

# REGENERACIÓ I REUTILITZACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS DEPURADES A LA COSTA BRAVA. EL PROGRAMA REG.

Josep Arnau

*Consorti de la Costa Brava, Plaça Josep Pla, 4, 17001 Girona.*

## INTRODUCCIÓ

El *Programa REG* (Reutilització, Estalvi i Gestió dels Recursos Hídrics a la Costa Brava) va ser aprovat per la Comissió de Govern del Consorci de la Costa Brava l'octubre de 1993, per tal d'actuar com a marc de referència en el qual acollir totes aquelles actuacions que en matèria de regeneració i reutilització planificada de les aigües residuals depurades es facin en l'àmbit de la Costa Brava. Aquest Programa està promogut pels Serveis Tècnics del Consorci i compta amb l'assessorament científic i tècnic de la Secció d'Enginyeria Sanitària i Ambiental de la Universitat Politècnica de Catalunya a Barcelona, sota la direcció del Professor Rafael Mujeriego.

Aquest Programa va néixer en el si del Consorci de la Costa Brava com a resposta a la preocupació cada vegada més estesa arreu del món i a tots nivells (social, polític i econòmic) per a la conservació i la utilització racional dels recursos naturals. Per a fer front a la creixent demanda d'aigua que en els darrers anys s'ha produït en les zones àrides i semi-àrides del món, de vegades ja no són vàlides les solucions emprades fins el moment, basades majoritàriament, almenys en el nostre país, en l'emmagatzematge de l'aigua en les zones excedentàries i el seu posterior transport fins a les zones deficitàries mitjançant instal·lacions econòmicament molt costoses; en molts casos comença a ser necessari ja el desenvolupament de noves fonts d'abastament a partir de recursos hídrics habitualment ignorats, com pot ser el cas de les aigües residuals depurades. Les aigües residuals depurades, després dels corresponents tractaments de regeneració poden ser utilitzades amb seguretat per a una gran quantitat d'activitats (veure Taula 1).

El *Programa REG* estarà orientat bàsicament cap a l'aprofitament de les aigües regenerades per al reg agrícola i de jardineria, activitats que consumeixen importants cabals d'aigua i que en l'àrea de la Costa Brava resulten, en la majoria de casos, costoses econòmicament o, fins i tot en algunes èpoques de l'any, impossibles d'obtenir. No obstant, no es descarta la reutilització d'aigües regenerades en cap dels altres possibles usos descrits en la Taula 1.

## ELS RECURSOS HÍDRICS A LA COSTA BRAVA

Els municipis de la Costa Brava, com tots els que pertanyen a les principals àrees turístiques, han ser capaços d'oferir durant un curt espai de temps (estiu, Setmana Santa, caps de setmana) uns serveis a una població varies vegades superior a la que hi resideix de manera habitual. Dins dels serveis que cal oferir hi trobem l'abastament d'aigües potables i el sanejament de les aigües residuals, que durant aquests períodes de màxima ocupació assoleixen una magnitud considerable. Aquesta situació arriba a la seva màxima dimensió durant l'estiu, quan, a causa de l'increment en el consum d'aigua potable, hi ha una elevada producció d'aigua residual depurada que coincideix justament amb l'estació seca de l'any. Aquesta aigua, que habitualment i de forma majoritària és retornada al mar, pot ser fàcilment reutilitzada per a una bona part dels usos esmentats en la Taula 1 amb un tractament addicional relativament poc costós, el que permet obtenir importants cabals d'aigua en l'època de l'any en la que la demanda per a usos no potables també sol ser més elevada.

L'extensa xarxa de depuradores biològiques d'aigües residuals existent a la Costa Brava, juntament amb l'experiència relativa al seu funcionament adquirida al llarg dels anys, obre un ampli ventall de possibilitats per a l'aprofitament racional i planificat d'aquestes aigües. La Taula 2 permet adonar-se dels importants cabals d'aigua que anualment es vessen directament al mar, i que en la

majoria de casos podrien ser aprofitats amb uns tractaments poc costosos per a tots aquells usos dels quals no cal que la qualitat de l'aigua sigui la de l'aigua potable.

