

XIII. ELS OUTPUTS HÍDRICS INDESITJATS. DE LES AIGÜES RESIDUALS A LES AIGÜES DEPURADES.

1. INTRODUCCIÓ.

La producció, subministrament d'aigua potable i la conducció i tractament d'aigües residuals són funcions vitals a la nostra societat. Encara més importància pren en una regió mediterrània i especialment en ecosistemes insulars com són les Balears. Després d'analitzar com es realitza els requeriments hídrics urbano-turístics, analitzarem el procés que segueixen les aigües residuals.

Històricament el sanejament s'ha basat en l'aigua per raons sanitàries, per la qual cosa es necessiten de xarxes de clavegueram i estacions de depuració centralitzades amb gran demanda d'aigua, bombament i producció de grans quantitats d'aigua residual. La ciència i la tecnologia està topant amb la insostenibilitat d'aquest model, ja que si bé és eficient en regions amb gran disponibilitat d'aigua com ara el nord d'Europa, en aquelles àrees amb escassetat hídrica pot resultar un contrasentit dedicar aigua potabilitzada –amb el cost associat– per a eliminar un residu. L'altra limitació en què es troba el model és quan es vol exportar als països anomenats en desenvolupament, ja que els alts costos capitals i operatius i l'alta demanda tecnològica són un fre a la seva generalització¹.

És per això que la tendència és anar cap a sistemes que siguin ambientalment més amigables. S'obre pas en la política hidràulica una **nova cultura de l'aigua** que rompi el monopoli tecnocràtic existent i consideri el cicle de l'aigua no de forma aïllada, sinó dintre d'un anàlisi integral que considera el cicle energètic en la seva globalitat. La gestió integral dels recursos hídrics es presenta com l'alternativa més eficient per superar la crisi existent², ja que per a alguns la crisi mundial de l'aigua té a veure amb situacions d'escassetat absoluta del subministrament físic. L'informe sobre Desenvolupament Humà del Programa de les Nacions Unides pel Desenvolupament sosté que les causes de la crisi de l'aigua radiquen en la desigualtat i les relacions desiguals de poder, així com en els polítics errades de gestió de l'aigua que fan més greu l'escassetat.

L'aigua a la natura té una impressionant capacitat d'autodepuració. Els residus orgànics com restes vegetals en descomposició, excrements introduïts moderadament poden ésser biodegradats per les bactèries: consumits, metabolitzats i retornats als cicles biogeoquímics dels elements. Però aquesta capacitat d'autodepuració evidentment té uns límits i l'acumulació d'excrements els supera en escriure. És aquí quan la societat introdueix costosos tractaments –no sempre del tot eficients– d'aigua com veurem a continuació. Tenim per una banda els nostres residus sòlids, i per l'altra l'aigua tan escassa i necessària. Costa d'entendre que fins i tot a les àrees rurals a on hi ha gran demanda de fertilitzants, els residus domèstics d'excreció i neteja s'hagin d'eliminar amb litres i litres d'aigua, en lloc de compostar-los i convertir-los en adob per l'alt valor dels seus nutrients³.

Dintre de l'actual sistema de proveïment i depuració hem de tenir present el desenvolupament sostenible en l'ús i reús de l'aigua i per això han sorgit multitud d'iniciatives per a mesurar diferents aspectes de la sostenibilitat i seleccionar els indicadors adequats. L'ús de indicadors de sostenibilitat per part de companyies de gestió d'aigua es veu realitzant des dels anys noranta a nivell mundial amb els objectius d'ajudar en la presa de decisions tecnològiques i guiar en el desenvolupament de la sostenibilitat a llarg termini⁴. A nivell internacional un comitè tècnic ha treballat per l'estandardització d'una sèrie de

¹ UNDP (2006) *Human Development Report 2006. Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis*. Palgrave MacMillan, New York

² Rodríguez, A. i Gelabert, B. (2006) "La gestión integrada de los recursos hídricos en las Islas Baleares" a *Investigaciones geográficas* nº41, pp.49-64.

³ Ball, Philip. (2007) *H2O. Una biografía del agua*. Turner/Fondo de cultura económica, Madrid.

⁴ Palme, U.; Lundin, M. i Tillman, A-M., Molander, S. (2005) "Sustainable development indicators for wastewater systems –researchers and indicator users in a co-operative case study" a *Resources, Conservation and Recycling* nº43, pp.293-311

indicadors de serveis en provisió com en depuració d'aigua⁵. Els indicadors de rendiment⁶ poden representar tots els aspectes rellevants de les aigües residuals reflectint els aspectes de gestió.

En aquesta introducció volem donar una perspectiva general sobre la depuració de les aigües residuals a les Illes Balears. Pretén ser una primera aproximació que esperem aportï una visió àmplia i ecosistèmica del cicle de l'aigua.

1.2. Context de les aigües residuals.

Com estableix la Llei d'Aigües del 1985⁷, s'entén per contaminació "l'acció i efecte d'introduir condicions en l'aigua que, de mode directe o indirecte, impliquin l'alteració perjudicial de la seva qualitat en relació amb els usos posteriors o amb la seva funció ecològica". En el context de depuració convencional les aigües residuals es sotmeten a processos físics, químics i biològics amb l'objecte de reduir les concentracions dels contaminants presents i poder abocar els efluents depurats en condicions suficients per al compliment de la legislació vigent.

És important comprendre el context en el qual es realitzen els serveis de depuració de les aigües residuals. Aquest defineix alhora la natura del servei, les seves limitacions i interaccions. Idealment el servei vol proveir d'una bona qualitat ambiental a l'aigua alhora que preserva el medi, essent econòmicament viable. Deim idealment perquè sovint la vessant econòmico-monetària acaba imposant-se sobre les altres en un complex entramat d'interaccions socio-ecològiques.

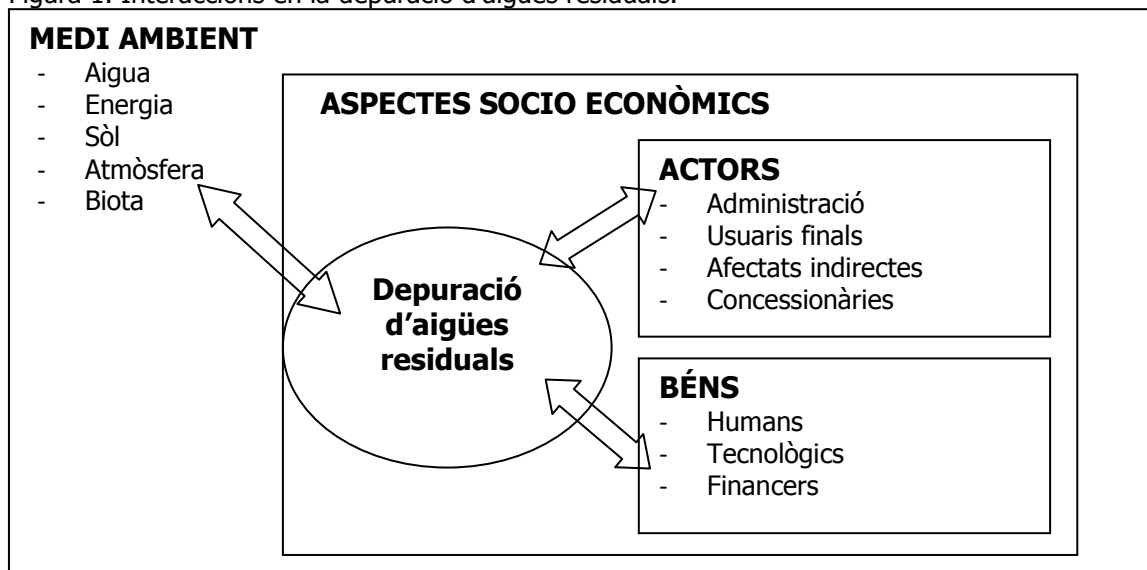
La Figura 1 ens mostra com la depuració d'aigües residuals s'emmarca dintre d'un entorn on interacciona amb els recursos **aigua**, però també energia ja que l'acceleració en el procés depèn d'una entrada d'energia; **sòl** ja que el procés contempla l'eliminació de nutrients que per tant ja no es disposaran en la capa fèrtil, així com l'emissió –pèrdua– de nitrogen gas (N₂) a l'atmosfera i també genera fangs que poden ser destinats a agricultura, tot retornant nutrients al sistema; amb l'**atmosfera** es dona un intercanvi important de nitrogen durant el procés i també s'emeten gasos generats per la producció energètica; finalment la **biota** té un paper primordial amb les tecnologies de depuració emprades ja que és principalment biològica mitjançant el procés de llots activats. Dintre del sistema socioeconòmic trobam una sèrie d'**actors** implicats des de l'administració que ha de garantir el servei sota un marc legal, els usuaris finals que pagant les corresponents taxes esperen rebre el servei esperat i les empreses concessionàries qui generalment s'encarreguen tant de la construcció com explotació dels serveis de clavegueram i depuració. Dintre de **béns** incloem els costos de capital i operacionals que te retornar les aigües amb suficient qualitat al medi.

⁵ International Organization for Standardization ISO/TC 224 –*Service activities relating to drinking water supply and wastewater systems – quality criteria of service and performance indicators* (www.iso.org/iso/iso_technical_committee?commid=299764, novembre 2009).

⁶ Matos, R.; Cardoso; Ashley; Duarte, P.; Molinari, A. i Schulz, A. (eds) (2003) *Performance indicators for wastewater services*. IWA Publishing, Londres.

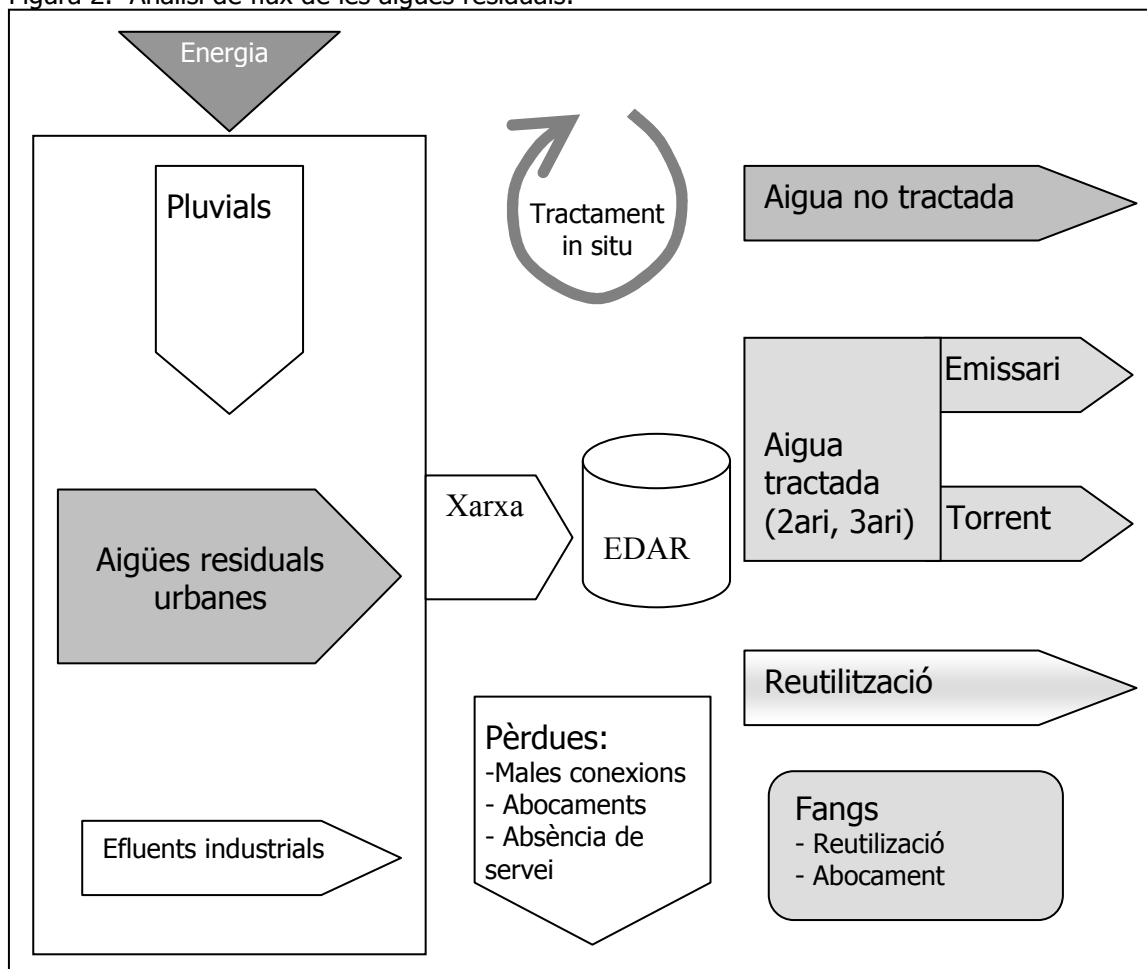
⁷ Llei 29/1985, de 2 d'agost, d'aigües. (BOE núm. 189, de 8 d'agost de 1985)

Figura 1. Interaccions en la depuració d'aigües residuals.



El sistema de depuració de les aigües residuals pot ser definit des d'una perspectiva de fluxos d'entrada i sortida d'energia i matèria en el sistema. En aquest cas la suma de les entrades (inputs) i les pèrdues és igual a les sortides del sistema (outputs). Tot i això les aigües residuals en sí mateixes es consideren una sortida (output) del sistema d'abastament d'aigua.

Figura 2. Anàlisi de flux de les aigües residuals.



Font: Elaboració pròpia

1.3. Ecologia de les aigües residuals.

La depuració, des d'un punt de vista ecològic, consisteix en retornar la matèria als seus cicles amb el mínim cost energètic. Vist així les interaccions produïdes per la disposició d'aigües fecals al medi afecten principalment a:

- Aigua
- Carboni
- Nutrients: Nitrogen i Fòsfor
- Biològic (microorganismes)
- Energia
- Informació

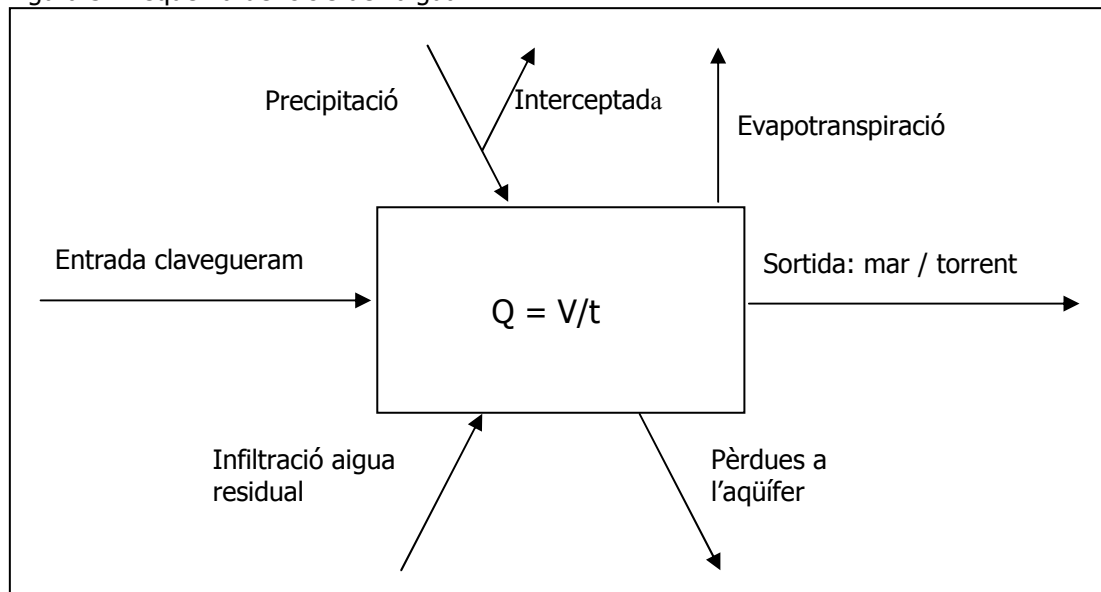
Ramon Margalef (2005) ⁸ exposava, de manera molt lúcida i sintètica, que "l'acció de la humanitat no surt del funcionament normal i esperable de la biosfera. Aquesta, en promig, continua la seva activitat de transportar electrons, oxidant cap a d'alt i reduint cap a baix. El consum (oxidació) de materials reduïts com els combustibles fòssils, o la crema de fusta operen en sentit contrari". L'efecte global consisteix en un augment en la concentració de CO₂ a l'atmosfera i ho valorà com una contribució negativa sobre l'efecte *Gaia* d'homeostasi planetària.

En el cas de la depuració d'aigües residuals ocorre un fenomen similar ja que els sistemes urbans posen a disposició dels ecosistemes gran quantitat d'aigua carregada de matèria orgànica per a oxidar. Això crea una desestabilització que la natura intenta regular amb la proliferació de descomponedors. L'analtzarem doncs com un **balanç intrasistèmic**, amb unes entrades i unes sortides de l'ecosistema.

a) Aigua.

El cicle de l'aigua és probablement el més senzill de comprendre, ja que depèn del volum de fluid que transcorre pel sistema en funció del temps. En el cas de les aigües residuals, tenim mesures de les entrades a les EDAR, que considerem significativament semblants a les sortides –sortides mar/torrent; evapotranspiració; pèrdues a l'aquífer; etc–.

Figura 3. Esquema del cicle de l'aigua



⁸ Margalef, R. (2005) "El marco ecológico para iluminar la sociedad actual" a *Boletín Ciudades para un futuro más sostenible* nº28 (<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n28/armar.html>, novembre 2009).

on: Q és cabal d'aigua que flueix pel sistema; V: volum d'aigua residual; t és temps.

b) Carboni.

Ens trobam que les aigües residuals suposen un recurs energètic en forma de carboni orgànic per a organismes heteròtrofs que l'utilitzen de font d'energia per al seu creixement emetent-lo a l'atmosfera en forma de CO₂.

La tecnologia de depuració més estesa actualment és el dels fangs activats, que el que fa és mantenir una prolífica comunitat de bacteris aerobis amb l'injecció d'oxigen per mitjans mecànics. El creixement genera un espès brou de color marró al qual se l'anomena licor mescla i comunament es parla de "fang actiu" pel seu color marró i perquè és viu. Els bacteris creixen agrupant-se en flocs que els atorga la propietat de poder sedimentar-se, així és com s'aconsegueix separar la comunitat biològica de l'aigua, per simple gravetat. El sistema es va descobrir el 1913 fent proves en reactors seqüencials i en detectar un efluent altament tractat després d'un temps, es pensava que el fang s'activava igual que ho fa el carbó actiu, d'aquí que es parli de "fangs actius". El secret rau en separar el temps de retenció de l'aigua (molt baix) del dels sòlids (més alt) separant els processos en tancs diferents⁹. Progressivament es va anar desenvolupant la tecnologia al voltant d'aquest fet: bombes d'injecció d'aire, recirculadors i sistemes avançats de tractament de fang. A les EDAR (Estacions de Depuració d'Aigües Residuals) gran part de l'esforç es destina a cuidar aquesta comunitats de bacteris, vigilants les espècies presents i la qualitat del floc. El perill més gran en què es poden trobar els operadors de planta és que es desenvolupin bacteris filamentosos que no permeten una bona sedimentació¹⁰.

