

Pels camins de les **aigües** (residuals)

Antonio Bolinches Quero

Professor Associat Universitat Complutense de Madrid
Enginyer de Solutions Manager a Grundfos

Cada dia anem a parlar amb Roca i tirem de la cadena sense pensar massa on van a parar les aigües residuals que generem. Però una gestió correcta d'aquest residu (i, de vegades, recurs) és fonamental per diverses raons. Primer, per evitar la propagació de malalties (un problema que afortunadament ens queda lluny a nosaltres, però que segueix sent la principal causa de mortalitat global al món, segons l'OMS). Seguidament, per evitar un efecte negatiu al medi ambient que ens envolta, i sobre altres usos de les aigües receptores, com poden ser el bany i altres usos lúdics. I finalment, per explotar els recursos que s'amaguen a les aigües residuals (aigua per al reg, nutrients per a fertilitzar) quan les condicions ho permeten.

Un testimoni de la importància de les aigües residuals a la Unió Europea és l'extensa legislació que s'ha anat desenvolupant des de fa més de trenta anys. I recentment, la nova Directiva d'Aigües Residuals Urbanes que s'acaba d'aprovar a finals de 2024 i que ens beneficiarà als ciutadans aportant més eficiència i transparència en totes les activitats relacionades amb aquest recurs.

1. El cicle integral de l'aigua

Per a comprendre millor la importància de la gestió de les aigües residuals, cal fer una passa enrere i posar-la en el context del cicle integral de l'aigua. La major part de l'aigua en estat líquid al planeta es troba als mars i oceans en forma d'aigua salada. La radiació solar és el motor que inicia el cicle evaporant aigua que acabarà precipitant en forma de pluja i neu. Una part de la precipitació roman com a escorrentia superficial que acaba formant els rius, i l'altra la xupla el terreny i acaba passant pels aquífers subterranis. En tots dos casos, l'aigua acaba tornant a la mar, tancant el cicle.

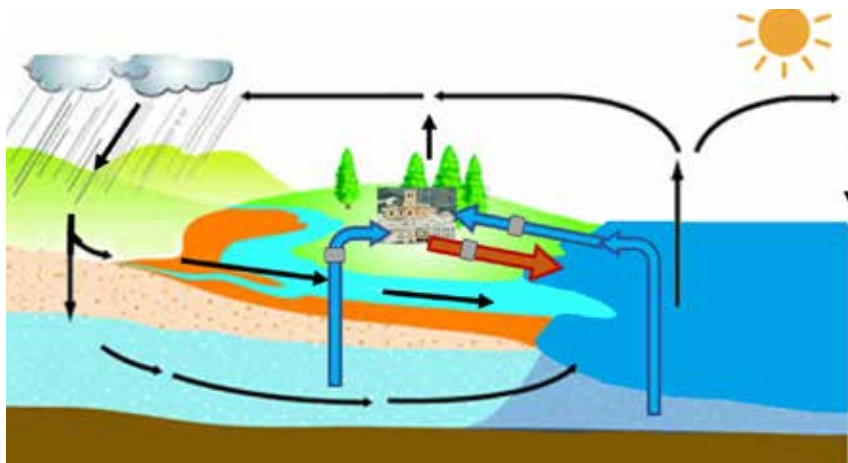
La nova Directiva d'Aigües Residuals Urbanes que s'acaba d'aprovar a finals de 2024 aportarà més eficiència i transparència en totes les activitats relacionades amb aquest recurs.

El consum humà de l'aigua modifica el cicle de maneres diferents. Primer, extraïem aigua dels rius i llacs, dels aquífers subterranis o directament de la mar per dessalar-la. Abans de distribuir-se per a l'ús, aquestes aigües naturals són tractades per assegurar-ne la potabilitat.

2. Les aigües residuals

Una particularitat de l'aigua és que després de "consumida" no desapareix, sinó que segueix existint en forma d'aigua mesclada amb altres contaminants: aigua i sabó de la dutxa, aigua i detergents de la llavadora, aigua i excrements. Més del 90% de la quantitat d'aigua que ix per les aixetes acaba en les clavegueres. La resta acaba en els aliments, evaporada mentre cuinem o la transpirem a través de la pell.