## **BENEFICIS DERIVATS DE LA REUTILITZACIÓ D'AIGÜES**

La reutilització de les aigües depurades, una vegada han estat convenientment regenerades per a l'ús projectat, presenta tota una sèrie de beneficis per a la zona en la qual aquesta activitat es porta a terme, especialment si es tracta d'una zona costanera (Mujeriego, 1993). Entre els principals beneficis cal destacar :

- 1) L'augment net dels recursos hídrics disponibles a la zona, mitjançant el desenvolupament d'un nou recurs habitualment ignorat i que pot ser emprat per a l'abastament de totes aquelles activitats que no requereixen que la qualitat de l'aigua sigui del nivell de la potable.
- 2) Una elevada fiabilitat i regularitat en el subministrament, fins i tot en èpoques de sequera.
- 3) La conservació de l'aigua d'abastament per al consum humà, tant en quantitat com en qualitat.
- 4) Estalvi energètic, en evitar la necessitat de realitzar aportacions d'aigua des de zones més allunyades per a poder cobrir la demanda.
- 5) L'aprofitament dels nutrients presents en l'aigua regenerada, el que permet un estalvi considerable de fertilitzants quan se la utilitza com a aigua de reg en agricultura o jardineria, amb el consegüent benefici econòmic que aquesta opció implica.
- 6) La reducció dels abocaments al medi receptor, que es tradueix en una disminució dels nivells de contaminació per eutrofització. En el cas que aquest medi sigui el mar, la reutilització d'aigües residuals regenerades té una incidència directa i positiva sobre la qualitat de les aigües de bany.
- 7) Guany en prestigi de la zona en la qual es porta a terme l'ús racional i planificat dels recursos hídrics.

## **QUALITAT DE L'AIGUA**

Atesos els bons rendiments de depuració assolits per la majoria d'estacions depuradores de la Costa Brava al llarg de l'any, l'aigua produïda per aquestes instal·lacions reuneix les condicions químiques necessàries per a ser utilitzada, des d'aquest punt de vista, per als usos projectats. El Consorci de la Costa Brava garantirà el control de la qualitat de l'aigua, tant des del punt de vista químic com sanitari, segons els criteris que apareixen recollits en la Taula 3 de l'Annex I. Aquests controls es realitzaran, en primera instància, en els laboratoris de les pròpies estacions depuradores i en el laboratori de suport dedicat específicament als temes de reutilització d'aigües. Es facilitarà a l'usuari informació periòdica sobre l'evolució de la qualitat de l'aigua i sobre els aspectes relacionats amb la seva utilització i gestió.

L'aigua subministrada haurà passat per un procés fiable de desinfecció que n'haurà eliminat la càrrega microbiana present. Els controls periòdics i sistematitzats que existiran sobre la qualitat d'aquestes aigües, juntament amb el compliment de les normes d'ús que des del Consorci de la Costa Brava es dictaran, faran que el seu ús resulti una activitat segura des dels punts de vista sanitari i agronòmic.

## RELACIÓ AMB ELS USUARIS

Per al subministrament de l'aigua regenerada el Consorci de la Costa Brava estableix Convenis amb els usuaris, en els quals hi constaran les condicions en les quals s'ha de realitzar el subministrament, tant des del punt de vista tècnic com des dels punts de vista econòmic i legal.

Els usuaris podran ser tant persones físiques com jurídiques, tot i que en el cas d'haver de subministrar aigua a un grup nombrós de persones físiques, caldrà que aquestes creïn una figura jurídica col·lectiva, com per exemple, una comunitat d'usuaris o de regants.

## COSTOS

La depuració de les aigües residuals fins el nivell de tractament secundari està totalment finançada pel que es recapta en concepte de ITS en el corresponent rebut de l'aigua. Els costos que han d'assumir els usuaris seran tan sols aquells que es deriven del procés de regeneració de l'aigua per a fer-la apta per a l'ús projectat i dels controls que d'aquest procés calgui establir. En qualsevol cas, els costos derivats d'aquests tractaments estan molt per sota dels costos actuals de les aigües potables. Per a la inversió necessària per a la posada en funcionament d'instal·lacions de regeneració d'aigües residuals pot ser factible trobar ajudes institucionals per a desenvolupar projectes d'aquestes característiques.