La clau en la gestió d'una planta de fangs actius és l'extracció d'un percentatge del brou bacterià per mantenir sempre la corba de màxima productivitat en el consum de matèria orgànica. Teòricament s'extreu la part proporcional al bacteri que es mor per evitar que s'acumuli matèria orgànica morta en el sistema i això disminueixi la capacitat de degradació de la matèria orgànica present a les aigües residuals.

L'entrada de carboni amb les aigües residuals té sortida cap a l'atmosfera, en forma de CO₂, en les mateixes aigües residuals, mesurat en demanda biològica d'oxigen i en els fangs de depuradora.

c) Nutrients: nitrogen i fòsfor.

Els nutrients apareixen en forma de nutrients orgànics dissolts i també formant part de la matèria orgànica morta.

El nitrogen és més difícil d'eliminar que el carboni, i el seu abocament al medi provoca l'eutrofització. És possible eliminar-lo amb un procés combinat de nitrificació-desnitrificació, combinant cicles aerobis i anaerobis que avui dia incorporen moltes EDAR. D'aquesta manera un 78% del nitrogen és alliberat a l'atmosfera en forma de N₂. Una altra part serà assimilada per els microorganismes per al seu creixement i una part residual sortirà amb l'efluent. Si l'aigua és reutilitzada en agricultura aquest nitrogen és pot aprofitar pels conreus.

El fòsfor és també causant de l'eutrofització en ecosistemes naturals. L'avantatge és que en unes illes de natura calcària com son la majoria de les Illes Balears, el fòsfor queda retingut per un complex calcari i és més rar el risc d'eutrofització.

El fòsfor és un recurs no renovable que cal reciclar. Actualment es calcula que les reserves globals s'esgotaran en un termini de 75-100 anys. Aquesta és una qüestió gens coneguda i que

⁹ Mara, D.; , N. J.; (Ed.) (2003) The Handbook of Water and Wastewater Microbiology. London: Academic Press.

¹⁰ Henze; Harremoës; (1995). *Wastewater treatment: biological and chemical processes*. Springer, New York.

no està al debat públic, tot i que comencen a aparèixer articles destacant les implicacions que pot tenir aquesta situació. En una conferència internacional sobre reciclatge de nutrients (Vancouver, Maig 2009) experts internacionals estan ja desenvolupant una nova manera de pensar en els nutrients per al futur¹¹. Les conseqüències d'una limitació del fòsfor afecta directament a la producció d'aliments i per tant poden ser d'abast global.

Mentrestant, un dels principals problemes amb què es troben els operadors d'EDAR és l'eliminació de fòsfor per poder aconseguir els paràmetres de sortida de planta. L'eliminació es fa normalment per precipitació química. Així doncs, el fòsfor sedimenta i queda retingut en el fang en comptes de en l'aigua. Ens trobam doncs davant una incongruència, ja que aquest fòsfor que tant costa d'eliminar algun dia li mancarà als cicles naturals, si finalment els fangs no retornen a l'ambient rural.

d) Microorganismes.

La presència de microorganismes fecals pot suposar també un risc sanitari. La corba de supervivència dels patògens va disminuint a mesura que passa el temps d'exposició als agents exteriors. Malgrat això el sistema emprat de fangs activats també pot fer proliferar aquests organismes, ja que es donen condicions idònies per al seu creixement. Posteriorment s'han d'aplicar mecanismes d'eliminació com ara els raigs UV o la cloració.

e) Informació.

Un altre flux present en els ecosistemes és el de la informació. Es produeix un intercanvi continu d'informació entre espècies i el medi. Generalment s'expressa en forma de *feed-back* o retroalimentació.

f) Energia exosomàtica.

És l'energia que aportam a part de la pròpia biològica, pel funcionament de la nostra societat, també anomenada energia externa. En el cas dels ecosistemes agrícoles seria la que s'ha d'aplicar al tractor per cuidar la terra l'energia consumida a la síntesi d'adobs, herbicides, etc.. Principalment aquesta energia ens ve derivada dels combustibles fòssils.¹²

1.4. Marc legal a les Illes Balears.

Exposam a continuació la legislació que directament intervé en la qüestió de les aigües residuals. Es superposen els tres nivells (europeu, nacional i Illes Balears) primant en l'exposició l'ordre cronològic.

a) **Decret 33/1987**, de 21 de maig, pel qual es declara l'utilitat pública a Balears les actuacions encaminades a reordenar l'agricultura amb la utilització d'**aigües residuals** una vegada depurades (BOCAIB núm. 69, de 2 de juny de 1987)

b) **Llei 12/1988**, de 17 de novembre, **de camps de golf** (BOCAIB núm. 145, de 3 de desembre del 1988)

c) **Directiva 91/271/CEE** sobre el tractament de les aigües residuals urbanes.

Aquesta normativa de la UE, apareguda el 1991, va suposar un gran avanç en el tractament i pretenia assegurar un tractament si més no adequat per a tots els municipis i tenia un horitzó de compliment a 2005 que a les Illes Balears es va aconseguir satisfactòriament. La Directiva va

¹¹ Ashley, K.; Mavinic, D. i Koch, F. (eds) (2009) *International Conference on Nutrient Recovery From Wastewater Streams Vancouver, 2009*. IWA Publishing, Londres; Rosemarin, A.; Bruhine, G. i Caldwell, I. (2009) "The next inconvenient truth. Peak phosphorus" a *The Broker Magazine* nº15, pp.6-9.

¹² Margalef, R. (1981) *Ecologia*. Planeta, Barcelona.

popularitzar els termes de tractament primari, secundari i terciari i establí els límits ara tan estesos que veiem resumits a la següent taula.

Taula 1. Límits d'emissió segons la Directiva 91/271/CEE										
Tipus de tractament	DBO ₅		Sòlids en Suspensió		DQO		N Total		P Total	
	Reducció (%)	Límit (mg/l)	Reducció (%)	Límit (mg/l)	Reducció (%)	Límit (mg/l)	Reducció (%)	Límit (mg/l)	Reducció (%)	Límit (mg/l)
Tractament adequat										
Tractament primari	>20%		>50%							
Tractament secundari	>70-90%	<25	>90%	<35	>75%	<125				
Tractament més rigorós	>70-90%	<25	>90%	<35	>75%	<125	> 70-80 %	<15	>80%	<2

on:

- **Sòlids en suspensió (SS):** sòlids que no passen a través d'un filtre de 0,45 micres. Es classifiquen en sedimentables i no sedimentables (col·loïdals).
- **Demanda bioquímica d'oxigen als 5 dies (DBO₅):** és la quantitat d'oxigen (mg/l) necessària per oxidar biològicament els components de les aigües residuals. És una mesura indirecta de la quantitat de matèria orgànica.
- **Demanda química d'oxigen (DQO):** quantitat d'oxigen (mg/l) necessària per oxidar els components de l'aigua mitjançant reaccions químiques.
- **Nitrogen total:** És el sumatori de les diferents formes en què es troba el nitrogen en les aigües residuals: nitrogen orgànic, amoníac fonamentalment, nitrat i nitrit. Es mesura per mètodes espectrofotomètrics.
- **Fòsfor Total:** és el sumatori de les diferents formes de fòsfor: fosfats orgànics i polifosfats. Es mesura per mètodes espectrofotomètrics.

Altres components importants en les aigües residuals que no venen especificats en la Directiva són: sòlids gruixuts, arenes, greixos i olis, patògens (coliformes fecals com a indicadors), metalls pesants i contaminants emergents (residus farmacèutics, de la indústria química, etc.)

Els diferents graus de tractament venen definits de la següent manera:

- El tractament adequat no especifica res, tan sols que les aigües receptores compleixin els objectius de qualitat.
- El tractament primari és solament un procés físic i/o químic que elimini les partícules en suspensió.
- El tractament secundari comprèn generalment un procés biològic on les bacteries s'encarreguen de descompondre la matèria orgànica i per posterior sedimentació secundària es separen els llots.
- El tractament més rigorós s'anomena terciari i implica l'eliminació de nitrogen i fòsfor generalment per alternança d'estadis aerobis i anaerobis en el reactor biològic i posterior tractament químic.

Introdueix el concepte d'**Habitant Equivalent (HE)** com la càrrega orgànica biodegradable amb una demanda bioquímica d'oxigen de 5 dies (DBO₅) de 60g d'oxigen per dia:

$$HE = \frac{Q \text{ (m}^3\text{/d)} \times DBO_5 \text{ (mg/l)}}{60g \text{ DBO}_5\text{/d}}$$

on:

Q és quantitat d'aigua tractada

DOB₅ és la demanda biològica d'oxigen

d és dia.

També defineix els tractament a realitzar depenent de la mida de les poblacions en habitants equivalents (HE)

Taula 2. Títol Nivell de tractament exigít per la Directiva 91/271/CEE			
Població equivalent	Zones sensibles	Zones normals	
		Interiors	Costaneres
> 10.000 HE	T. més rigorós	T. secundari	
> 2.000 HE	T. Secundari	T. adequat	T. secundari
< 2.000 HE	T. adequat		T. adequat

* HE: Habitants Equivalents; T: Tractament.

El criteri emprat ve imposat clarament per una concepció nord-europea, ja que es té en compte que els abocaments en aigües costaneres son menys impactants que en aigües interiors per causa de l'eutrofització. Això és degut a que els mars del nord són més rics en nutrients, però en un mar oligotròfic com és el Mediterrani Occidental precisament l'abocament en aigües costaneres pot tenir un major impacte, particularment si es dona sobre praderies de macrofits aquàtics.

d) **Decret 13/1992**, de 13 de febrer, que regula l'evacuació d'abocaments líquids procedents de plantes de tractament d'aigües residuals urbanes (BOCAIB núm.29, de 7 de març de 1992 – correcció d'errors al BOCAIB núm.126, de 17 d'octubre)

e) El **Decret-Llei 11/95** de 28 de desembre que transposa la Directiva 91/271/CEE i Real Decreto 509/96 de 15 de Març que el desenvolupa. (Modificació posterior RD 2116/98) estableix la següent definició:

- **Aigües residuals urbanes:** aigües domèstiques, o la mescla d'aquestes amb aigües industrials o d'escorrentia pluvial
- **Aigües residuals domèstiques:** procedents de vivenda i serveis, generades principalment pel metabolisme humà.
- **Aigües industrials:** totes les abocades des de locals d'activitat comercial o industrial.

f) **Decret 49/2003**, de 9 de maig, pel qual es declaren les zones sensibles.

Són les transposicions de la Directiva Europea a l'àmbit de les Illes Balears. Es declaren zones sensibles a causa d'eutrofització i masses que requereixen un tractament addicional al secundari. Les zones normals són totes les restants i no es declaren zones menys sensibles.

g) **Directiva 2000/60/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre de 2000, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües DOL 327 22/12/2000. Modificada per la Decisió 2455/2001/CE del Parlament Europeu, per la qual s'aprova la llista de substàncies prioritàries en l'àmbit de política de aigües DO L 33115-12-2001

La Directiva Marc de l'Aigua (DMA) és una norma innovadora i ambiciosa que estableix la base jurídica d'una política sostenible de l'aigua. És complexa en el seu contingut i aplicació i integradora i participativa amb els seus mètodes. Estableix estratègies de sostenibilitat sota el principi de la corresponsabilitat interinstitucional, tot i que troba oposició en el creixement econòmic. L'objectiu de la norma és el bon estat de les aigües i els ecosistemes aquàtics pel 2015. És la primera vegada que es considera l'aigua formant part d'un ecosistema, i que per tant la correcta conservació d'aquest garantirà l'accés al recurs. S'estableix un model integrat i la participació activa en planificació i gestió com a mecanismes per a la seva correcta implementació¹³.

h) **Reial Decret 378/2001**, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el **Pla Hidrològic de les Illes Balears** (PHIB) (BOCAIB núm. 96, de 21 d'abril de 2001)

El PHIB elaborat el 1999 i aprovat el 2001 va suposar la regulació del conjunt de recursos hídrics. L'aprovació de la DMA ha fet que aquest s'hagi de revisar i actualment (Novembre 2009) es troba ja en un avançat procés on s'està debatent el programa de mesures.

i) **Decret 129/2002**, de 18 d'octubre, d'organització i règim jurídic de l'Administració hidràulica de les Illes Balears; BOIB de 24 d'octubre de 2002.

j) **Pla de participació de la DMA 2006-2009-Nou Pla Hidrològic.**

Durant els anys 2001 i 2003 el Govern dels Illes Balears va donar els seus primers passos d'adaptació de la política hídrica balear a la DMA en matèria de participació amb el plantejament i implementació del Fòrum de l'Aigua de les Illes Balears, promogut per la Conselleria de Medi Ambient i Coordinat per la Fundación Ecología y Desarrollo i Gea 21¹⁴. Aquest Fòrum va servir per a començar a tractar els aspectes que es deriven de la DMA. Seguint aquest impuls de divulgació, el 2003 la Conselleria de Medi Ambient va editar un llibre que abordava el cicle de l'aigua a les Balears encara que malauradament no es va poder publicar per causes polítiques de l'administració autonòmica¹⁵. El 2006 s'ha reprès la tasca iniciada uns anys enrere per poder acomplir amb els objectius de la DMA. Desplegat en dues fases el Pla de Participació ha recorregut les 3 illes per explicar la complexitat de la directiva i consensuar la seva aplicació entre les diferents actors. Certament el cas de les Illes Balears ha

¹³ La Calle, A. (2008) "La adaptación española de la Directiva marco del agua" a *Panel científico-técnico de seguimiento de la política de aguas*. Fundación Nueva Cultura del Agua. (www.unizar.es/fnca/varios/panel/51.pdf, novembre 2009); veure *Panel científico-técnico de seguimiento de la política de aguas*, gener 2008 (a www.unizar.es/fnca/index3.php?id=1&pag=24, novembre 2009).

¹⁴ Gea 21 (2003). *Foro dle Agua de las Islas Baleares. Taller de Mallorca*. Direcció General de Recursos Hídrics, Conselleria Medi Ambient, Govern de les Illes Balears, Palma de Mallorca.

¹⁵ DGRH (2003) *El cicle de l'aigua a les Balears. Compta cada gota, cada gota compta*. Direcció General de Recursos Hídrics, Conselleria Medi Ambient, Govern de les Illes Balears, Palma de Mallorca (inèdit).

estat modèlic en el conjunt de l'estat i ha servit per entendre i aplicar el principi de corresponsabilitat en la gestió del recurs.

h) En revisió. Pla Director Sectorial de Sanejament (PDSS).

La llei 6/2007, de 27 de desembre, de mesures tributàries i econòmico administratives modificà les Directrius d'Ordenació Territorial, introduint el Pla Director Sectorial de Sanejament de les Illes Balears (PDSSIB) com a nova figura d'ordenació territorial sectorial. El PDSSIB es planteja com un instrument de planificació en matèria de sanejament, depuració i reutilització en alta dins l'àmbit de les instal·lacions públiques de les Illes Balears, el qual establirà per primera vegada els criteris generals i específics necessaris per a la definició de les accions i actuacions¹⁶. El PDSSIB es desplega d'acord amb el "Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015" i també es relaciona amb el "Plan Nacional de Regadíos 2008-2013" per el tema del reg amb les aigües depurades.

1.5. Entitats de gestió d'aigua.

La gestió de l'aigua residual municipal a tractar és a càrrec de 4 entitats públiques:

- ABAQUA: Fins el 2004 anomenada IBASAN és l'Agència Balear de Qualitat de l'Aigua.
- EMAYA: Empresa Municipal d'Aigües i Clavegueram de Palma. Opera des del 1971 en la gestió tant d'abastament com depuració de la capital.
- Calvià 2000: Empresa municipal de serveis que gestiona l'aigua i els residus a Calvià.
- Municipal: Diversos municipis encara tenen la gestió de les seves pròpies aigües residuals: Alcúdia i Sant Llorenç.

Aquestes són les que directament tenen una incidència, però si miram com a cicle integral de l'aigua hem de tenir en compte també¹⁷:

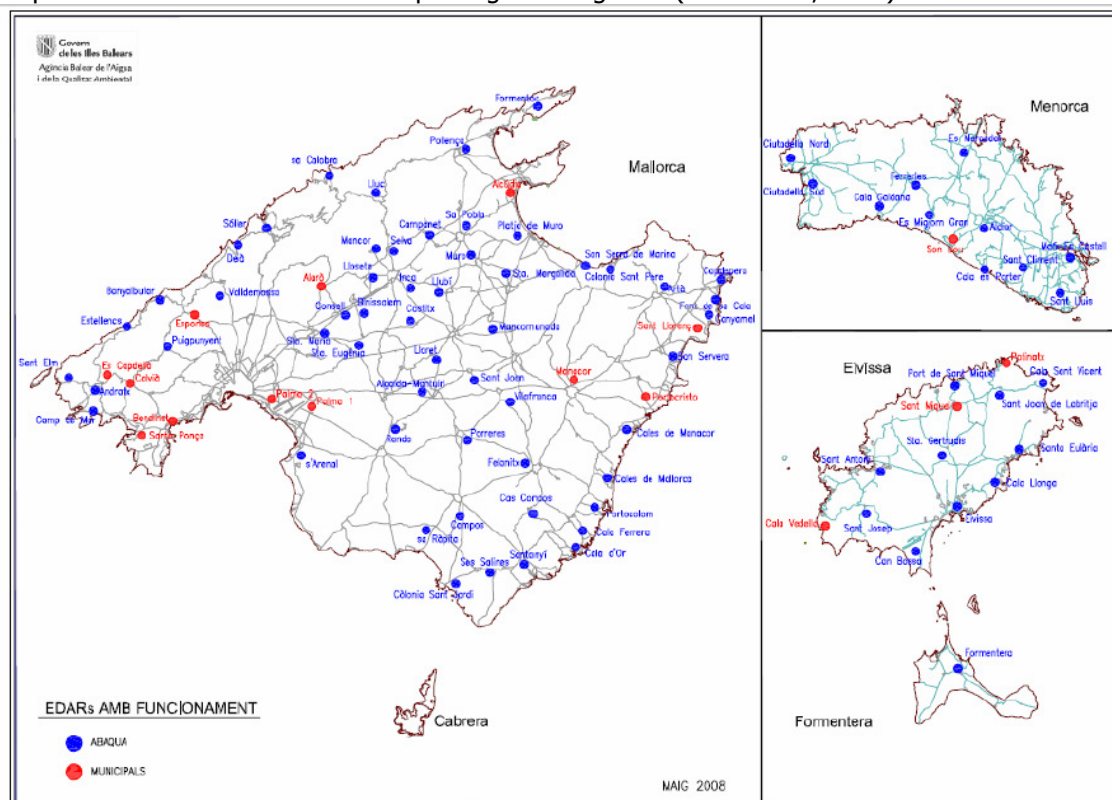
- Conselleria d'Agricultura
- Conselleria de Sanitat
- Comunitats de regants
- Conselleria de Comerç i Indústria
- Conselleria d'Interior (emergències)
- Conselleria de Turisme

Resulta haver-hi un salt institucional en la gestió de l'aigua, ja que fins que arriba a l'EDAR és responsabilitat municipal, dins l'EDAR és de l'ABAQUA (o entitat equivalent) i una vegada traspassat l'efluent de sortida, si se'n vol fer un reús és responsabilitat d'Agricultura o altra vegada municipal. Les demés Conselleries tenen una incidència sectorial.

¹⁶ Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient. *Proposta de Pla Director Sectorial de Sanejament de les Illes Balears. Document inicial*. Maig 2008.