Aquestes aigües residuals contenen matèria orgànica, nutrients, microbis de tot tipus i un conjunt d'altres contaminants. Cadascun d'aquests contaminants poden tindre un efecte negatiu sobre les aigües receptores on s'aboquen els residus. La matèria orgànica en descomposició pot consumir l'oxigen dissolt que necessiten els peixos per al seu metabolisme. Els nutrients (nitrogen i fòsfor principalment) poden provocar un creixement descontrolat d'algues, mentre que els microbis poden provocar malalties i potencialment epidèmies.



Modificat a partir d'una imatge de la University of Rhode Island (<https://web.uri.edu/safewater/private-well-testing-and-protection/an-introduction-to-groundwater-movement/>)

Una volta arreplegades les aigües residuals, hem de decidir què fem amb elles per tal d'evitar-ne els efectes negatius. Primer que tot, devem entendre que de tots els residus que generem, les aigües residuals són de llarg les més voluminoses. Si generem de l'ordre d'1 quilogram per persona i dia de residus sòlids (que portem al contenidors), la quantitat d'aigua residual és de l'ordre de 150 kg/pers/dia. El volum és tan gran que l'única manera de retirar-les dels nuclis urbans és per canonades subterrànies. I retirar-les és ben important perquè, com hem vist, les aigües residuals contenen microbis patògens que poden ser vectors de malalties.

El pas següent, després d'haver allunyat les aigües residuals dels nuclis de població, és depurar-les per tal que no tinguin un efecte negatiu sobre el medi ambient receptor.

En el cas de Xàbia, l'aigua de les aixetes ens arriba dels pous de Pedreguer i de la dessaladora que hi ha al Pont del Llavador. Després de consumida i abocada al clavegueram, la xarxa de sanetjament la reconduïx a la Depuradora que tenim al Camí de les Sorts. L'emplaçament té l'avantatge d'estar lluny d'aglomeracions urbanes, estalviant a molts veïns les molèsties d'olors i sorolls que suposa tindre esta infraestructura a prop. Però té l'inconvenient d'estar situada a una cota superior a molts habitatges de vora mar. D'aquesta manera, encara que des del poble les aigües residuals puguin arribar per gravetat ("de baixadeta"), es necessita bombejar-la des de les cases del Port i l'Arenal, el que suposa un consum continu d'energia i una feina de manteni-