**Taula 1 Usos possibles de l'aigua regenerada (adaptat de Crook et al., 1992).**

---

### Reutilització urbana

1. Reg de parcs públics, estadis esportius, jardins d'escoles, àrees verdes d'edificis públics, indústries, centres comercials i de carreteres i autopistes.
2. Reg de les àrees enjardinades de les residències unifamiliars i multifamiliars.
3. Rentat de vehicles, finestres, aigua de mescla per a fertilitzants líquids, herbicides i pesticides.
4. Usos ornamentals : fonts, llacunes
5. Neteja viària
6. Protecció contra el foc
7. Funcionament d'urinaris i vàters públics i en edificis comercials i indústries.

### Reutilització industrial

1. Refrigeració
2. Processos industrials
3. Construcció

### Reg agrícola, de jardineria i de camps de golf

### Restauració d'hàbitats naturals i millora de l'entorn; usos recreacionals.

### Recàrrega d'aqüífers pel control de la intrusió marina

### Augment dels recursos potables

1. Reutilització indirecta
    - a. Recàrrega d'aqüífers
    - b. Descàrrega en embassaments, rius i llacs
  2. Reutilització directa
-

**Taula 2** Resum dels cabals d'aigües residuals tractats en les estacions depuradores d'aigües residuals del Consorci de la Costa Brava i rendiments de depuració proporcionals al cabal assolits durant l'any 1993 (Consorci de la Costa Brava, 1993).

Estació depuradora	Cabal depurat m <sup>3</sup>	Percentatge del cabal total %	Reducció DBO <sub>5</sub> %	Reducció DQO %	Reducció SS %
<i>Costa Brava Nord</i>					
Portbou	146 460	0,6	95	92	90
Colera	70 213	0,3	95	92	90
Llançà	1 114 087	4,2	95	79	92
Port Selva	192 762	0,7	93	92	94
Cadaqués	449 671	1,7	97	89	92
Roses	4 599 675	17,5	92	52	79
Castelló	293 580	1,1	77	55	7
L'Estartit	1 598 290	6,1	96	82	96
<b>Subtotals i mitjanes</b>	<b>8 464 738</b>	<b>32,2</b>	<b>94</b>	<b>70</b>	<b>87</b>
<i>Costa Brava Centre</i>					
Begur	140 360	0,5	99	89	98
Esclanyà	260 933	1,0	93	88	88
Palamós, etc.	7 002 547	26,6	95	83	96
Vall d'Aro	5 632 164	21,4	95	88	97
<b>Subtotals i mitjanes</b>	<b>13 036 004</b>	<b>49,5</b>	<b>96</b>	<b>93</b>	<b>97</b>
<i>Costa Brava Sud</i>					
Tossa de Mar	696 428	2,7	96	90	95
Lloret de Mar	4 094 666	15,6	96	93	98
<b>Subtotals i mitjanes</b>	<b>4 791 094</b>	<b>18,3</b>	<b>95</b>	<b>83</b>	<b>95</b>
<b>Total anual</b>	<b>26 291 836</b>	<b>100,0</b>	<b>95</b>	<b>83</b>	<b>95</b>

## PROJECTES EN FUNCIONAMENT

### *Golf Mas Nou (Castell-Platja d'Aro)*

Des de setembre de 1989, el Golf Mas Nou de Platja d'Aro rega la totalitat de la seva gespa amb aigua regenerada provinent de l'estació depuradora que dona servei als municipis de Castell-Platja d'Aro, Santa Cristina d'Aro i Sant Feliu de Guíxols. El consum en època estival és de fins a 3 000 m<sup>3</sup>/dia, que representen poc més d'un 10 % de la producció diària estival. La utilització d'aquesta aigua ha resultat molt avantatjosa, en permetre un important estalvi en el capítol d'adobs. A partir del mes de març de 1994, el subministrament d'aigua regenerada està regulat per un Conveni entre els propietaris majoritaris del Club de Golf, l'Ajuntament de Platja d'Aro i el Consorci de la Costa Brava.