¹⁷ Lmental. (2009) DMA Pla de Participació. Anàlisi d'involucrats. Entitats i agents socials convocats. Fase III.

Mapa 1: EDARs de les Illes Balears per organisme gestor (Font:PDDS, 2008).



1.6. La reutilització de l'aigua depurada.

Posteriorment al tractament que realitza ABAQUA, el MAMRM (Ministeri de Medi Ambient, Medi Rural i Marí) ha instal·lat un microfiltratge consistent principalment amb filtres d'anells i eliminació de patògens per raigs UV. El temps de residència hidràulic en la bassa també assegura un increment en la qualitat de l'aigua.

Pel que fa a l'ús agrícola, el MARM va signar un acord amb la Conselleria d'Agricultura i Pesca el 2004 per realitzar una sèrie d'actuacions en matèria de regadius en el marc del Pla Nacional de Regius Horitzó 2008. El Pla preveu 18 actuacions a Mallorca, 4 a Menorca i 1 a Eivissa.

1.7. La definició d'indicadors

Primer de tot s'ha realitzat una revisió bibliogràfica sobre la temàtica d'indicadors de sostenibilitat relacionats amb les aigües residuals¹⁸. Finalment s'han decidit **6 indicadors** en funció de la disponibilitat de dades i de la visibilitat d'aquest indicador.

Els **indicadors** definits per als outputs hídrics **són**:

1. Capacitat de tractament.
2. Estacionalització en el tractament.
3. Destí de les aigües depurades.
4. Rendiments de depuració.
5. Producció de materials.
6. Consum elèctric.

¹⁸ Ashley, R. i Hopkinson (2002) "Sewer systems and performance indicators – into de 21st century" a *Urban Water* n°4, pp.123-135; Blakema, A.J.; Preisig, H.A.; Otterpohl, R. i Lambert, F.J.D. (2002) "Indicators for the sustainability assessment of wastewater treatment systems" a *Urban Water* n°4, pp.153-161; Butler, D. i Parkinson, J. (1997) "Towards sustainable urban drainage" a *Water Science and Technology* vol. 35 n°9, pp. 53-63.

2. INDICADORS DE SOSTENIBILITAT DE LES AIGÜES RESIDUALS.

2.1. Capacitat de tractament.

Definició.

En aquest indicador pretenem mesurar el grau de depuració de les aigües residuals a aglomeracions urbanes importants. Ens centrarem en aquelles que tenen un òrgan gestor competent, quedant-ne excloses les depuradores domiciliàries i d'ús privat, com podrien ser les d'hotels, agroturismes i instal·lacions aïllades que requereixen d'un tractament adequat.

Tot i això apuntar que la sostenibilitat en el tractament de les aigües residuals molt sovint va lligat a un acostament del sistema de tractament en el lloc de producció. Per a una anàlisi més exhaustiva futura seria bo reconèixer aquest tipus de petites plantes de depuració com una bona aproximació al cicle integrat del recurs.

Fonts.

Agència Balear de la Qualitat de l'Aigua (ABAUQA)

Dades de 82 EDARs. Valors mensuals període 2001-2008 dels paràmetres següents:

Taula 3. Dades obtingudes per a aquest anàlisi			
	ABAUQA	EMAYA	Calvià 2000
Cabal anual (m ³ /any)		2003-2008	2007-2008
Cabal Mensual (m ³ /mes)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Cabal diari (m ³ /dia)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Consum EDAR (KWh) energia efectiva	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Consum EDAR (KWh) energia reactiva	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Consum energètic mig (KWh/m ³)	Mensual 2003-06/2006; 2008		2007-2008
Consum bombeig (KWh) energia efectiva	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Consum bombeig (KWh) energia reactiva	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Cosinus de FI	Mensual 2003-06/2006; 2008		
DBO Entrada (mg O ₂ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		2007-2008
DBO Sortida (mg O ₂ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008	2003-2008	2007-2008
Rendiment DBO (%)	Mensual 2003-06/2006; 2008	2003-2008	
DQO Entrada (mg O ₂ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		2007-2008
DQO Sortida (mg O ₂ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008	2003-2008	2007-2008
Rendiment DQO (%)	Mensual 2003-06/2006; 2008	2003-2008	
SS E (mg/l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		2007-2008
SS S (mg/l)	Mensual 2003-06/2006; 2008	2003-2008	2007-2008
Rendiment DQO (%)	Mensual 2003-06/2006; 2008	2003-2008	
Nitrat Potassi Entrada (mg KNO ₃ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		2007-2008
Nitrat Potassi Sortida (mg KNO ₃ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		2007-2008
Nitrogen Amoniacal Entrada (mg NH ₄ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Nitrogen Amoniacal sortida (mg NH ₄ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Òxid de Nitrogen Entrades (mg NO ₂ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Òxid de Nitrogen Sortides (mg NO ₂ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Nitrats Entrades (mg NO ₃ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		

Nitrats Sortides (mg NO ₃ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Clor Entrades (mg Cl ⁻ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Clor Sortides (mg Cl ⁻ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Fòsfor Entrades (mg PO ₄ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Fòsfor Sortides (mg PO ₄ /l)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
PH E	Mensual 2003-06/2006; 2008		
PH S	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Conductivitat E (µS/cm ²)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Conductivitat S (µS/cm ²)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Fangs (Tm)	Mensual 2003-06/2006; 2008	2003-2008	2007-2008
Arena (Tm)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Polímer secat fangs (Tm)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Residus Sòlids Urbans (Tm)	Mensual 2003-06/2006; 2008		
Producció de biogàs (m ³)		2003-2008	2007-2008

Empresa Municipal d'Aigües i Clavegueram de Palma (EMAYA)

Memòries anuals de l'entitat dels anys 2003-2008.

Valors per a les dues EDARs Palma I i Palma II.

Consulta web de resultats de depuració¹⁹.

Calvià 2000

Valors anuals anys 2007-2008

Descripció de les plantes de tractament.

Gestió municipal

Ajuntament de Manacor. Dades del Diagnòstic de l'Agenda Local 21²⁰

Alcúdia. Dades del Diagnòstic de l'Agenda Local 21

Sant Llorenç des Cardassar, pendants de rebre les dades.

En general hi ha una gran mancança en l'accés a les dades. Únicament l'ABAQUA gaudeix d'un servei d'estadística i atenció al públic. Tot i això, els anys 2006 i 2007 es va veure interromput per causa de baixa laboral. Les grans empreses de gestió d'aigua EMAYA i Calvià 2000 encara no disposen d'un servei ciutadà d'informació, les dues han fet accessible certa informació en format pdf a la seva pàgina web. A moments d'ara, encara no comptam amb una informació acceptable per a realitzar mínimament una anàlisi de les aigües residuals a les grans aglomeracions urbano-turístiques, Palma i Calvià. Comptant que es tracta de les majors aglomeracions urbanes de les Illes Balears, és una mancança de partida.

En l'Informe de Sostenibilitat Ambiental que acompanya el Programa d'Actuacions del nou PHIB²¹ es dedica un capítol al programa de millora de la informació hidrològica, hidrogeològica i de l'estat ecològic de les masses d'aigua. També en l'apartat de "proposades de seguiment i control" es dedica un capítol específicament als indicadors de sostenibilitat per a la correcta avaluació de la consecució dels objectius del PHIB. Conclou que els indicadors a banda de servir per veure el nivell de compliment dels compromisos, també han d'assegurar els objectius de protecció del medi ambient i desenvolupament sostenible en les polítiques sectorials. Serveixi doncs aquest document com a primera aproximació als indicadors específics del sector de sanejament.

Dades de població

¹⁹ www.emaya.es/pls/portal/url/ITEM/51EA555E6F904BC1AA2C90C4DF17AE55 (octubre 2009).

²⁰ www.manacor.org/wms/fofo/imgdb//archivo_doc36045.pdf (octubre 2009).

²¹ Orozco, F.; Ubaldi, G.; Garau, F.; Salguero, J. (2009) *Evaluación ambiental estratégica del Plan Hidrológico de las Islas Baleares. Informe de sostenibilidad ambiental*. Direcció General de Recursos Hídrics, Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears, Palma de Mallorca.

Padró municipal (2003-2008) i memòries anuals del turisme a les Illes Balears²². Nombre d'estades turístiques per illa i any.

Metodologia.

Període: 1998-2008.

Temporalitat: mensual.

Escala geogràfica: municipal, insular i autonòmica.

La capacitat de tractament s'entén com el quocient entre el volum tractat en instal·lacions públiques d'aigües residuals, i els requeriments de depuració que tenim en funció de la població. El cabal tractat és el que registren les EDAR, la població està extreta del padró municipal i la dotació s'estima que és de 200 l/hab/dia. Aquest valor s'ha extret de la mitjana de les previsions de disseny que fa l'ABAQUA. S'entén que del consum urbà no tota l'aigua va després a la xarxa de clavegueram, ja que hi ha un consum per neteja exterior o reg que se'n va per evaporació o per escorrentia superficial. Així mateix, cal esmentar que per una altra banda, hi ha casos en que el volum d'aigua que transcorre per la xarxa de clavegueram és superior a l'aigua facturada.

$$CT = \frac{HE \text{ (Cabal)}}{HE \text{ (Població)}} = \frac{\frac{Q}{365}}{(Població \text{ empadronada} \times \text{Dotació diària})} \times 100$$

on: CT és la Capacitat de Tractament; HE és Habitants Equivalents; Q = Cabal tractat expressat en m³/any; i la Dotació diària expressada en m³/hab/dia.

Queden fora d'aquest indicador les aigües pluvials, per desconeixement del tipus de gestió que se'n fa i també les pèrdues en xarxa, per manca de qualsevol tipus de dades. Tot i això estam parlant d'importants temes en el còmput global de circulació de l'aigua residual. L'evapotranspiració també es queda fora d'aquest còmput, tot i sabent que principalment les aigües residuals discorren per canonades subterrànies i els moments més importants són quan estan en tractament en les EDAR o emmagatzemades en basses de reutilització. Llavors estimam la generació d'aigua residual en origen igual a la sortida del sistema de depuració.

L'estimació d'habitants equivalents a partir de cabal ha estat calculat per a una dotació de 200 l/hab/dia. Els HE estimats han estat calculats per a una DBO₅ de 350 mg O₂/l. És molt aproximat al valor de 346,2 mg O₂/l, que és la mitjana de la DBO mensual per a cada EDAR en el període 2003-2008 (n=907, Desviació Standard=82).

La població s'ha extret del padró municipal i l'increment turístic s'ha extret de les estadístiques de l'INESTUR. S'extreuen les dades d'estades per Illes i en el cas d'Eivissa i Formentera que formen un càlcul global, s'han estimat en funció del nombre de places d'allotjament per a aquests mateixos anys. Considerant aquesta població com a flotant, s'ha dividit el nombre total d'estades per 365 dies de l'any, permetent així establir una xifra equivalent de turistes que es sumen a la població ja empadronada. Cal remarcar que l'efecte turístic està concentrat en els mesos d'estiu i per tant la capacitat de depuració varia al llarg de l'any, tot i que aquest fet no queda recollit dins aquest indicador.

El tipus de tractament (primari, secundari, terciari) s'ha extret principalment de les dades d'ABAQUA, que venen classificades per anys. També de la lectura de memòries anuals d'EMAYA, concursos públics de millora d'EDARs o notícies sobre obres de reforma i de

²² INESTUR. Dades informatives. El turisme a les Balears. Anys 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008.

l'esborrany del Pla Director Sectorial de Sanejament. En qualsevol cas, podem assenyalar les dificultats que hi ha a l'hora d'aconseguir una informació completa dels sistemes de depuració de les Balears, atesa la dispersió d'ens de gestió, tot destacant EMAYA i Calvià 2000 per una banda i ABAQUA per l'altra.

Les dades de tractament per a les EDARs d'ABAQUA s'han extret dels valors de cabal mensual per al període 2001-2008. La meitat de l'any 2006 i l'any 2007 no es disposa de dades per al conjunt d'EDARs de l'ABAQUA per motiu que el funcionari encarregat d'aquestes funcions es trobava de baixa laboral. S'han estimat les dades per a aquest període per tal de poder analitzar l'indicador en conjunt. Com que es treballa amb promig s'ha suposat que el 2006 ja es disposa d'una mitjana, encara que només sigui de gener a juny. Pel 2007, del qual no es disposa de cap dada, s'ha realitzat la mitjana aritmètica entre el promig dels anys 2006 i 2008.

Les EDAR de gestió municipal han hagut de ser tractades diferentment segons el cas. Alaró s'ha estimat en funció del padró municipal, suposant un municipi d'interior no turístic, s'han calculat 200 l/hab/dia per 365 dies a l'any. Sant Llorenç, tot i ser turístic s'ha fet per el mateix sistema, en base al padró de població. Alcúdia es disposava d'unes dades de l'Agenda Local 21 per al període 2004-2008 i s'ha estimat la resta en funció de l'increment de cabal experimentat a la resta d'EDARs de Mallorca. Aquest increment anual s'ha calculat tenint en compte només les EDARs de les que es disposa dades fiables. En el cas de Calvià s'ha fet de la mateixa manera, ja que només es disposava de dades per als anys 2007 i 2008. Del municipi de Manacor es disposava de dos diagnòstics diferents d'Agenda Local 21, un de 2003 amb dades de les EDARs de Manacor i Porto Cristo, i un altre diagnòstic de 2005 amb el sumatori total de l'aigua tractada a les 4 EDARs que operen en el municipi per al període 2000-2004. Combinant aquestes dues fonts s'han estimat la resta de dades que mancaven. De les EDARs de Palma 1 i Palma 2 es disposava de dades per al període 2003-2008 per la qual cosa s'han estimat les del període 1998-2003.

Anàlisi i resultats.

Per veure la capacitat de tractament d'aigües residuals que es té a escala municipal s'ha fet un càlcul a partir de les dades disponibles sobre el padró 2008 i el cabal tractat per a aquest mateix any. A la taula 4 es fa un càlcul previ dels Habitants Equivalents en funció de la població empadronada o del cabal tractat. S'extreu el percentatge de cabal tractat per sobre de població empadronada. És un senzill indicador per veure quins són els municipis que gestionen la total integritat de les seves aigües residuals (100%), les que són deficitàries en tractament (<100%), les que assumeixen aigües o bé de municipis veïns o bé d'altres generadors (>100%) o les que directament no tenen tractament al seu terme municipal (0).

A la taula veiem com a Mallorca tenim municipis amb una gran capacitat de depuració per la població que suporten. El cas més evident és el d'Ariany, on es situa l'EDAR Mancomunada que dona servei a Sineu, Petra, Maria de la Salut i Ariany, amb un total de 9.254 habitants. Si mesuréssim la capacitat per aquest número d'habitants veuríem com només cobreix el 60% de les necessitat de depuració. El següent cas és el d'Alcúdia, municipi eminentment turístic amb una EDAR 4 vegades més gran (430%) que el necessari per al volum de població empadronada. En els casos de Deià (187%) i Escorca (240%) tenim el cas de municipis molt poc poblats però amb molts residents estacionals en el cas de Deià i visitants ocasionals en el cas de Lluc. Calvià (220%), Capdepera (216%), Son Servera (213%) i Pollença (201%) també responen al model d'EDAR en municipi turístic. Les que orbiten al voltant del 100% es suposa que estan adequades als requeriments municipals i normalment són municipis d'interior com Inca (114%) o Porreres (111%). Sobten els casos de Palma (120%) i Manacor (130%) ja que ambdós suporten una forta càrrega turística que hauria de quedar reflectida en una major capacitat de depuració. Aquest fet ens pot portar a pensar que l'EDAR està sobrecarregada. Detectam també mancances en la capacitat de depuració per exemple en el cas de Santa Maria (53%), Puigpunyent (52%) o Campos (52%). En el cas de Santa Margalida (55%) sabem que part de les aigües de Ca'n Picafort van a l'EDAR de Muro, així que computaran en aquest altre municipi, clarament sobredimensionat (481%).

Trobam un grup de pobles a la corona de Palma que han transferit les seves aigües residuals a l'EDAR de Palma, són Bunyola, Esporles i Marratxí. Encara més si avaluem la capacitat de Palma amb la població total que suposa la capacitat és del 103%. Marratxí amb 32.380 habitants no disposa de cap estació de tractament. Esporles ha estat el darrer poble en sumar-se a la gestió centralitzada el 2009 després de reiterades mancances a l'EDAR i no disposar de fons per a la seva renovació. Així les aigües residuals d'Esporles recorren 20 km, abans d'esser tractades a l'EDAR de Palma-1. En total aquests municipis sumen 43.718 habitants que generen 4,3 Hm³/any que suposa el 6,16% del total de cabal tractat l'any 2008.

Taula 4. Capacitat de depuració per municipis a Mallorca, 2008						
Terme municipal	Població padró 2008 (hab)	Estimació HE (per població)	Estimació HE (per cabal)	CABAL 2008 (m³/any)	Gestió	Capacitat depuració (%)
Alaró	5.178	6.041	5.000	377.994	ABAQUA	82,8
Alcúdia	18.327	21.382	91.975	5.755.025	Municipal	430,2
Algaida	4.827	5.632	4.876	305.126	ABAQUA	86,6
Andratx	11.348	13.239	12.211	764.090	ABAQUA	92,2
Ariany	839	979	6.467	404.671	ABAQUA	660,7
Artà	7.113	8.299	10.070	630.122	ABAQUA	121,4
Banyalbufar	627	732	468	29.264	ABAQUA	63,9
Binissalem	7.030	8.202	7.102	444.389	ABAQUA	86,6
Búger	1.066	1.244	0	0	ABAQUA	0,0
Bunyola	5.910	6.895	0	0	EMAYA	0,0
Calvià	50.777	59.240	130.527	8.167.240	Calvià 2000	220,3
Campanet-Buger	2.601	3.035	3.110	194.575	ABAQUA	102,5
Campos	9.294	10.843	5.633	352.488	ABAQUA	52,0
Capdepera	11.446	13.354	28.863	1.805.974	ABAQUA	216,1
Consell	3.413	3.982	3.641	227.846	ABAQUA	91,4
Costitx	1.023	1.194	371	23.201	ABAQUA	31,1
Deià	754	880	1.647	103.072	ABAQUA	187,3
Escorca	276	322	775	48.468	ABAQUA	240,6
Esporles	4.696	5.479	0		EMAYA	0,0
Estellencs	388	453	208	12.999	ABAQUA	45,9
Felanitx	17.969	20.964	28.796	1.801.778	ABAQUA	137,4
Fornalutx	732	854	0	0	ABAQUA	0,0
Inca	29.450	34.358	39.120	2.447.773	ABAQUA	113,9
Lloret de Vistalegre	1.249	1.457	1.512	94.578	ABAQUA	103,7
Lloseta	5.655	6.598	10.852	679.042	ABAQUA	164,5
Llubí	2.202	2.569	832	52.079	ABAQUA	32,4
Llucmajor	35.092	40.941	36.429	2.279.404	ABAQUA	89,0
Manacor	39.434	46.006	59.973	3.752.597	Municipal	130,4
Mancor de la Vall	1.146	1.337	965	60.391	ABAQUA	72,2
Maria de la Salut	2.161	2.521	0	0	ABAQUA	0,0
Marratxí	32.380	37.777	0	0	EMAYA	0,0
Montuïri	2.749	3.207	0	0	ABAQUA	0,0
Muro	7.058	8.234	39.610	2.478.481	ABAQUA	481,0
Palma	396.570	462.665	553.716	34.646.773	EMAYA	119,7

Petra	2.856	3.332	0	0	ABAQUA	0,0
Pollença	16.997	19.830	39.932	2.498.612	ABAQUA	201,4
Porreres	5.272	6.151	6.863	429.438	ABAQUA	111,6
Puigpunyent	1.763	2.057	1.078	67.483	ABAQUA	52,4
Sa Pobla	12.455	14.531	13.316	833.222	ABAQUA	91,6
Sant Joan	1.956	2.282	1.999	125.070	ABAQUA	87,6
Sant Llorenç des Cardessar	8.467	9.878	9.878	618.091	Municipal	100,0
Santa Eugènia	1.562	1.822	2.188	136.912	ABAQUA	120,1
Santa Margalida	11.207	13.075	7.253	453.822	ABAQUA	55,5
Santa Maria	5.672	6.617	3.506	219.391	ABAQUA	53,0
Santanyí	12.303	14.354	24.913	1.558.844	ABAQUA	173,6
Selva	3.370	3.932	3.064	191.720	ABAQUA	77,9
Sencelles	3.006	3.507	0	0	ABAQUA	0,0
Ses Salines	5.049	5.891	7.221	451.838	ABAQUA	122,6
Sineu	3.398	3.964	0	0	ABAQUA	0,0
Sóller	13.625	15.896	18.889	1.181.915	ABAQUA	118,8
Son Servera	11.713	13.665	29.210	1.827.695	ABAQUA	213,8
Valldemossa	1.977	2.307	2.185	136.716	ABAQUA	94,7
Vilafranca	2.782	3.246	2.898	181.309	ABAQUA	89,3

* Les dades de les caselles en gris han estat estimades.

