	151	74	5,1	7,8	3,5	0,4	0,1	0,1

Control de las redes de agua regenerada

- Definiciones según RD 1620/2007
 - Artículo 5, punto 4: “El titular de la concesión o autorización de reutilización de aguas es responsable de la calidad del agua regenerada y de su control desde el momento en que las aguas depuradas entran en el sistema de reutilización hasta el punto de entrega de las aguas regeneradas.”
 - Artículo 5, punto 5: “El usuario del agua regenerada es responsable de evitar el deterioro de su calidad desde el punto de entrega del agua regenerada hasta los lugares de uso.”
 - Anexo B: “El control deberá realizarse a la salida de la planta de regeneración, y en todos los puntos de entrega al usuario.”
- En concesiones / autorizaciones otorgadas por ACA se utiliza concepto de “punto de uso”, que no aparece en el RD1620/2007
- Incógnitas:
 - En un entorno urbano, punto de entrega de agua = usuario de agua regenerada?
 - Para un punto de entrega, puede haber más de un punto de uso?
 - Cuál es el límite razonable de controles analíticos a nivel de carga de trabajo y de coste económico, y de quien son responsabilidad?
 - Si el productor suministra a una red en alta de agua regenerada operada por otro gestor, quien a su vez suministra al usuario final, debe de seguir siendo éste el responsable de evitar el deterioro de su calidad?
 - Etc...
- Necesidad de clarificación de realidades no recogidas en la legislación

Conclusiones

- **Ámbito de gestión del Consorci:** Diversidad de experiencias de reutilización de aguas, con suministro tanto a usuarios privados como públicos.
- Elevado número de instalaciones, algunas con pequeños volúmenes de suministro.
- Dificultad en la recuperación de los costes a medio y largo plazo, debido a necesidad de reparaciones, reposiciones, mejoras.
- Cambio de paradigma con Ley 5/2020
- Necesidad de adecuación de la legislación para mayor claridad y seguridad en la reutilización en el ámbito urbano.