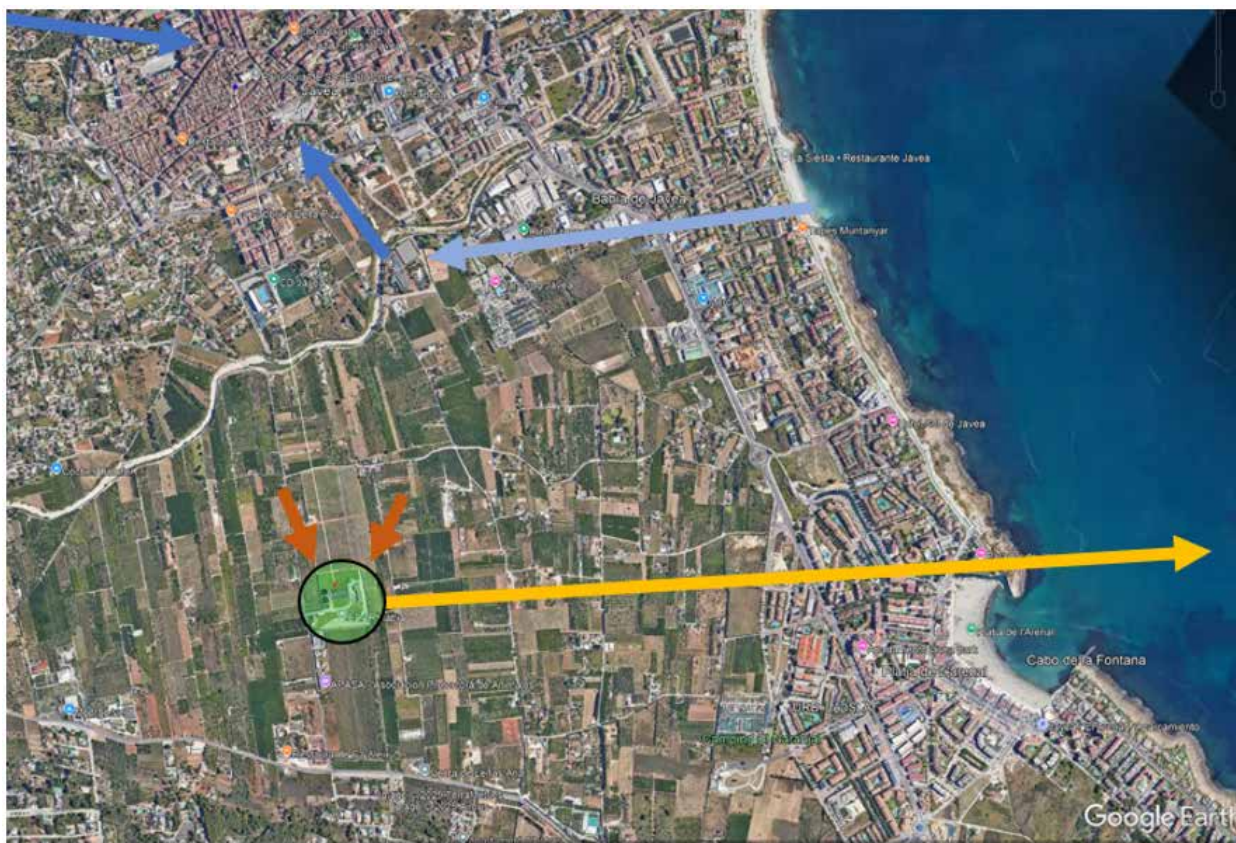
Una particularitat de l'aigua és que després de "consumida" no desapareix, sinó que segueix existint en forma d'aigua mesclada amb altres contaminants: aigua i sabó de la dutxa, aigua i detergents de la llavadora, aigua i excrements.

Les aigües residuals porten matèria orgànica, nutrients, microbis de tot tipus i un conjunt d'altres contaminants.

ment per a minimitzar el risc d'embossament de les bombes (molt més recurrent des que utilitzem les "tovallolletes humides").

3. La legislació

De tots els contaminants presents a les aigües residuals, seria molt complicat decidir quins es tracten a cada depuradora si no fóra per la presència d'una legislació que defineix les condicions mínimes que deuen complir les aigües abans de ser abocades de nou al medi natural (en el cas dels pobles de costa, a la mar).



Imatge de Google Earth de Xàbia, destacant la ubicació de la depuradora.

A la Unió Europea aquesta legislació es crea a nivell comunitari mitjançant Directives que cada estat membre deu transposar i desenvolupar a la legislació nacional.

La llei vigent és el Reial Decret – Llei 11/1995, que identifica uns contaminants d'interès i delimita les seues concentracions màximes. Per a totes les depuradores fixa un màxim de concentració de sòlids en suspensió, per a protegir les aigües receptores d'una sedimentació excessiva. D'altra banda, delimita la presència de matèria orgànica en descomposició mitjançant un límit a l'apetència per consumir oxigen, la Demanda Biològica i Químic d'Oxigen. D'aquesta manera, s'assegura que les aigües depurades no consumiran localment l'oxigen dissolt a la mar, creant unes zones on la fauna marina no podria viure. Finalment, en el cas de grans depuradores, també pot establir límits a la concentració de Nitrogen i Fòsfor, que podrien provocar una proliferació d'algues com les que es veuen a vegades a les basses a l'estiu, que es fan verdes (un fenomen conegut com a eutrofització).

Per complir amb aquests límits, la depuradora té uns processos que estan publicats per l'Entitat de Sanejament d'Aigües, l'organització de la Generalitat que gestiona les instal·lacions de sanejament i depuració.