El cas comentat abans de les EDARs mancomunades s'exposa la taula 5, on veiem els HE que es tracten així com els cabals mensuals (teòric) de disseny i anual (real).

Taula 5. EDARS Mancomunades a Mallorca, 2008				
Municipi	Servei	HE	Cabal mensual (m³/mes)	Cabal 2008 (m³/any)
Algaida	Algaida – Montuïri	6.000	36.000	298.830
Ariany	Sineu–Petra–Maria–Ariany	10.000	60.000	404.671
Campanet	Campanet–Búger	4.000	15.000	194.575
Binissalem	Binissalem–Sencelles	5.000	30.000	444.389
Santa Eugènia	Sta Eugènia–Binial-Ses Alqueries	1.500	6.750	132.912
Selva	Selva–Caimari	3.000	18.000	191.720

A l'illa de Menorca l'indicador és molt clar, com veiem a la taula 6. Expressa com Es Castell està rebent gairebé totes les aigües residuals de Maó, ja que depura un 300% més del que li tocaria per població. Maó amb 28.904 habitants genera 2,1 Hm³/any, la qual cosa suposa un 32% del total tractat a l'illa de Menorca. Ciutadella (184%) se suposa que rep l'increment d'aigües per mor de l'activitat turística estival. Sant Lluís es presenta com el cas més adequat (96%), mentre que es Migjorn Gran, es Mercadal, Alaior i Ferreries podem pensar ja en una sobrecàrrega, ja que totes estan per sota del 75%.

Taula 6. Capacitat de depuració per municipis a Menorca 2008						
Terme municipal	Població padró 2008 (hab)	Estimació HE (per població)	Estimació HE (per cabal)	CABAL 2008 (m³/any)	Gestió	Capacitat depuració (%)
Alaior	9.133	10.655	7.741	484.366	ABAQUA	72,7
Ciutadella	28.696	33.479	61.481	3.846.955	ABAQUA	183,6
Es Castell	7.724	9.011	26.894	1.682.823	ABAQUA	298,5
Es Mercadal	5.134	5.990	4.432	277.322	ABAQUA	74,0
Es Migjorn Gran	1.522	1.776	1.366	85.459	ABAQUA	76,9
Ferreries	4.617	5.387	3.600	322.074	ABAQUA	66,8
Maó	28.904	33.721	464	29.041	ABAQUA	1,4
Sant Lluís	6.704	7.821	7.513	470.082	ABAQUA	96,1

Analitzant l'indicador pel cas d'Eivissa (Taula 7) trobam un cas similar al de Menorca. Les aigües residuals de la ciutat d'Eivissa es tracten completament a Santa Eulària (367%), també val a dir que l'extensió del terme municipal d'Eivissa no és molt gran, per la qual cosa no allotja les instal·lacions corresponents. El municipi de Sant Josep (217%) està en el seu cas rebent les aigües de Sant Antoni, amb l'increment turístic associat. Sumats Eivissa i Sant Antoni fan 67.917 habitants, que generen 4,9 Hm³/any la qual cosa suposa un 41% del total de cabal tractat a l'Illa d'Eivissa l'any 2008.

Taula 7 Capacitat de depuració per municipis a Pitiüses 2008						
Terme municipal	Població padró 2008 (hab)	Estimació HE (per població)	Estimació HE (per cabal)	CABAL 2008 (m³/any)	Gestió	Capacitat depuració (%)
Eivissa	46.835	54.641	0	0	ABAQUA	0,0
Sant Antoni	21.082	24.596	0	0	ABAQUA	0,0
Sant Joan de Labritja	5.468	6.379	2.003	125.359	ABAQUA	31,4
Sant Josep	21.304	24.855	53.963	3.376.529	ABAQUA	217,1
Santa Eulària	30.364	35.425	129.968	8.132.305	ABAQUA	366,9
Sant Francesc	9.147	10.672	9.173	573.969	ABAQUA	86,0

Fent el còmput global per a les Balears veiem a la taula 8 com el cabal total tractat l'any 2008 va ser de 98,4 Hm³. Globalment Mallorca i Eivissa tenen una capacitat superior a la demanda de la població empadronada, Menorca és pràcticament igual el tractament a la demanda poblacional, mentre que a Formentera la capacitat de depuració és insuficient per la població que hi resideix.

Taula 8. Capacitat de depuració global a les Illes Balears 2008					
	Població padró 2008 (hab)	Estimació HE (per població)	Estimació HE (per cabal)	CABAL 2008 (m³/any)	Capacitat depuració (%)
Mallorca	846.210	987.245	1.260.611	78.851.518	127,5
Menorca	92.434	107.840	113.491	7.198.122	105,2
Eivissa	125.053	145.895	185.935	11.634.193	127,4
Formentera	9.147	10.672	9.173	573.969	86,0
Total	1.072.844	1.251.651	1.569.210	98.349.652	125,4

A les taules 9, 10 i 11 presentam els cabals tractats per cadascuna de les EDARs agrupades per termes municipals a Mallorca, Menorca, Eivissa i Formentera entre els anys 1998 i 2008. Les dades pel 2006 s'han hagut d'estimar en el cas de les EDARs gestionades per l'ABAQUA, ja que no es disposava d'aquestes dades. A Mallorca les EDARs més que relativament tracten un cabal més gran són les de Palma 1 i 2, sumant el 46% del total, seguida de la de Santa Ponça, a Calvià, que suposa un 8,2% sobre el total. Les demés suposen una mínima proporció i sols les de Manacor, Lluçmajor i Inca destaquen amb un 3% sobre el total tractat a l'any.

L'EDAR de Sineu-Petra-Maria-Ariany experimenta un fort increment de cabal entre els anys 2003 i 2004, passant de 177.104 m³/any a 319.600 m³/any, possiblement és degut a una ampliació i renovació de la planta. El mateix efecte es dona a la de Campanet-Búger entre els anys 2001 i 2002 donant-se un increment del 82% respecte del cabal de l'any anterior. A Campos ocorre entre els anys 2004 i 2005, amb un increment del 72% del cabal. És difícil d'explicar la davallada de cabal que experimenta l'EDAR d'Estellencs entre els anys 1998 i 2000, segurament es deu a un error en la mesura. L'EDAR de Lloret experimenta un creixement del 105% entre l'any 2000 i 2001 i d'un 156% entre el 2001 i 2002. Les fluctuacions en el cabal probablement es deuen a una interferència de les aigües pluvials, ja que durant els mesos de tardor hivern és quan es registren els màxims de cabals, coincidint amb l'època de pluges torrencials. A Palma es veuen clarament les obres de millora de l'EDAR Palma 1 que es posen en funcionament el 2005, com es dedueix de l'anàlisi de la Memòria anual d'EMAYA. Fins llavors es tractava d'una planta infradimensionada. Aquest fet també fa que l'EDAR Palma 2 es pugui minvar de cabal i descongestionar, passant de tractar un màxim de 27,9 Hm³/any el 2004 a tractar-ne només 18, 2 Hm³/any el 2008. Cal destacar també la minva en el cabal tractat que ha sofert l'EDAR de Formentor entre els anys 2004 i 2005 i 2005 i 2006, es podria donar per un error de mesura en els aparells. Mancaria a Bunyola la EDAR d'Orient que està en construcció i comença a entrar en funcionament, tot i que encara no hi ha dades disponibles. És per això que no s'ha inclòs en aquest estudi.

Taula 9. Cabals tractats a les EDARs de Mallorca 1998-2008 (unitat: m³/any)											
EDAR	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Alaró	279.882	279.882	294.336	300.833	315.360	331.420	336.311	343.611	355.437	366.314	377.994
Alcúdia	3.310.590	3.718.630	3.894.462	3.714.283	4.135.802	4.247.408	4.208.382	4.279.301	4.949.253	5.918.181	5.755.025
Algaida-Montuiri	359.071	234.513	193.533	193.502	246.571	327.884	386.503	260.060	253.532	276.181	298.830
Randa	sd	sd	sd	sd	2.820	4.459	5.050	3.270	6.024	6.160	6.296
Andratx	487.290	390.389	318.137	345.111	468.448	399.409	474.924	469.947	514.800	547.675	580.549
Sant Elm	36.472	44.600	42.011	39.528	55.284	38.629	42.779	46.704	54.882	48.932	42.981
Camp de Mar	108.120	103.555	83.577	120.225	229.445	132.918	139.878	143.126	124.152	132.356	140.560
Ariany Mancomunada	130.250	158.090	169.450	209.891	263.568	177.104	319.600	491.557	399.230	401.951	404.671
Artà	687.369	713.929	854.553	792.350	894.879	759.884	587.571	568.534	577.404	564.232	551.060
Colònia Sant Pere	133.701	97.860	83.918	38.897	46.421	48.940	77.868	107.936	105.928	92.495	79.062
Banyalbufar	31.842	36.971	29.584	30.879	36.569	30.160	35.618	36.725	32.184	30.724	29.264
Binissalem	229.855	192.348	217.130	195.875	240.960	266.671	314.495	341.152	374.658	409.524	444.389
Calvià	144.511	162.323	169.998	162.133	180.533	185.404	183.701	188.251	184.621	195.000	144.810
Santa Ponça	4.261.483	4.786.723	5.013.059	4.781.127	5.323.717	5.467.380	5.417.145	5.551.333	5.444.276	5.750.344	5.861.688
Peguera	918.583	1.031.801	1.080.589	1.030.595	1.147.553	1.178.520	1.167.691	1.196.616	1.173.540	1.239.514	1.285.009
Bendinat	576.265	647.291	677.898	646.534	719.907	739.334	732.541	750.686	736.210	777.598	800.733
Capdellà	77.814	87.404	91.537	87.302	97.210	99.833	98.916	101.366	99.411	105.000	75.000
Campanet-Buger	75.848	80.573	85.374	86.451	158.509	142.792	123.396	143.572	183.926	189.251	194.575
Campos	sd	sd	23.010	30.055	37.786	58.010	68.834	118.306	177.796	215.131	252.466
Sa Ràpita	sd	57.547	48.089	57.439	61.314	86.333	91.701	85.137	69.834	84.928	100.022
Capdepera-Cala Rajada	1.686.170	2.062.632	2.353.038	1.788.895	1.369.873	2.023.102	2.111.481	1.948.671	1.842.602	1.648.564	1.454.525
Canyamel	141.132	185.455	148.342	170.251	202.743	237.837	196.436	196.302	121.522	160.646	199.769
Font de Sa Cala	163.211	250.284	248.188	150.153	156.831	134.388	143.994	137.077	114.070	132.875	151.680
Consell	64.649	63.342	86.324	99.024	142.328	141.182	145.583	158.372	183.990	205.918	227.846
Costitx	11.431	12.695	11.304	12.678	14.809	11.030	21.540	18.935	21.870	22.536	23.201
Deià	53.012	38.516	48.942	58.444	48.217	56.524	52.894	53.875	70.570	86.821	103.072
Lluc	27.896	27.007	22.150	25.730	37.158	28.611	33.068	32.575	54.842	50.352	45.861
Sa Calobra	sd	sd	sd	3.012	3.099	2.876	6.704	2.176	1.707	2.157	2.607
Estellencs	33.151	34.427	23.882	25.528	18.445	20.053	16.165	12.871	13.430	13.215	12.999
Felanitx	0	667.751	766.759	691.859	709.350	528.165	800.692	1.001.919	1.133.826	1.100.632	1.067.437
Cala Ferrera	233.220	252.520	228.109	238.294	242.628	268.054	284.665	395.437	338.544	393.970	449.395
Cas Concos	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	6.401	13.392	14.698	16.003
Portocolom	219.976	255.449	230.192	346.855	223.129	250.298	262.263	271.874	246.238	257.591	268.943
Inca					1.923.738	2.074.767	2.226.961	2.516.090	2.173.070	2.310.422	2.447.773
Lloret	32.767	33.442	22.828	46.787	82.468	76.340	88.101	69.322	71.124	82.851	94.578

Lloseta	227.857	241.179	211.970	218.255	326.086	369.775	383.103	429.176	496.304	587.673	679.042
Llubí	sd	sd	sd	sd	15.762	20.073	32.702	43.389	42.362	47.221	52.079
Llucmajor-S'Arenal	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	1.749.282	2.014.343	2.279.404
Manacor	1.034.828	1.162.374	1.217.335	1.013.860	1.375.562	1.331.944	1.369.072	2.081.228	2.081.228	2.081.228	2.081.228
Porto Cristo - Sa Coma	496.133	557.283	583.634	486.080	659.493	638.581	656.382	672.641	659.669	696.754	733.840
Cales de Mallorca	566.855	709.496	815.205	699.117	700.152	753.591	772.519	741.477	538.508	494.730	450.952
Cales de Manacor	262.280	282.984	326.028	529.368	421.881	490.478	525.623	469.133	421.866	454.222	486.577
Mancor	39.281	38.450	37.352	43.717	56.794	53.167	61.349	50.240	54.556	57.474	60.391
Muro	0	216.000	288.000	288.000	286.293	438.199	549.712	543.608	534.158	524.786	515.414
Platja de Muro	2.000.497	2.818.204	2.477.080	1.986.793	2.067.278	1.680.810	1.609.905	1.661.893	1.634.808	1.798.938	1.963.067
Palma 1 Sant Jordi	2.204.465	2.476.172	2.593.255	2.473.277	2.753.959	2.828.276	3.590.691	11.081.879	14.190.223	17.313.633	16.409.357
Palma 2 Coll d'en Rabassa	21.186.804	23.798.140	24.923.413	23.770.320	26.467.912	27.182.163	27.951.791	22.156.265	19.473.862	15.949.611	18.237.416
Pollença	1.501.952	1.463.234	1.785.594	1.753.602	2.544.667	2.429.268	2.055.187	2.145.581	2.327.896	2.402.173	2.476.449
Formentor	43.999	35.003	38.433	33.279	44.069	67.718	71.265	36.416	12.393	17.278	22.163
Porreres	204.951	193.234	184.493	201.738	254.633	269.649	299.523	203.544	335.276	382.357	429.438
Puigpunyent	31.444	26.287	21.612	27.187	37.637	33.913	30.596	14.873	33.468	50.476	67.483
Sa Pobla	482.012	448.113	450.171	472.039	545.260	617.372	591.483	537.365	638.322	735.772	833.222
Sant Joan	42.517	46.898	37.017	191.543	328.166	268.523	283.704	292.382	200.995	208.957	216.919
Sant Llorenç	408.362	427.342	453.403	488.516	507.423	528.958	531.440	547.354	564.874	590.935	618.091
Santa Eugènia	60.800	60.199	61.179	76.304	135.186	292.984	281.935	111.202	86.052	111.482	136.912
Santa Margalida	115.164	119.959	111.524	98.369	147.039	322.092	489.490	521.480	444.368	413.008	381.648
Son Serra de Marina	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	53.579	48.454	60.314	72.174
Santa Maria	sd	90.539	89.912	134.311	143.227	143.014	147.268	161.072	170.682	195.037	219.391
Santanyí	sd	sd	sd	85.384	93.198	148.670	151.936	166.099	163.692	190.378	217.063
Cala d'Or	1.017.432	1.187.011	1.033.240	933.601	955.663	1.005.091	1.032.311	998.400	910.252	1.126.017	1.341.781
Selva-Caimari	179.619	128.801	85.468	97.540	103.029	119.499	115.483	119.226	140.580	166.150	191.720
Ses Salines	28.419	32.988	33.990	37.297	42.941	46.583	64.173	60.985	60.522	59.701	58.879
Colònia Sant Jordi	sd	sd	sd	sd	sd	356.027	347.036	395.119	350.802	371.881	392.959
Sóller	992.058	945.765	1.033.439	942.638	1.177.942	1.089.194	862.472	970.716	984.946	1.083.431	1.181.915
Son Servera	1.267.485	1.700.541	2.161.848	2.183.466	2.242.155	2.146.363	1.495.740	1.591.495	1.590.468	1.709.082	1.827.695
Valldemossa	96.486	96.898	95.316	127.194	124.667	206.146	140.556	117.358	147.962	142.339	136.716
Vilafranca	68.008	78.886	61.960	86.631	210.666	147.776	187.864	164.035	167.096	174.203	181.309
Mallorca	49.075.268	56.089.928	58.772.174	55.999.948	64.606.209	66.601.614	67.885.760	71.188.296	73.473.819	76.046.310	78.943.369

* Les dades de les caselles en gris són estimacions (Veure càlcul a la metodologia); sd (sense dades).

A Menorca la importància relativa la té l'EDAR de Ciutadella Sud, representant un 45% del total de l'illa, seguida per la de Maó-Es Castell que en suposa un 24,3%. Remarcam el fet que s'observen tendències negatives en el tractament a les EDARs d'Alaior, on el cabal minva en 0,4 Hm³/any en 10 anys –quasi la meitat–, mentre que la població ha crescut un 30% en el mateix període. També Ciutadella Sud minva cabal en el seu tractament en 10 anys. A Maó s'està construint una nova depuradora a Binidali, que no s'ha tengut en compte per manca total de dades i a Son Bou s'hi troba una altra EDAR de gestió municipal, de la qual tampoc no se n'ha pogut incloure cap paràmetre en el present anàlisi.

A Eivissa la llista ve encapçalada per l'EDAR d'Eivissa amb un 37,8% i la de Santa Eulària amb un 26,6%, la tercera en importància és la de Sant Antoni suposant un 18% del total tractat a Pitiüses. A més de les EDARs explicitades a la taula 11, operen a l'illa d'Eivissa tres EDARs més de gestió municipal, com són les de Cala Vedella, Sant Miquel i Portinatx, que per ser de control municipal no es disposa de cap tipus de dades, per tant no s'han inclòs a l'anàlisi. També a Eivissa s'està construint (2009) una nova depuradora a Cala Tarida, de la qual tampoc no es disposa de dades.