### *Lloret de Mar*

Des de juliol de 1993, es subministra aigua regenerada de l'estació depuradora de Lloret de Mar per al reg de les hortes situades en el seu entorn. Igual com en el cas del Golf Mas Nou, des

del març de 1994 el subministrament d'aigua regenerada pel reg del Golf L'Àngel de Lloret de Mar està regulat per un Conveni entre els propietaris del Club de Golf, l'Ajuntament de Lloret de Mar i el Consorci de la Costa Brava.

## **PROJECTES EN DESENVOLUPAMENT**

En aquests moments, els principals projectes en desenvolupament són els següents :

- 1) Construcció, dins de l'any de 1994, d'una planta de regeneració d'aigües residuals depurades per a un cabal nominal de 3 150 m<sup>3</sup>/dia, mitjançant un Conveni de Col·laboració signat amb la Junta d'Aigües de la Generalitat de Catalunya.
- 2) Reg d'una explotació de pollancrea dedicada a la producció de fusta amb l'efluent secundari de l'estació depuradora de Begur.
- 3) Subministrament d'aigua de l'estació depuradora de la Vall d'Aro per al reg agrícola i de zones enjardinades.
- 4) Subministrament d'aigua de l'estació depuradora de Roses per al reg de zones reforestades i del futur parc de la Ciutadella.

## **BIBLIOGRAFIA**

Consorci de la Costa Brava (1994). *Memòries d'explotació. Any 1993.*

Crook, J., D.K. Ammerman, D.A. Okun & R.L. Matthews (1992). *Guidelines for Water Reuse.* Editor : Camp Dresser & McKee. Cambridge, Massachusetts.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes, MOPT (1993). *Proyecto de Real Decreto por el que se establecen las condiciones básicas para la reutilización directa de las aguas residuales depuradas.* Dirección General de Calidad de las Aguas.

Mujeriego, R. (1993). *La reutilización planificada del agua : elemento básico de la gestión de los recursos hidráulicos.* Seminario sobre Recursos Hidrogeológicos y Recursos Hidráulicos No Convencionales. Universidad Internacional Menéndez y Pelayo, Santander.

## ANNEX I : CRITERIS DE QUALITAT DE L'AIGUA REGENERADA

**Taula 3** Criteris generals de qualitat de l'aigua regenerada en el moment de la seva arribada a l'usuari.

PARÀMETRES DE QUALITAT	VALORS REGLAMENTARIS (a)	VALORS RECOMANABLES (b)
SANITARI (c)	< 10 CF/100 mL	-
	< 10 EF/100 mL	-
	Cl <sub>2</sub> residual > 0,6 mg/L	-
FÍSICO-QUÍMIC	pH = 6- 9	-
	SS i DBO <sub>5</sub> < 10 mg/L	-
	-	COND 20 °C ≤ 3,0 dS/m
I AGRONÓMIC (d)	-	NITROGEN AMONIACAL ≤ 40 mg N/L
	-	FÒSFOR SOLUBLE REACTIU ≤ 15 mg P/L

- (a) Valors que apareixen en l'esborrany de treball anomenat *Proyecto de Real Decreto por el que se establecen las condiciones básicas para la reutilización directa de las aguas residuales depuradas*, editat per la Direcció General de Qualitat de les Aigües del MOPT. Els límits aquí presentats poden ser assolits mitjançant els processos de tractament existents a les depuradores de la Costa Brava.
- (b) Valors obtinguts a partir de l'experiència pràctica de reutilització de les aigües residuals depurades per al reg del Golf Mas Nou. Els criteris generals referents als valors recomanables dels paràmetres físico-químics podran ser modificats pels Serveis Tècnics del Consorci si es considera que algun cas concret així ho requereix.
- (c) Quan algun paràmetre de l'aigua no compleixi els valors reglamentaris no s'autoritzarà cap mena de bombament de l'esmentada aigua sota cap tipus de concepte. Clor residual total després d'un temps de contacte de 30 minuts.
- (d) Quan algun paràmetre de l'aigua sobrepassi els valors recomanables s'interromprà el bombament, fet que serà notificat immediatament a l'usuari. El bombament tan sols es reprendrà després de l'acceptació per part de l'usuari de la qualitat de l'aigua i de les conseqüències que de la seva utilització se'n derivin.