El procés de pretractament retira els sòlids de major grandària, mentre que al reactor biològic es manté una població de bacteris (de les pròpies bacteris que arriben a les aigües residuals) que amb una aportació artificial d'oxigen degraden la matèria orgànica perquè no necessite consumir l'oxigen de les aigües receptores.

Finalment, es passa per un decantador on es separen les aigües ja depurades (que s'envien a la mar per una canonada) dels fangs que es retiren a banda i que es poden valoritzar com a font d'energia o fertilitzants.

Curiosament, la legislació d'aigües residuals no fixa un límit a la quantitat de microorganismes (bacteris, virus, etc.) que resten a l'eixida de la depuradora. Els legisladors van entendre que les aigües naturals receptores ja tenen microbis de qualsevol manera, i que retirar-los sempre seria un cost innecessari. Però es poden donar circumstàncies (com vàrem veure a la prova de Triatló als Jocs Olímpics de París) on un excés d'aigües residuals depurades en una zona d'ús lúdic o esportiu comporte un risc per a la salut dels banyistes. Per evitar aquests riscos, la concentració de bacteris a zones de bany està limitada a la Directiva 2006/7/EC. En aquests casos deuen definir-se solucions locals que tinguin en compte els costos de les infraestructures addicionals requerides i les garanties sanitàries requerides.

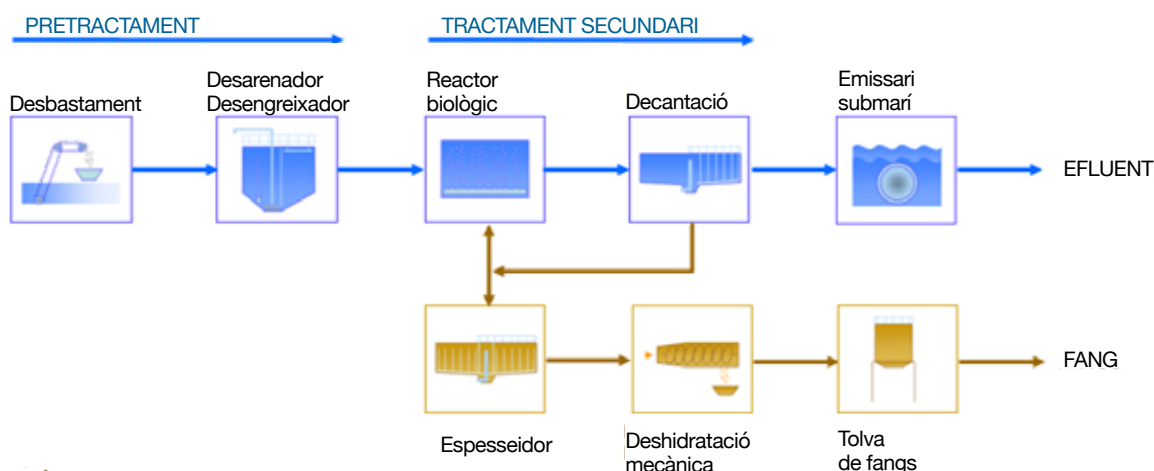
4. Els canvis que venen

La gestió de l'aigua està en contínua evolució i va canviant segons millora el coneixement científic dels efectes dels contaminants, i la capacitat tecnològica per a depurar les aigües amb costos assumibles.

En el cas d'Europa, a finals de 2024 s'ha aprovat una nova Directiva (la 2024/3019) que resultarà en una millora de la qualitat de les aigües naturals. La Directiva comporta uns canvis puntuals definits, dels quals cal destacar els següents.

Es tindrà una major atenció a les poblacions de menor grandària, obligant a la recollida d'aigües residuals a les aglomeracions a partir de 1000 habitants (a la legislació anterior era a partir dels 2000). Això comporta que a molts llocs on s'arreglen les aigües residuals en fosses sèptiques es deuran instal·lar xarxes de sanejament que porten les aigües a una estació depuradora. És un pas addicional que s'ha decidit per reduir la quantitat total de pol·lució que arriba al medi ambient.