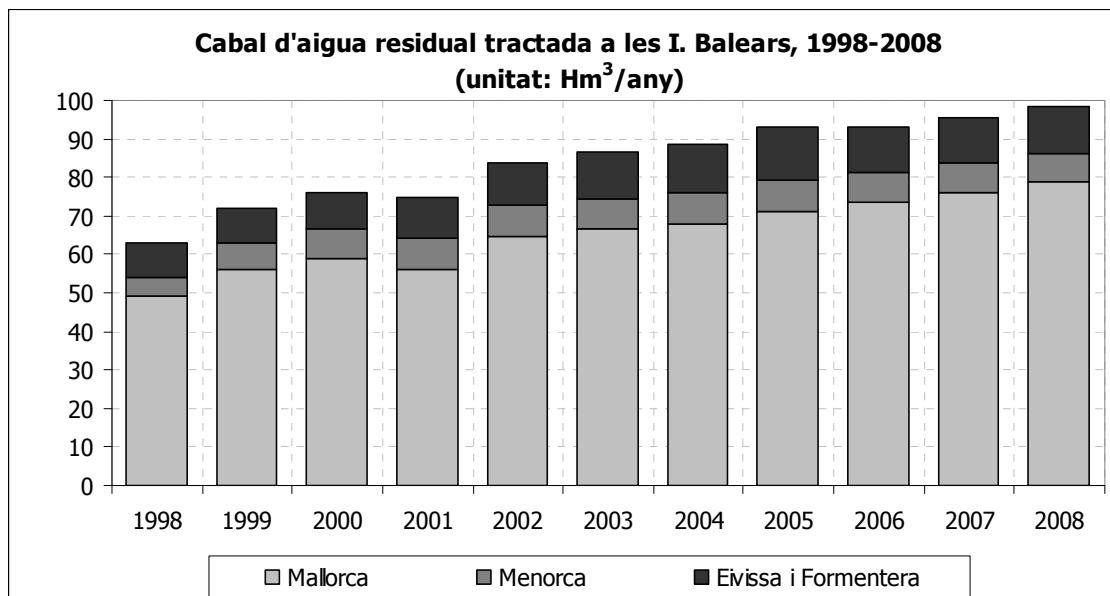
Taula 10. Cabals tractats a les EDARs de Menorca 1998-2008 (unitat: m³/any)											
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Alaior	547.408	499.854	523.678	601.964	668.982	566.105	538.084	570.047	748.990	561.354	373.717
Cala en Porter	213.154	314.399	356.310	383.738	375.225	331.689	265.298	166.341	127.522	119.086	110.649
Ciutadella Nord	545.976	465.093	494.483	541.070	452.035	545.656	521.771	404.268	303.210	323.787	344.364
Ciutadella Sud	2.932.540	2.976.813	3.015.010	3.444.913	3.006.360	2.884.744	3.348.555	3.516.250	3.524.810	3.455.103	3.385.396
Cala Galdana	224.365	233.500	260.200	296.075	227.011	269.986	182.720	146.209	81.808	99.502	117.195
Es Mercadal	sd	380.965	616.674	605.193	706.902	529.192	545.886	464.524	390.946	334.134	277.322
Es Migjorn Gran	sd	sd	sd	sd	sd	202.627	154.649	192.829	230.220	157.840	85.459
Ferreries	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	346.574	334.324	322.074
Maó-Es Castell	sd	1.147.821	1.547.335	1.655.558	1.757.588	1.722.907	1.834.084	1.750.463	1.703.592	1.693.208	1.682.823
Sant Climent	84.880	81.557	86.588	86.432	85.121	68.960	47.635	26.403	21.824	25.433	29.041
Sant Lluís	559.925	703.984	841.974	757.980	860.596	668.571	591.961	648.389	472.306	471.194	470.082
Menorca	5.108.248	6.803.986	7.742.252	8.372.923	8.139.820	7.790.437	8.030.643	7.885.723	7.951.802	7.574.962	7.198.122

Taula 11. Cabals tractats a les EDARs d'Eivissa i Formentera 1998-2008 (unitat: m³/any)											
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Eivissa	3.654.736	3.342.014	3.649.799	4.233.488	4.313.381	4.124.364	4.724.373	4.545.644	4.284.866	4.450.871	4.616.875
Santa Eulària	1.643.687	1.783.614	1.998.093	2.120.271	2.669.571	3.709.286	3.789.749	4.312.836	2.841.538	3.044.547	3.247.555
Cala Llonga	203.633	214.523	319.874	348.532	292.434	232.046	194.052	215.787	144.634	188.676	232.718
Santa Gertrudis	sd	6.069	12.889	20.508	33.936	49.029	25.816	29.300	29.404	32.281	35.157
Sant Joan de Labritja	sd	sd	29.303	23.271	27.585	31.697	13.687	10.032	12.306	13.682	15.058
Port de Sant Miquel	sd	sd	64.169	77.830	77.379	82.195	73.136	80.544	54.498	64.510	74.521
Cala Sant Vicent	27.180	49.338	43.575	53.125	52.812	49.369	37.880	36.904	22.996	29.388	35.780
Sant Josep	14.825	13.840	21.682	85.462	21.326	23.083	26.174	25.894	25.706	35.654	45.602
Sant Antoni	2.237.960	2.376.911	2.306.911	2.213.754	2.431.975	2.547.424	2.465.159	2.809.564	3.091.554	2.642.187	2.192.820
Can Bossa	619.351	766.806	772.233	703.919	663.605	799.013	852.420	1.582.662	746.142	942.125	1.138.107
Eivissa	8.401.372	8.553.115	9.218.528	9.880.160	10.584.004	11.647.506	12.202.446	13.649.167	11.253.644	11.443.919	11.634.193
Formentera	360.393	333.406	383.117	428.365	353.431	391.089	387.726	444.351	315.554	444.762	573.969
Pitiüses	8.761.765	8.886.521	9.601.645	10.308.525	10.937.435	12.038.595	12.590.172	14.093.518	11.569.198	11.888.680	12.208.162

* Les dades de les caselles en gris són estimacions (Veure càlcul a la metodologia); sd (sense dades).

El cabal total tractat en el conjunt de les Illes Balears és de 98,4 Hm³/any pel 2008, mentre que el 1998 era de 62,94 Hm³. L'increment en l'esforç de depuració ha estat d'un 56,3% en 10 anys. L'increment més important s'ha experimentat a l'illa de Menorca, amb un creixement d'un 191% respecte el 1998, a les Pitiüses en canvi només ha estat del 39% mentre que a Mallorca és on s'acosta més a la mitjana de Balears amb un 60,8%. Com observam al gràfic 1 en conjunt la tendència és positiva, tot i que a l'illa de Menorca es registra un increment important entre el 2000 i 2001, mentre que el 2004-2006 decreix. A Eivissa i Formentera es registra un màxim el 2005 amb 13,6 Hm³ tractats i posteriorment la xifra davallarà fins als 11,6 Hm³ de 2008.

Gràfic 1.



De l'anàlisi de les taules 9, 10 i 11 en surt una classificació de les EDAR de les Illes per cabal tractat mensualment expressat a la taula 12. La freqüència més comuna és la que està entre els 20.000 i 50.000 m³/mes.

Taula 12. Classificació de les EDAR en funció del cabal tractat l'any 2008 (unitat: m ³ /any)				
Categoria	Mallorca		Menorca	Eivissa i Formentera
>10.000.000	Palma 2	18.237.416		
	Palma 1	16.409.357		
>2.000.000	Santa Ponça	5.861.688	Ciutadella Sud 3.385.396	
	Alcúdia	5.755.025		Eivissa 4.616.875
	Pollença	2.476.449		Santa Eulària 3.247.555
	Inca	2.447.773		
	Llucmajor (s'Arenal)	2.279.404		Sant Antoni 2.192.820
	Manacor	2.081.228		
>1.000.000	Platja de Muro	1.963.067	Maó-Es Castell 1.682.823	
	Son Servera	1.827.695		
	Capdepera-Cala Rajada	1.454.525		
	Cala d'Or	1.341.781		
	Peguera	1.285.009		
	Sóller	1.181.915		Can Bossa 1.138.107
	Felanitx	1.067.437		
> 500.000	Sa Pobla	833.222		
	Bendinat	800.733		
	Porto Cristo	733.840		
	Lloseta	679.042		

	Sant Llorenç	618.091			
	Andratx	580.549		Formentera	573.969
	Artà	551.060			
	Muro	515.414			
> 200.000	Cales de Manacor	486.577	Sant Lluís	470.082	
	Cales de Mallorca	450.952			
	Cala Ferrera	449.395			
	Binissalem	444.389			
	Porreres	429.438			
	Ariany Mancomunada	404.671			
	Colònia Sant Jordi	392.959			
	Santa Margalida	381.648			
	Alaró	377.994	Alaior	373.717	
	Algaida-Montuïri	298.830	Ciutadella Nord	344.364	
	Portocolom	268.943	Ferrieres	322.074	
	Campos	252.466	Es Mercadal	277.322	Cala Llonga
	Consell	227.846			232.718
	Santa Maria	219.391			
	Santanyí	217.063			
> 100.000	Canyamel	199.769			
	Campanet-Buger	194.575			
	Selva-Caimari	191.720			
	Vilafranca	181.309			
	Font de Sa Cala	151.680			
	Calvià	144.810			
	Camp de Mar	140.560			
	Santa Eugènia	136.912			
	Valldemossa	136.716			
	Sant Joan	125.070	Cala Galdana	117.195	
	Deià	103.072	Cala en Porter	110.649	
	Sa Ràpita	100.022			
> 50.000	Lloret	94.578	Es Migjorn Gran	85.459	
	Colònia Sant Pere	79.062			
	Capdellà	75.000			Port de Sant Miquel
	Son Serra de Marina	72.174			74.521
	Puigpunyent	67.483			
	Mancor	60.391			
	Ses Salines	58.879			
	Llubí	52.079			
> 10.000	Lluc	45.861			Sant Josep
	Sant Elm	42.981			45.602
	Banyalbufar	29.264	Sant Climent	29.041	Cala Sant Vicent
	Costitx	23.201			35.780
	Formentor	22.163			Santa Gertrudis
	Cas Concos	16.003			35.157
	Estellencs	12.999			Sant Joan de Labritja
					15.058
> 5.000	Randa	6.296			
> 1.000	Sa Calobra	2.607			

A partir de les taules 9, 10 i 11 passam a calcular la capacitat de depuració al llarg del temps. Per això s'ha escollit l'interval 2003-2008 que és de quan es disposa de més dades. La capacitat s'ha calculat en funció del grau de tractament. Donat que fer aquest anàlisi per municipis és fictici, degut al fet de l'exportació de cabals, es farà per al global d'illa. Calculam l'efecte de la població tant residencial com turística en la generació d'aigües residuals (taula 13).

Taula 13. Càmput de la població a les Illes Balears, 2003-2008						
Concepte	any	Mallorca	Menorca	Eivissa	Formentera	Total
Població (padró)	2003	753.584	81.067	105.103	7.607	947.361
	2004	758.822	82.872	106.220	7.131	955.045
	2005	777.821	86.697	111.107	7.506	983.131
	2006	790.763	88.434	113.908	7.957	1.001.062
	2007	814.275	90.235	117.698	8.442	1.030.650
	2008	846.210	92.434	125.053	9.147	1.072.844
Estades turístiques en dies	2003	74.566.812	12.048.364	19.619.230	1.879.089	108.113.495
	2004	79.716.384	12.083.233	18.018.544	1.725.778	111.543.939
	2005	89.037.158	10.888.381	16.141.612	1.546.010	117.613.161
	2006	96.335.357	10.978.677	19.115.880	1.744.503	128.174.417
	2007	88.096.521	11.402.309	20.716.153	1.890.543	122.105.526
	2008	85.825.505	10.706.902	18.164.086	1.739.718	116.436.211
Població equivalent (Padró + turístic)	2003	957.877	114.076	158.854	12.755	1.243.562
	2004	977.223	115.977	155.586	11.859	1.260.645
	2005	1.021.758	116.528	155.331	11.742	1.305.359
	2006	1.054.695	118.513	166.280	12.736	1.352.225
	2007	1.055.635	121.474	174.455	13.622	1.365.186
	2008	1.081.348	121.768	174.818	13.913	1.391.847

En total es tractaren a les Illes Balears 96,8 Hm³/any el 2008 quan l'estimació a partir de la població empadronada genera 78,32 Hm³/any, com bé es veu a la taula 14. Calculant el cabal que poden absorbir les plantes a partir dels HE estimats a partir del padró hi ha un potencial per tractar 110 Hm³/any. Ara bé, aquest indicador no fa referència a com es reparteix aquesta dotació, ja que potser hi ha estacions sobredimensionades i d'altres sobrecarregades, a més del fet estacional que marca el cicle anual a les Illes.

Taula 14. Cabal anual diferenciant tipus de tractament a les Illes Balears 2003-2008 (unitat: m³/any)						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Primari	2.876	6.704	2.176	1.707	2.157	2.607
Secundari	51.555.788	53.469.493	24.116.262	20.299.089	17.750.645	14.414.243
Terciari	31.683.281	31.626.041	65.254.220	67.603.420	74.400.856	82.433.157
Sense dades	2.430.794	2.573.997	2.917.610	4.286.546	2.400.921	0
Total	85.672.738	87.676.235	92.290.268	92.190.762	94.554.580	96.850.007

La **capacitat de tractament total** a les Illes Balears resulta del quocient entre el cabal tractat i la població equivalent. A la taula 15 veiem com en global a les Illes Balears hi ha un petit dèficit de tractament, i aquesta capacitat va minvant al llarg del període, donat l'increment poblacional continu que no es reflecteix en un increment en la depuració. Solament Eivissa supera durant tres anys la capacitat de depuració respecte la demanda, tot i que en anys posteriors ja queda per sota del 100%. El major dèficit en depuració l'experimenta Formentera, tenint una capacitat del 56,5%.

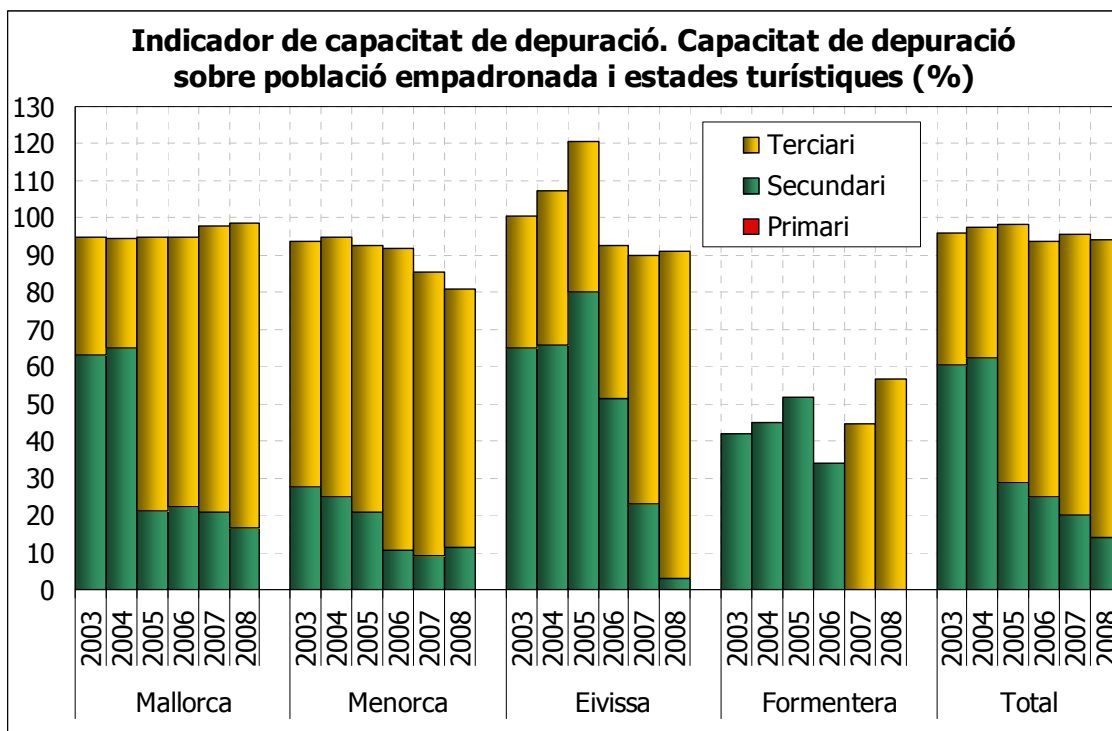
Taula 15. Capacitat de depuració en població equivalent sobre cabal tractat a les Illes Balears 2003-2008 (unitat: percentatge)						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Mallorca	94,7	94,5	94,8	94,8	98,0	98,8
Menorca	93,6	94,9	92,7	91,9	85,4	81,0
Eivissa	100,4	107,4	120,4	92,7	89,9	91,2
Formentera	42,0	44,8	51,8	33,9	44,7	56,5
Total	96,0	97,7	98,2	93,9	95,7	94,1

En el gràfic 2 s'expressa el resultat dels càmputs realitzats a la taula 15 i classificat per tipus de tractament, com ve detallat a la taula 16. Observam com la capacitat de depuració s'ha mantingut gairebé estable a Mallorca, ha sofert un marcat descens a Menorca, s'ha incrementat

notablement entre els anys 2003 a 2005 a Eivissa i el 2006 s'ha produït un descens sobtat, mentre que a Formentera ha anat augmentant. Si avaluam la capacitat per tipus de tractament en el global de la població, es veu com amb els anys s'han anat millorant les plantes de depuració incorporant-hi la depuració terciària.

Taula 16. Indicador de capacitat de depuració sobre població empadronada i estades turístiques per tipus de tractament a les Illes Balears, 2003-2008 (unitat: percentatge)				
	Any	Primari	Secundari	Terciari
Mallorca	2003	0,0041	62,92	31,75
	2004	0,0094	64,94	29,55
	2005	0,0029	21,19	73,61
	2006	0,0022	22,27	72,49
	2007	0,0028	20,91	77,06
	2008	0,0033	16,54	82,23
Menorca	2003	0	27,76	65,79
	2004	0	24,82	70,03
	2005	0	20,90	71,80
	2006	0	10,70	81,22
	2007	0	9,05	76,37
	2008	0	11,20	69,78
Eivissa	2003	0	64,88	35,57
	2004	0	65,84	41,60
	2005	0	80,28	40,09
	2006	0	51,26	41,45
	2007	0	23,10	66,76
	2008	0	2,85	88,31
Formentera	2003	0	42,00	0
	2004	0	44,79	0
	2005	0	51,84	0
	2006	0	33,94	0
	2007	0	0	44,73
	2008	0	0	56,51
Balears	2003	0,0032	60,48	35,49
	2004	0,0075	62,44	35,23
	2005	0,0023	28,78	69,43
	2006	0,0017	25,00	68,90
	2007	0,0022	20,01	75,69
	2008	0,0025	13,92	80,13

Gràfic 2.