LÍNIA DE L'AIGUA



LÍNIA DE FANG



Depuradores al País Valencià que necessitaran nous processos de reducció de nutrients

Elaboració pròpia a partir de dades de la European Environment Agency i els nous requeriments de la Directiva 2024/3019

El Reglament europeu 2020/741 defineix les condicions en que es pot reutilitzar l'aigua en particular per a reg agrícola, de manera que es defineixen unes condicions equitatives en el mercat de fruites i hortalisses. La legislació nacional està més avançada i permet altres usos com són la recàrrega d'aqüífers, el reg de jardins i la neteja de carrers.



Depuradora de Xàbia. EPSAR.

Per a les depuradores de poblacions més grans, i aquelles que aboquen l'efluent a aigües sensibles a l'eutrofització, es fixen uns límits de concentració més estrictes per als nutrients (nitrogen i fòsfor). D'aquesta manera s'evita que algunes aigües receptores tinguin un creixement excessiu d'algues.

Una novetat respecte a la legislació anterior és que a les grans depuradores també es requerirà la reducció de concentració de microcontaminants que arriben a través de medicines i productes cosmètics, ara que entenem millor l'efecte negatiu que tenen sobre els hàbitats naturals, i que hem desenvolupat processos per a retirar-los. Una part especialment interessant és que s'aplicarà el principi de "el que la fa la paga", i es repercutirà a les farmacèutiques i empreses de cosmètics una part important del cost de tractament.

Un altre canvi significatiu, alineat amb el Pacte Verd Europeu, és el requeriment al conjunt de depuradores de poblacions grans siguin neutres energèticament. És a dir, que generen a les seues instal·lacions una quantitat d'energia igual o major a la que consumeixen.

La Directiva afecta a molts aspectes més, com són una major monitorització i transparència en la gestió de l'aigua i un seguiment especial de les aigües de pluja per evitar desbordaments de la xarxa de sanejament, quan la quantitat d'aigua transportada és superior a la capacitat de la depuradora.

Els nous requeriments impliquen unes inversions addicionals que requeriran de fons comunitaris i de solidaritat interterritorial, i també s'espera que impliquen una major especialització de les empreses locals (consultores, constructores, fabricants) que millore la seua competitivitat en el mercat internacional.

5. La reutilització

I dins de tot açò, on para la reutilització d'aigües residuals? La nova legislació no tracta di-

rectament la reutilització, però sí que facilita el seu desenvolupament en permetre explícitament l'ús dels nutrients presents a les aigües residuals com a fertilitzants agrícoles.

En canvi, hi ha altres lleis que defineixen en quines condicions es poden reutilitzar les aigües residuals amb garanties sanitàries per a la població. En concret, el Reglament europeu 2020/741 defineix les condicions per a reutilitzar l'aigua, en particular per al reg agrícola, de manera que es defineixen unes condicions equitatives en el mercat de fruites i hortalisses. La legislació nacional és més avançada i permet altres usos, com són la recàrrega d'aqüífers, el reg de jardins i la neteja de carrers.

En tots dos casos, la manera de reutilitzar l'aigua és mitjançant uns processos addicionals a partir de l'efluent de la depuradora. És a dir, s'ha de tenir una depuradora funcionant segons els límits de la Directiva d'Aigües Residuals Urbanes, i posteriorment es pot demanar l'autorització per a instal·lar una Estació de Regeneració d'Aigües que arreplegue l'aigua que ix de la depuradora a un punt prèviament definit, i lliure l'aigua regenerada als usuaris finals (regants, etc.) en un altre punt prèviament definit. La legislació estableix uns criteris estrictes per garantir la seguretat del procés.

6. Conclusions

Hem vist que la gestió de les aigües residuals urbanes suposen un repte enorme per a una societat amb uns estàndards sanitaris molt avançats i amb una voluntat clara per a garantir la sostenibilitat dels ecosistemes que ens envolten.

Aquests objectius, els protegim a Europa amb una legislació que defineix els límits màxims de concentració dels contaminants que es consideren nocius. A més, aquesta legislació evoluciona al ritme del coneixement científic i del desenvolupament tecnològic, de manera que cada vegada tenim unes lleis més garantistes i una gestió més transparent dels recursos.