2.2. Estacionalització en el tractament.

Definició

L'activitat turística presenta una major afluència entre els mesos d'abril a octubre, i per tant una major utilització de recursos hídrics que es tradueix en una major demanda dels serveis de depuració d'aigües. Aquest fet fa que moltes instal·lacions de costa estiguin pràcticament amb un mínim funcionament durant l'hivern i experimentin un pic a l'estiu. Aquesta dinàmica suposa una greu problemàtica per al tractament, ja que les infraestructures són dures i no tenen molta flexibilitat, per la qual cosa s'han de subdividir en diverses línies o bé afrontar una sobrecàrrega. La sobrecàrrega pot comportar que l'efluent no reuneixi les condicions òptimes per ésser abocat o reutilitzat.

Fonts

S'han utilitzat les mateixes fonts de base que a l'indicador 2.

S'analitzen les EDARs gestionades per l'ABAQUA i EMAYA, que és de les que es disposa de dades mensuals. Les de Calvià i altres municipis no s'han tengut en compte en el còmput. Es realitza l'indicador sobre la mitjana del cabal mensual per al període 2001-2008.

Metodologia

Període: 2003-2008.

Temporalitat: temporada alta, temporada baixa i anual.

Escala geogràfica: municipal i insular.

Primerament es classifiquen els mesos de temporada alta (TA) com: maig, juny, juliol, agost, setembre i octubre, segons dades d'afluència turística de l'INESTUR i com a temporada baixa (TB): novembre, desembre, gener, febrer, març i abril. Tant abril com octubre serveixen d'inici i fi de temporada i van fluctuant depenent de l'any, o bé reben menys afluència turística, és per això a nivell de còmput global se n'ha considerat un temporada alta i l'altre temporada baixa.

Llavors es calcula la mitjana de cabal mensual per a cada període. L'indicador d'estacionalització resulta de restar la mitjana del cabal mensual en temporada alta a la mitjana del cabal mensual en temporada baixa, dividir-lo per el cabal en temporada baixa (atribuïble tan sols a la població resident) i multiplicar per cent per obtenir el percentatge.

$$\text{Estacionalització} = \frac{Q \text{ tractat TA (m}^3\text{)} - Q \text{ tractat TB (m}^3\text{)}}{Q \text{ tractat TB (m}^3\text{)}} \times 100$$

on: Q és cabal; TA és Temporada Alta; TB és Temporada Baixa.

Definim com **EDAR Estacional** aquella en la que el percentatge d'augment de cabal la temporada alta respecte la baixa sigui superior al 20%, mentre que l'**EDAR Anual** serà aquella en la que l'augment de cabal a la temporada alta respecte la baixa sigui inferior al 20%.

Aquest índex s'ha aplicat primerament a cadascuna de les EDARs en el 2008 per illes. S'han classificat els resultats per al seu anàlisi. Posteriorment s'ha elaborat l'indicador, fent la mitjana de cabal mensual en temporada alta i temporada baixa del 2003 al 2008. No es disposa de dades del segon quadrimestre de 2006 ni de 2007, per tant no s'ha pogut calcular per a aquests anys.

Anàlisi i resultats.

Les EDAR que sofreixen una forta estacionalització registraran increments per sobre del 100% la temporada alta respecte la temporada baixa. Les que mantenen un règim més regular al llarg de l'any oscil·laran al voltant de 0%, per tant no es registraran increments estivals i les que experimenten un descens en el nombre d'habitants durant l'estiu registraran valors negatius per aquest indicador.

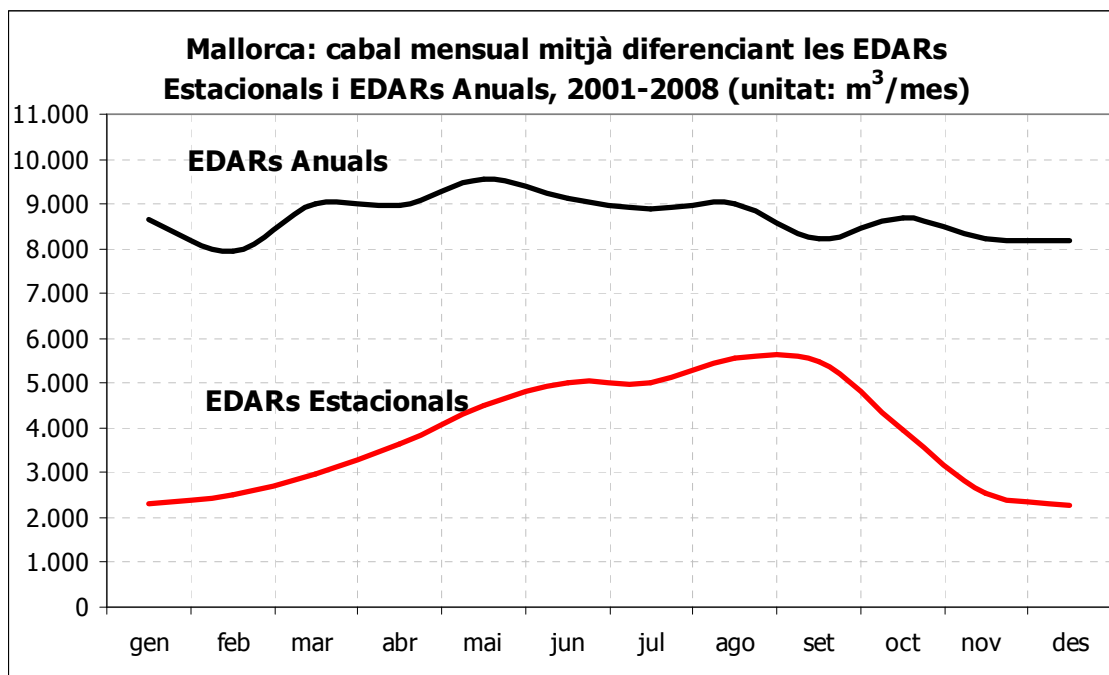
Cal notar el fet que a Mallorca l'EDAR de Lloret registra forts increments de cabals els mesos d'octubre a desembre, segurament perquè l'entrada està registrant les aigües pluvials que vénen amb les fortes precipitacions. Des d'aquí podríem explicar que es doni un 57% menys de cabal la temporada alta que la baixa. Les EDARs dels municipis amb increments negatius de cabal a l'estiu, estan situades a pobles de l'interior, com ara Lluc, Vilafranca, Mancor, Algaida-Montuiri i Santa Eugènia. Si es registra menys cabal a l'estiu que a l'hivern és perquè segurament la població efectiva minva durant els mesos d'estiu. Més usual és que les EDARs presentin un comportament marcadament estacional. 19 EDARs en total registren un increment superior al 40% la temporada alta respecte la temporada baixa, totes elles situades en nuclis costaners.

Els casos més acusats es troben a la costa de Llevant, i són a les EDAR de Cala d'Or (231%), Cales de Mallorca (223%) i Font de Sa Cala (222%). L'EDAR de Santanyí recordem que tracta les aigües de les urbanitzacions de la costa, com Sa Barca Trencada i Cala Figuera, registra també un comportament estacional. Camp de Mar a Andratx, Canyamel a Capdepera, Colònia de Sant Jordi a Ses Salines estan al voltant del 100% més d'aigua d'abril a setembre que d'octubre a març. A efectes de depuració això significa que es dobla l'activitat de l'EDAR, o el que és el mateix, comença a operar l'equivalent a una EDAR de igual capacitat a la que ha estat operant durant els mesos d'hivern. Tot plegat presenta greus problemàtiques a efectes de gestió, operació i manteniment. Sobten els casos de municipis turístics com Palma o Sóller que registren increments al voltant de 0 o negatius. Això potser degut a diferents causes, ja sigui per deficiències en la recopilació de la informació, a l'efecte que hagin pogut tenir a les sèries històriques els increments de cabal degut les aigües pluvials, entre d'altres.

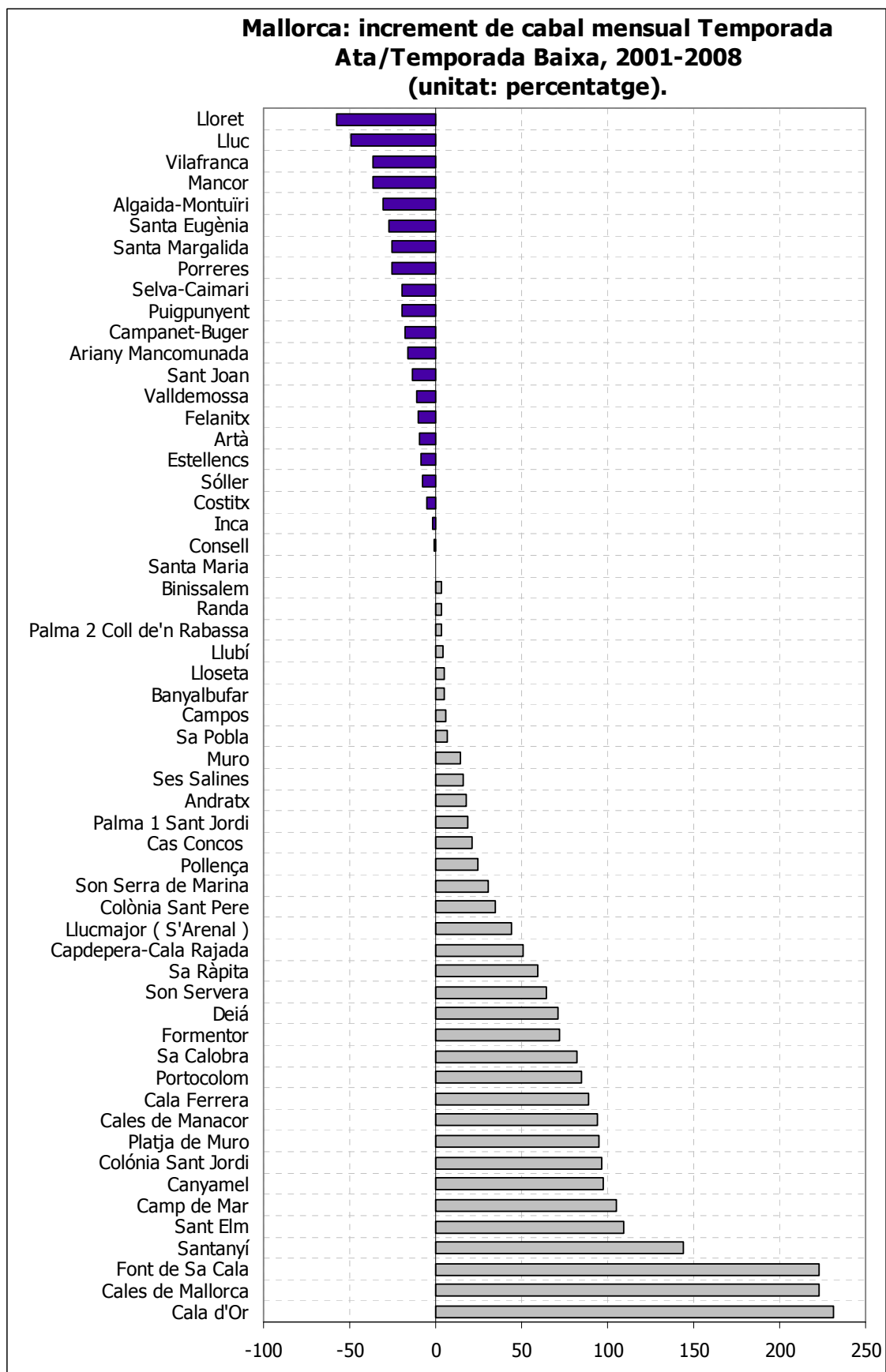
En el cas de Mallorca, s'han diferenciat les EDAR classificades de estacionals (increment >20%) de les d'un règim anual i s'ha representat al llarg de l'any. Les dades corresponen a la mitjana del cabal tractat per mes entre les EDARs "Estacionals" (n=23) i les de cicle "Anual" (n=41) a Mallorca per al període 2001-2008. Veiem com la corba corresponent a les EDARs anuals fluctua al llarg de l'any amb increments a la primavera, mentre que la corba que representa a les 23 EDARs estacionals presenten un acusat pic entre finals d'agost i setembre, amb valors superiors a 5.000 m³/mes, mentre que als mesos d'hivern giren en torn a 2.000 m³/mes. Per altra banda, el cabal mensual de les EDARs Anuals se mantén al voltant de 8.000 m³/mes.

Taula 17. Increment del cabal mensual Temporada Alta/Temporada Baixa, 2001-2008			
EDARs estacionals		EDARs anuals	
EDAR	Increment (%)	EDAR	Increment (%)
Cala d'Or	231,5	Palma 1 Sant Jordi	18,5
Cales de Mallorca	223,0	Andratx	17,6
Font de Sa Cala	222,9	Ses Salines	15,8
Santanyí	144,3	Muro	14,4
Sant Elm	109,4	Sa Pobla	6,9
Camp de Mar	105,3	Campos	5,9
Canyamel	97,8	Banyalbufar	5,3
Colònia Sant Jordi	96,7	Lloseta	4,7
Platja de Muro	94,7	Llubí	4,5
Cales de Manacor	94,5	Palma 2 Coll d'en Rabassa	3,7
Cala Ferrera	88,7	Randa	3,4
Portocolom	84,6	Binissalem	3,0
Sa Calobra	82,1	Santa Maria	-0,4
Formentor	72,3	Consell	-0,5
Deià	71,4	Inca	-1,9
Son Servera	64,7	Costitx	-5,1
Sa Ràpita	59,2	Sóller	-8,0
Capdepera-Cala Rajada	50,4	Estellencs	-8,4
Llucmajor (s'Arenal)	44,0	Artà	-9,5
Colònia Sant Pere	35,0	Felanitx	-10,0
Son Serra de Marina	30,3	Valldemossa	-10,9
Pollença	24,8	Sant Joan	-13,7
Cas Concos	20,9	Ariany Mancomunada	-16,3
		Campanet-Buger	-18,2
		Puigpunyent	-19,2
		Selva-Caimari	-19,9
		Porreres	-25,5
		Santa Margalida	-25,5
		Santa Eugènia	-27,1
		Algaida-Montuïri	-30,3
		Mancor	-36,0
		Vilafranca	-36,2
		Lluc	-49,3
		Lloret	-57,9

Gràfic 3.

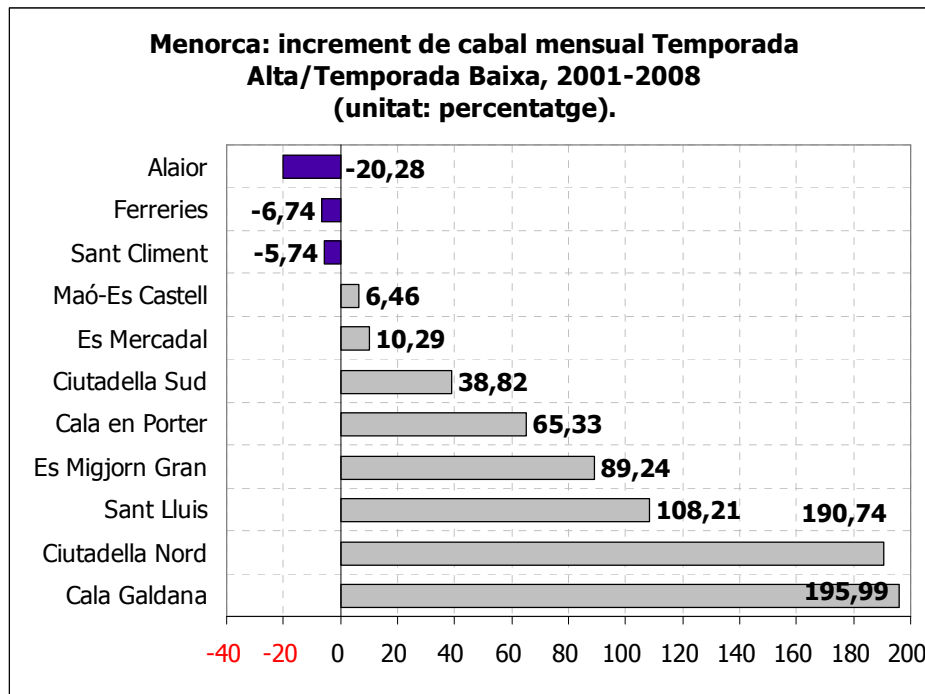


Gràfic 4.



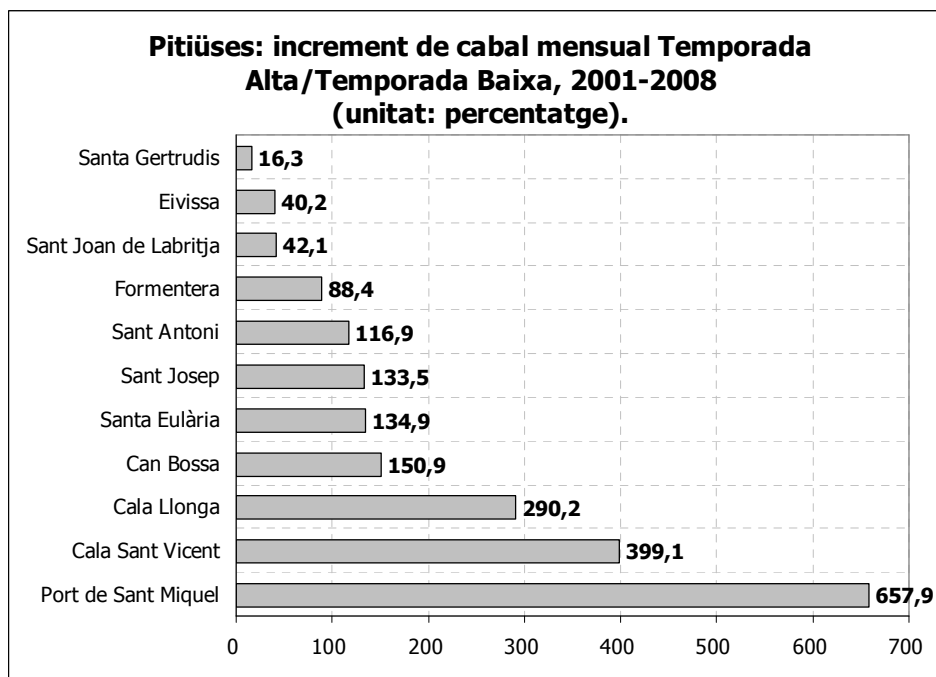
A Menorca l'estacionalitat encara és més accentuada que a Mallorca. Les EDAR de Cala Galdana i Ciutadella Nord tracten més del doble de cabal als mesos de temporada alta que a la temporada baixa. Només les EDAR de Ciutadella Sud, Es Mercadal, Maó, Sant Climent, Ferreries i Alaior tenen un cicle "anual" més estable.

Gràfic 5.



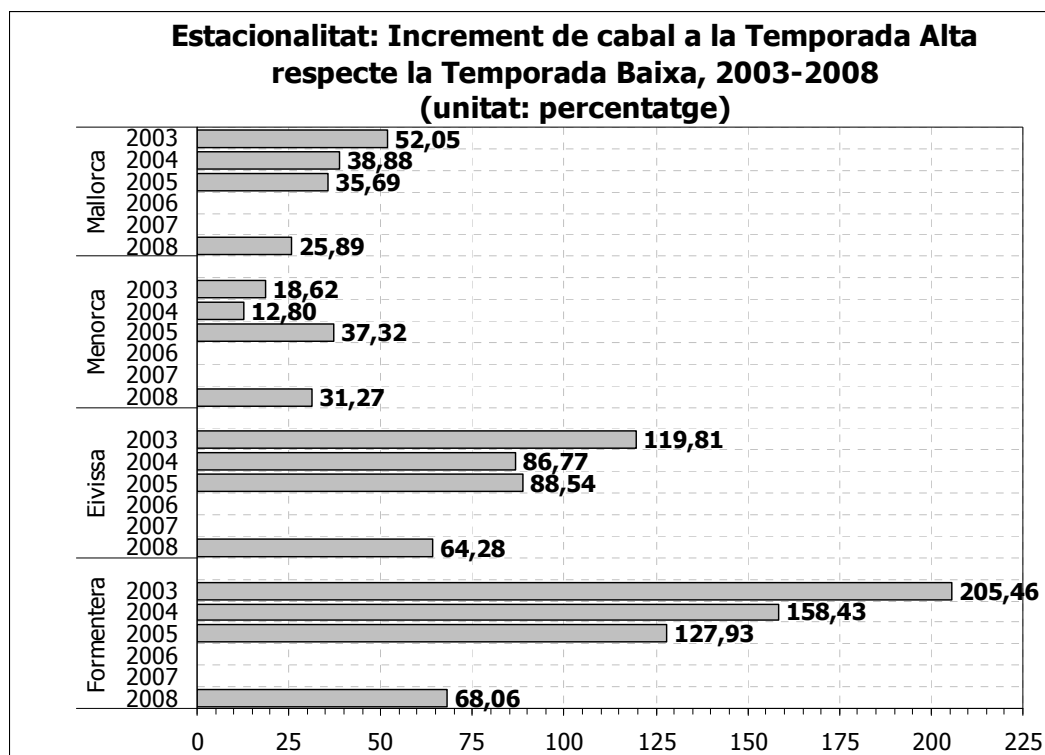
El cas de les illes Pitiüses és el més paradigmàtic de les Balears, ja que 4 EDARS tenen increments estivals per sobre del 200% a la temporada alta respecte la temporada baixa. Això suposa en alguns casos multiplicar per sis l'activitat que hi ha durant l'hivern. Estam parlant de plantes de tractament amb una forta i acusada estacionalitat.

Gràfic 6.



Analitzam ara l'evolució d'aquest indicador en el període 2003-2008 comparat per illes. El fenomen de l'estacionalitat en el cabal tractat a les EDARs de Balears ha anat disminuint del 2003 al 2008 en el global de les illes, excepte a Mallorca. A Eivissa i Formentera és on més s'ha notat el descens de l'estacionalitat. A Formentera ha descendit del 205% de 2003 al 68% de 2008. A Menorca va fluctuant però mai es situa per sobre del 40%.

Gràfic 7.



2.3. Destí de les aigües depurades.

Definició.

A continuació s'estudia el grau de retorn de l'aigua als cicles naturals, tot analitzant tant el lloc d'abocament com la reutilització del recurs. El nivell de tractament estudiat a l'indicador 2 aplicat a les aigües residuals farà que aquestes puguin incorporar-se amb més o menys garanties en els cicles naturals.

Els tipus d'abocament han estat disposats per grau d'afectació al medi de la següent manera:

Llacuna > Torrent > Pou d'infiltració > Emissari

També és una alteració dels cicles naturals extreure aigua dels aquífers subterranis, per després utilitzar-la i abocar-la al mar en profunditat. Estam extraient un recurs que després no tornam a disposar en el medi. És així com l'emissari tot i tenir menor afectació sobre el medi que l'envolta, sí que en té a nivell d'alteració del cicle de l'aigua.

Sota aquest indicador també es mira el grau de compliment del Decret de Zones sensibles – Decret 49/2003, de 9 de maig, pel qual es declaren les zones sensibles–, veient si els tractaments i abocaments s'adeqüen a allò dictat per la Directiva Europea i transposat per les successives revisions.

Segons l'article 2.2 del Decret 49/2003 són zones sensibles: "llacs, llacunes, embassaments, estuaris i aigües marítimes que siguin eutròfics o que podrien arribar a ser-ho en un futur pròxim si no s'hi adopten unes mesures de protecció"; "aigües continentals superficials destinades a l'obtenció d'aigua potable que podrien contenir una concentració de nitrats superior a la que estableixen les disposicions corresponents del Reial decret 927/1988, de 29 de juliol"; "masses d'aigua on sigui necessari un tractament addicional al secundari que estableixen l'article 5 del Reial decret llei 11/1995 i el Reial decret 509/1996, per complir el que disposa la normativa comunitària".

Per altra banda, es defineixen com a zones menys sensibles: "un medi o zona d'aigua marina es pot catalogar com zona menys sensible quan l'abocament d'aigües residuals no té efectes negatius sobre el medi ambient a causa de la morfologia, la hidrologia o condicions hidràuliques específiques existents en aquella zona". I finalment, les zones normals com: "els medis aquàtics superficials no definits com a sensibles o menys sensibles".

Taula 18. Segons l'Article 3.1 del Decret 49/2003, de 9 de maig, es declaren zones sensibles:	
Mallorca	
A causa d'eutrofització	badia de Pollença (entre el cap de Formentor i el cap Pinar); s'Albufereta; badia d'Alcúdia (entre el port d'Alcúdia i la gola de s'estany Gran); s'Albufera; port de Manacor; cala Murta; cala Anguila - cala Mendia; estanys den Mas; cala Varques; cala Magraner - cala Virgili; cales de Mallorca (entre cala Antena i cala Murada); Portocolom - caló d'en Marçal; cala sa Nau; cala Mitjana; cala Ferrera - cala d'Or; Portopetro; badia de cala Mondragó; cala Figuera; estanys de ses Gambes i des Tamarells; estanys de sa Colònia de Sant Jordi; es salobrar de Campos; cala Pi - cala Beltran; badia de Peguera i Sta. Ponça (entre les puntes na Foradada i na Cerdana); port d'Andratx; port de Sóller.
Aigües continentals destinades a l'obtenció d'aigua potable	embassament des Gorg Blau; embassament de Cúber
Masses d'aigua que requereixen un tractament addicional al secundari.	cala Sant Vicenç; badia de Pollença (entre el cap Formentor i el cap Pinar); badia d'Alcúdia (entre el port d'Alcúdia i la gola de s'estany Gran); badia d'Alcúdia (entre la gola de s'estany Gran i es Caló); cala Agulla; cala Rajada; sa Font de sa Cala; badia de Canyamel (entre el cap Vermell i la punta des Pi); badia de Cala Millor (entre la punta de n'Amer i el cap des Pinar); badia de sa Coma - s'Illot; cala Morlanda; port de Manacor; cala Murta; cala Anguila - cala Mendia; estanys den Mas; cala Varques; cala Magraner - cala Virgili; cales de Mallorca (entre cala Antena i cala Murada); Portocolom - caló den Marçal; cala sa Nau; cala Mitjana; cala Ferrera - cala d'Or; Portopetro; badia de cala Mondragó; cala Figuera; cala Santanyí - cala Llombards; badia de la platja des Caragolí; cala en Tugores; port de Sant Jordi- es Dolç - es Carbó; badia des Trenc - sa Ràpita; cala Pi - cala Beltran; badia de Palma (entre els caps Enderrocat i de cala Figuera); cala de ses Penyes Rotges; badia de Peguera i Sta. Ponça (entre les puntes na Foradada i na Cerdana); badia des Camp de Mar (entre el cap Andritxol i el morro den Ferrà); port d'Andratx; badia de Sant Elm (entre les puntes des Moro i Blanca); cala de Deià; port de Sóller; cala Tuent; sa Calobra.
Cabrera	
A causa d'eutrofització	es port; cala Santa Maria; s'Olla.
Masses d'aigua que requereixen un tractament addicional al secundari	es port
Menorca	
A causa d'eutrofització	badia de Fornells; badia d'Addaia; badia i albufera des Grau; port de Maó; cala Sant Esteve; cala Canutells; cala Coves; cala en Porter; albufera de Son Bou; cala Trebalúger; cala Galdana; cala Macarella; cala en Turqueta; badia de Son Saura; cala en Bosch; cala Blanca; cala Santandria; port de Ciutadella i cala Degolladors.
Masses d'aigua que	badia de l'Arenal den Castell - Son Saura; badia d'Addaia

requereixen un tractament addicional al secundari	badia i albufera des Grau; badia de Binissafuller; cala en Porter; albufera de Son Bou; cala Trebalúger; cala Galdana; cala Macarella; cala en Turqueta; badia de Son Saura; cala en Bosch; cala Blanca; cala Santandria; port de Ciutadella i cala Degolladors; cala Morell; cala Algaia renys; cala Tirant.
Eivissa	
A causa d'eutrofització	cala Llonga; ses Feixes; badia d'Eivissa (entre es Botafoc i punta del Calavari); estanys de sa Sal Rossa; ses Salines- estanys des Cavallet; cala Vedella; badia de Portmany (entre la punta den Xinxó i la punta des Gàngril).
Masses d'aigua que requereixen un tractament addicional al secundari	cala de Sant Vicenç; cala Llenya; cala Nova; es Canar; badia de Santa Eulàlia des Riu; cala Llonga; badia de Talamanca; platja den Bossa-Figueretes; es Codolar; es Jondal; port des Porroig; cala Vedella; cales Tarida, Corral i Codolar; cala Bassa; badia de Portmany (entre la punta den Xinxó i punta des Gàngril); cala Salada; es Portixol; badia del Port de Sant Miquel i Benirràs; Xarraca; cala de Portinatx.
Formentera	
A causa d'eutrofització	ses Salines; s'estany Pudent; s'estany des Peix.
Masses d'aigua que requereixen un tractament addicional al secundari	badia del port de la Savina (entre punta Pedrera i l'illa de s'Espalmador); platja des Pujol; platja de Migjorn.

També es declaren com a zones sensibles (article 3.2): "Les conques vessants dels espais naturals protegits mitjançant la legislació ambiental, els valors ecològics dels quals depenen dels recursos hídrics, que tenen la consideració de zona sensible de conformitat amb el que preveu l'article 49.2 del Pla hidrològic de les Illes Balears, s'han de declarar reglamentàriament d'acord amb els estudis corresponents per delimitar els trams sensibles dels torrents" i "també tenen la consideració de zones sensibles totes les zones humides no incloses en la llista anterior i que preveu l'article 63 del Pla hidrològic de les Illes Balears" (art. 3.3.). Finalment aquest decret declara com a zones normals "les aigües litorals i les aigües continentals superficials de les conques hidrogràfiques intracomunitàries no declarades com a sensibles o menys sensibles" (art. 3.4).

Es fa èmfasi en el cicle integral de l'aigua residual, que comprèn la seva reutilització preferentment davant l'abocament. És per això que ambdós paràmetres van lligats dins el mateix anàlisi. Per una banda s'analitza el tipus d'abocament i si aquest es produeix al mar si és en zona sensible i per l'altra la reutilització si més no potencial que es fa de l'aigua tractada.

Fonts.

Les dades que s'han obtingut de la reutilització de l'aigua depurada procedeixen de les concessions atorgades per la Direcció General de Recursos Hídrics de la Conselleria de Medi Ambient per a totes les Illes Balears per a l'any 2008. Donat que no hi ha cap organisme que reguli la reutilització de l'aigua, no hi ha comptadors d'utilització. Els cabals doncs que es manegen en aquest indicador són teòrics en base a les concessions.

Només es disposa de dades del municipi de Palma dels anys 2003, 2005 i 2008, extretes de les memòries anuals d'EMAYA. De les EDARs gestionades per ABAQUA i municipals no es disposa de dades per al període 2003-2008, ja que cap organisme està regulant els cabals reals de reutilització.

L'altre organisme competent en reutilització és la Conselleria d'Agricultura i Pesca, i d'aquest organisme s'ha consultat el programa d'actuacions que s'emmarquen en el Pla Nacional de Regadiu Horitzó 2008, dins del Programa Operatiu Horitzontal de Desenvolupament Rural, de la Conselleria d'Agricultura i Pesca, amb el suport del Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació (MAPA) en virtut del conveni de col·laboració que van signar el MAPA i la CAIB el 20 de febrer de 2004.

S'ha consultat també el projecte de Pla Hidrològic de 2008.

A Menorca fins l'any 2006 només es tenen dades de reutilització d'aigua depurada per a usos urbans al municipi de Sant Lluís. S'està emprant per a usos agrícoles en diversos municipis però no es tenen dades dels volums subministrats²³.

Metodologia.

Període: 2008.

Temporalitat: anual.

Escala geogràfica: municipal, insular i autonòmica.

$$\text{Destí aigües depurades} = \frac{\text{Reutilització}}{\text{Tractament}} \times 100$$

$$\text{Tractament} = \text{Abocament} + \text{Reutilització}$$

Les dades de reutilització i abocament són en Hm³/any.

Per a realitzar aquest índex s'han analitzat els cabals totals d'aigües residuals que l'administració ha concedit per reutilització, per tant ens trobam davant un valor teòric, respecte el valor total tractat que sí és real (mesurat en planta de tractament). Parlarem llavors de reutilització teòrica.

Per al càlcul de la contribució en inversions del Ministeri de Medi Ambient, Medi Rural i Marí, s'han calculat els cabals que s'han posat a disposició de reutilitzar gràcies a obres finançades dins el Pla Nacional de Reguius.

L'anàlisi de l'indicador ha diferenciat el lloc d'abocament. En cas que l'abocament es realitzi en emissaris submarins s'ha diferenciat si aquests estan en zona declarada com a sensible o zona declarada normal segons el Decret 49/2003. El grau de compliment del decret de Zones Sensibles s'ha extret del PDSS.

L'anàlisi es realitza per a l'any 2008, que és quan es disposa de dades sobre les concessions de reutilització.

Anàlisi i resultats.

El total d'aigua disponible per reutilització a les Balears és d'uns 65,5 Hm³ que equival al 74% del total depurat. Aquest és un percentatge superior al volum que s'ha tractat amb nivell terciari. Aquesta magnitud és la que maneja l'administració competent per atorgar les llicències d'ús d'aigua depurada. Degut a que aquesta magnitud és una dada teòrica, hi haurà aigua per reutilitzar que aconsegueixi en diferents graus els criteris establerts per la legislació. Tot i això, el volum d'aigua depurada que realment s'ha concedit són quasi 40 Hm³, és a dir un 45% del cabal tractat (taula 19). D'aquesta aigua disponible no tota és sol·licitada per a un ús, amb la qual cosa es crea un excedent que oscil·la entre el 42% a Mallorca i l'11% a Eivissa. Cal fer notar que aquesta component tindrà un marcat caràcter estacional, donats els requeriments de reg que hi ha a l'estiu. Tot i això, les dades disponibles no permeten realitzar tal anàlisi.

²³OBSAM. IME. Indicadors bàsics. I.C.4.4. DEPURACIÓ I REUTILITZACIÓ. Volum d'aigua depurada reutilitzada (www.obsam.cat/indicadors/medi-fisic.php, novembre 2009).

Taula 19. Reutilització de l'aigua residual, concessions, 2008			
	Total disponible (m³/any)	Total concedit (m³/any)	Excedent (%)
Mallorca	54.026.300	31.086.373	42,46
Menorca	6.364.574	4.111.931	35,39
Eivissa	5.147.397	4.581.939	10,99
Formentera	0	0	0
Total	65.538.271	39.780.243	39,30

Segons el PHIB, actualment en revisió, el 2006 es reutilitzava l'aigua de: 11 EDAR a Mallorca, 4 a Menorca i 1 a Eivissa. Mentre que al 2008 ja són: 38 a Mallorca, 4 a Menorca i 4 a Eivissa. Conseqüentment, el cabal s'ha duplicat respecte els 19 Hm³/any de l'any 2006. Aquest increment es relaciona amb la inversió realitzada per part del Ministeri d'Agricultura Pesca i Alimentació (MAPA), actualment anomenat Ministeri de Medi Ambient, Medi Rural i Marí (MARM), que ha impulsat amb el Pla de Nacional de Regius la construcció de nombroses bales de reg per a aigües depurades. Diem que és significatiu per l'avanç en la reutilització, ja que suposa posar a disposició el 77% del total d'aigua disponible per reutilitzar a Mallorca, i el 81% a Menorca. Principalment ha suposat la construcció de grans basses d'emmagatzematge a prop de les EDAR i les corresponents conduccions de reg fins a peu de finca agrícola. El principal inconvenient amb què s'ha trobat la Conselleria d'Agricultura en l'aplicació del Pla de Regius és amb el declivi del sector agrícola, que fa que tota l'aigua disponible amb alta qualitat per reutilitzar no trobi possibles regants.

Taula 20. Cabal posat a disposició de reús per actuacions del MARM 2008		
	Cabal disponible MARM (m³/any)	Contribució en inversions del MARM (%)
Mallorca	41.777.528	77
Menorca	5.147.397	81
Eivissa	836.995	16

Les concessions són atorgades per la Direcció General de Recursos Hídrics en base a 4 usos: industrial, urbà, agricultura i golf. A Mallorca l'ús majoritari és el golf (19 camps) que, teòricament, aprofita una gran part del cabal la zona de Calvià, Palma i Lluçmajor. L'ús urbà és principalment per la ciutat de Palma que té establerta tota una xarxa de reg i neteja de carrers amb aigua reutilitzada. A Menorca destaca que l'ús principal de l'aigua és l'agricultura, mentre que a Eivissa és compartit amb el reg de camps de golf. Segons la normativa vigent, els camps de golf estan obligats a regar amb aigua procedent d'efluent de depuradora. Les que corresponen a EDARS que han obtingut concessió per al reús i que per tant ja s'està aprofitant són: Alcúdia, Andratx, Sineu-Petra-Maria-Ariany, Artà, Santa Ponça, Peguera, Capdepera-Cala Rajada, Inca, Lluçmajor, Manacor, Muro-Santa Margalida, Palma-1 Sant Jordi, Pollença, Santa Maria, Son Servera, Maó-Es Castell, Es Mercadal i Can Bossa.

En quant a les aigües que no són reutilitzades i s'aboquen, la tipologia més usada és abocar per emissari aigües depurades en terciari. Suposant que l'EDAR funciona correctament aquest abocament no te perquè afectar en excés la biota. El problema és quan la planta no funciona i llavors sí que es produeix contaminació.

En determinats casos es dona que el cabal concedit per a la reutilització és superior al cabal tractat. Segurament això és degut a que la gestió la porten dos organismes diferents i per tant no es dona un creuament de dades. En aquests casos ens apareixen a la taula abocaments negatius i com que això és impossible s'han estimat a zero, tot i sabent que no existeix encara l'abocament zero d'aigües residuals a les Illes Balears. En tot cas és fruit que la xifra de reutilització és teòrica, segons concessions i la de tractament és real, segons cabals tractats mesurats a planta.

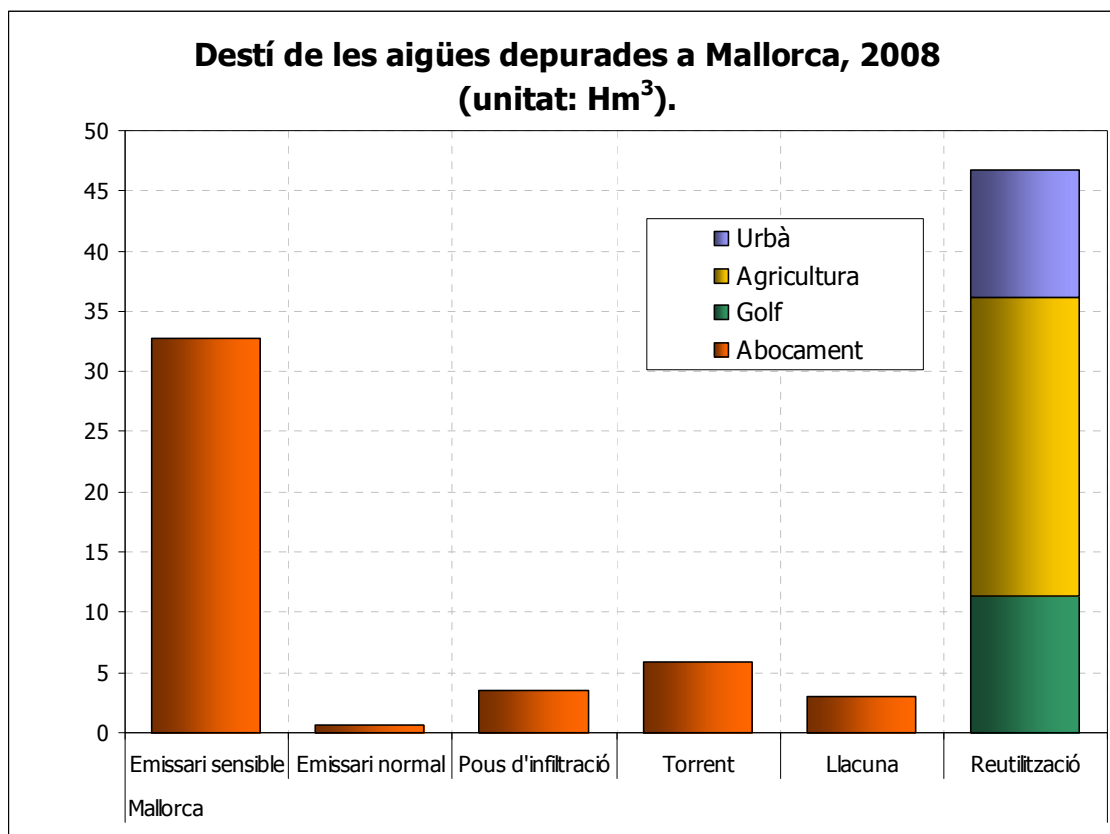
La taula 21 recull els resultats per a la illa de Mallorca. Els casos en què les concessions per ús d'aigua reutilitzada superen al cabal tractat es donen a Artà, Santa Ponça, Peguera i Bendinat. Encara més en aquests tres darrers casos la gestió de l'EDAR la porta l'empresa pública Calvià 2000 i les concessions la D.G de Recursos Hídrics, per tant es pot donar aquest decalaix en les

dades. Les EDAR que registren un major cabal concedit per a reutilitzar són les de Capdepera-Cala Rajada, Manacor, Lluçmajor, Sa Ràpita i Llubí. L'ús que se'n fa de l'aigua és principalment agricultura i en el cas de Lluçmajor i Sa Ràpita, golf. Al municipi de Palma es comptabilitza la reutilització de Palma 1 amb 6,6 Hm³/any destinats principalment a ús urbà (reg de zones verdes i neteja de carrers), però també 1 Hm³ destinat a golf. L'EDAR Palma 2 també reutilitza el seu cabal a agricultura a raó de 15 Hm³/any destinats a la bassa de reg del Pla de Sant Jordi. El total anual concedit per reutilitzar és de 46,7 Hm³ a Mallorca, i si el cabal tractat és de 78,9 Hm³ això suposa que teòricament es reutilitza el 59,2% de les aigües tractades en EDARs.

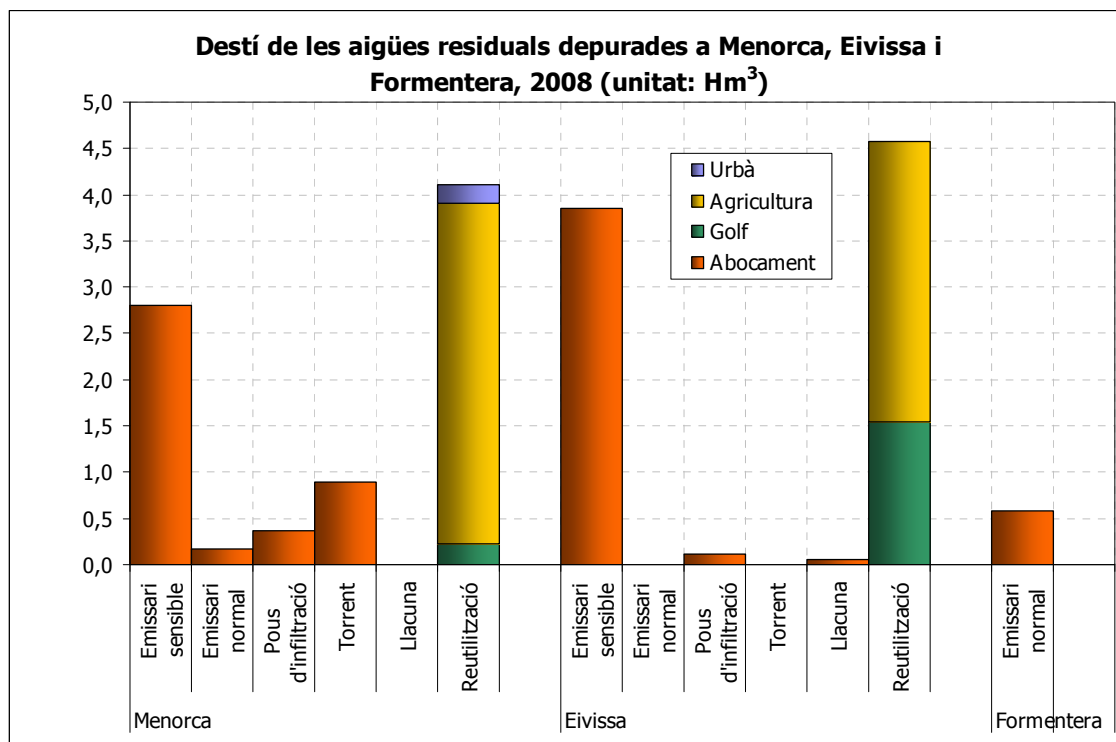
A Menorca ens trobam en que l'EDAR d'es Mercadal es concedeix més cabal del que realment és tracta i per tant hem estimat el valor abocat a 0. El destí principal de la reutilització a Menorca és l'agricultura, amb 3,7 Hm³ a l'any, mentre que els usos de golf i urbans suposen els dos 0,2 Hm³, molt per davall la xifra destinada a agricultura. El global de la reutilització en aquesta illa és de 57%, molt similar al valor calculat per Mallorca. Cal destacar que l'EDAR més gran de l'illa, la de Maó-Es Castell, reutilitza el 51,5% de les seves aigües, segons concessió, per tant això fa incrementar-se el global de l'illa (taula 22).

Les dades obtingudes per Eivissa mostren també tres casos on el concedit en cabal teòric de reutilització supera el tractat, com ocorre a les EDARs de Cala Llonga, Sant Josep i Sant Antoni. La reutilització va destinada principalment a agricultura amb 3 Hm³ concedits a l'any i la meitat d'aquest cabal va a reg de camps de golf, amb 1,5 Hm³ a l'any. L'ús urbà és molt minoritari. A Formentera no s'ha registrat cap concessió de reutilització (taula 23).

Gràfic 8.



Gràfic 9.



Taula 21. Destí de l'aigua depurada a Mallorca. Any 2008 (Unitat:m³/any)										
		Decret 49/2003 Zones Sensibles		Reutilització segons usos				Tractat	Abocat	
Nom EDAR	Tipus Abocament	Declaració	Compliment	Golf	Agricultura	Urbà	Total concedit	Tractat	Abocat	Reutilitzat (%)
Alaró	Torrent						0	377.994	377.994	0,0
Alcúdia	Emissari	Sensible	Si	324.000			324.000	5.755.025	5.431.025	5,6
Algaida-Montuïri	Torrent				69.232	1.900	71.132	298.830	227.698	23,8
Randa	Torrent						0	6.296	6.296	0,0
Andratx	Emissari	Sensible	Si	262.000			262.000	580.549	318.549	45,1
Sant Elm	Emissari	Sensible	Si				0	42.981	42.981	0,0
Camp de Mar	Emissari				113.400		113.400	140.560	27.160	80,7
Sineu-Petra-Maria-Ariany	Llacuna	Normal	Si		162.345		162.345	404.671	242.326	40,1
Artà	Torrent				568.534		568.534	551.060	0	100,0
Colònia Sant Pere	Pous d'infiltració	Sensible	Si				0	79.062	79.062	0,0
Banyalbufar	Emissari						0	29.264	29.264	0,0
Binissalem	Llacuna			230.832			230.832	444.389	213.557	51,9
Calvià	Torrent						0	144.810	144.810	0,0
Santa Ponça	Emissari	Sensible	Si	4.522.120	1.349.674	1.352.144	7.223.938	5.861.688	0	100,0
Peguera	Emissari	Sensible	Si		683.000	1.022.493	1.705.493	1.285.009	0	100,0
Bendinat	Emissari	Sensible	Si	360.000		502.482	862.482	800.733	0	100,0
Capdellà	Torrent						0	75.000	75.000	0,0
Campanet-Buger	Torrent						0	194.575	194.575	0,0
Campos	Llacuna			58.010			58.010	252.466	194.456	23,0
Sa Ràpita	Torrent			78.077	5.256		83.333	100.022	16.689	83,3
Capdepera-Cala Rajada	Emissari	Sensible	Si	213.000	1.102.417		1.315.417	1.454.525	139.108	90,4
Canyamel	Emissari	Normal	Si		150.000		150.000	199.769	49.769	75,1
Font de Sa Cala	Emissari			0			0	151.680	151.680	0,0
Consell	Torrent					37.119	37.119	227.846	190.727	16,3
Costitx	Llacuna						0	23.201	23.201	0,0
Deià	Pous d'infiltració						0	103.072	103.072	0,0
Lluc	Torrent						0	45.861	45.861	0,0
Sa Calobra	Emissari						0	2.607	2.607	0,0
Estellencs	Torrent						0	12.999	12.999	0,0
Felanitx	Llacuna	Normal	Si	233.004	25.380	20.000	278.384	1.067.437	789.053	26,1
Cala Ferrera	Emissari				30.000	96.172	126.172	449.395	323.223	28,1
Cas Concos des Cavaller	Torrent						0	16.003	16.003	0,0

Portocolom	Emissari			150.000			150.000	268.943	118.943	55,8
Inca	Torrent	Normal	Si		1.245.649		1.245.649	2.447.773	1.202.124	50,9
Lloret de Vistalegre	Llacuna						0	94.578	94.578	0,0
Lloseta	Torrent				154.277		154.277	679.042	524.765	22,7
Llubí	Torrent				43.389		43.389	52.079	8.690	83,3
Llucmajor (s'Arenal)	Emissari	Sensible	Si	1.504.794	395.599		1.900.393	2.279.404	379.011	83,4
Manacor	Pous d'infiltració	Normal	No		1.794.951		1.794.951	2.081.228	286.277	86,2
Porto Cristo - Sa Coma	Emissari	Sensible	No				0	733.840	733.840	0,0
Cales de Mallorca	Emissari	Sensible	Si				0	450.952	450.952	0,0
Cales de Manacor	Pous d'infiltració	Normal	Si	382.000			382.000	486.577	104.577	78,5
Mancor de la Vall	Torrent						0	60.391	60.391	0,0
Muro(Nucli Urbà)	Torrent	Sensible	Si			2.000	2.000	515.414	513.414	0,4
Muro-Santa Margalida	Pous d'infiltració	Normal	Si	693.126			693.126	1.963.067	1.269.941	35,3
Palma 1 Sant Jordi	Emissari	Sensible	Si	1.104.324		5.535.253	6.639.577	16.409.357	9.769.780	40,5
Palma 2 Coll d'en Rabassa	Emissari	Sensible	Si		15.618.240		15.618.240	18.237.416	2.619.176	85,6
Pollença	Torrent	Sensible	Si	137.199	109.500		246.699	2.476.449	2.229.750	10,0
Formentor	Llacuna	Sensible	Si				0	22.163	22.163	0,0
Porreres	Llacuna						0	429.438	429.438	0,0
Puigpunyent	Torrent				0		0	67.483	67.483	0,0
Sa Pobla	Torrent	Sensible	Si				0	833.222	833.222	0,0
Sant Joan	Torrent						0	125.070	125.070	0,0
Sant Llorenç	Emissari	Sensible	No			937.244	937.244	618.091	0	100,0
Santa Eugènia	Llacuna						0	136.912	136.912	0,0
Santa Margalida	Torrent				22.069		22.069	381.648	359.579	5,8
Son Serra de Marina	Pous d'infiltració	Sensible	Si				0	72.174	72.174	0,0
Santa Maria	Llacuna				105.870		105.870	219.391	113.521	48,3
Santanyí	Pous d'infiltració						0	217.063	217.063	0,0
Cala d'Or	Llacuna	Sensible	No	454.000		334.105	788.105	1.341.781	553.676	58,7
Selva-Caimari	Torrent				119.499		119.499	191.720	72.221	62,3
Ses Salines	Llacuna						0	58.879	58.879	0,0
Colònia Sant Jordi	Emissari	Normal	Si				0	392.959	392.959	0,0
Sóller	Emissari				900.000		900.000	1.181.915	281.915	76,1
Son Servera	Emissari	Sensible	Si	500.000		750.000	1.250.000	1.827.695	577.695	68,4
Valldemossa	Torrent			112.000			112.000	136.716	24.716	81,9
Vilafranca	Llacuna				26.934		26.934	181.309	154.375	14,9
Total Mallorca				220.974	3.690.957	200.000	4.111.931	78.851.520	34.328.017	57,1

Taula 22. Destí de les aigües residuals tractades a Menorca. Any 2008. (Unitat:m³/any)										
		Decret 49/2003 Zones Sensibles		Reutilització segons usos						
Nom EDAR	Tipus Abocament	Declaració	Compliment	Golf	Agricultura	Urbà	Total concedit	Tractat	Abocat	Reutilitzat (%)
Alaior	Torrent	Normal	Si				0	373.717	373.717	0,0
Cala en Porter	Emissari	Normal	Si				0	110.649	110.649	0,0
Ciutadella Nord	Pous d'infiltració	Normal	Si				0	344.364	344.364	0,0
Ciutadella Sud	Emissari	Sensible	Si		2.208.506		2.208.506	3.385.396	1.176.890	65,2
Cala Galdana	Torrent	Normal	Si				0	117.195	117.195	0,0
Es Mercadal-Cala Fornells	Torrent			220.974	616.000		836.974	277.322	0	100,0
Es Migjorn Gran	Torrent						0	85.459	85.459	0,0
Ferrerries	Torrent						0	322.074	322.074	0,0
Maó-Es Castell	Emissari	Sensible	Si		866.451	0	866.451	1.682.823	816.372	51,5
Sant Climent	Pous d'infiltració						0	29.041	29.041	0,0
Sant Lluís	Emissari	Normal	Si			200.000	200.000	470.082	270.082	42,5
Total Menorca				220.974	3.690.957	200.000	4.111.931	7.198.122	3.645.843	57,1

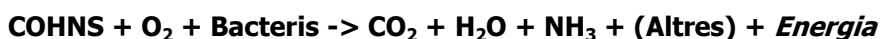
Taula 23. Destí de les aigües residuals tractades a Eivissa i Formentera. Any 2008. (Unitat:m³/any)										
Nom EDAR	Tipus Abocament	Decret 49/2003 Zones Sensibles		Reutilització segons usos				Tractat	Abocat	Reutilitzat (%)
		Declaració	Compliment	Golf	Agricultura	Urbà	Total concedit			
Eivissa	Emissari	Sensible	Si		17.000	675	17.675	4.616.875	4.599.200	0,4
Santa Eulària	Emissari				17.000	675	17.675	3.247.555	3.229.880	0,5
Cala Llonga	Emissari	Normal	Si	579.000			579.000	232.718	0	100,0
Santa Gertrudis	Llacuna						0	35.157	35.157	0,0
Sant Joan de Labritja	Llacuna						0	15.058	15.058	0,0
Port de Sant Miquel	Pous d'infiltració						0	74.521	74.521	0,0
Cala Sant Vicent	Pous d'infiltració						0	35.780	35.780	0,0
Sant Josep	Torrent				576.614		576.614	45.602	0	100,0
Sant Antoni-Sant Josep	Emissari	Sensible	Si	640.000	2.431.975		3.071.975	2.192.820	0	100,0
Can Bossa	Emissari	Sensible	No	319.000			319.000	1.138.107	819.107	28,0
Total Eivissa				1.538.000	3.042.589	1.350	4.581.939	11.634.193	8.808.703	39,4
Formentera	Emissari	Normal	Si				0	573.969	573.969	0,0

2.4. Rendiments de depuració.

Definició.

El **carboni orgànic** (C org) és aquell degradable pels microorganismes i el Carboni Total (CT) és el carboni total que només es degrada químicament. Així, a la sortida del tractament restaran unes substàncies no biodegradables. Aquestes s'expressen en Demanda Biològica i Química d'oxigen (DBO i DQO) per a la seva degradació.

Simplificant, el procés de degradació de la matèria orgànica morta (cadena combinada de carboni, oxigen, hidrogen, nitrogen i sofre: COHNS) és exotèrmic, és a dir es produeix per l'acció bacteriològica i oxidació. Com a resultat del procés s'allibera energia, diòxid de carboni (CO₂), amoni (NH₃) i aigua (H₂O), a més d'altres substàncies.



L'equivalència a nivell tròfic és que 1 gram de C orgànic equival a 10-12 kcal.

Una altra part de la matèria orgànica (COHNS) és captada per als microorganismes per al seu creixement.



El **nitrogen** eliminat és enviat a l'atmosfera en forma de N₂ i una altra part resta al fang que s'extreu de l'EDAR. La nitrificació és l'oxidació biològica de l'amoni a nitrat per microorganismes aerobis que utilitzen O₂ com a oxidant. Realment es realitza en dues fases:

- Nitrificació: Partint d'amoni s'obté nitrit NO₂.
- Nitratació: partint de nitrit es produeix nitrat NO₃.

La combinació d'aquests dos processos fa que el nitrogen sigui assimilable per les plantes. En la desnitrificació es redueix l'ió nitrat a nitrogen molecular N₂ o diatòmic. Ho realitzen bacteries heteròtrofes en la fase de respiració anaeròbia.

El procés segueix aquests estadis: nitrat -> nitrit -> òxid nítric -> òxid nítrós -> nitrogen molecular.

El nitrogen alliberat després del procés de depuració de les aigües residuals representa un vertader problema ecològic, ja que abans ha hagut de ser fixat de l'atmosfera per la indústria química per generar els fertilitzants que s'apliquen al sòl. Posteriorment, un cop convertits en aliments han estat digerits i abocats a les aigües residuals. Amb aquest procés estem contribuint al desequilibri en el cicle del nitrogen a escala global, ja que normalment l'agricultura ja fertilitza en excés causant una contaminació –eutrofització– a les aigües superficials i subterrànies. Aquest efecte del nitrogen en les aigües residuals contribueix tant a les aigües superficials com marines.

El **fòsfor** té una sortida en l'aigua residual. Això a l'any suposa unes tones de fòsfor que contaminen el medi i que altrament podrien ésser aprofitades en els sistemes agrícoles. Això sense comptar el fòsfor que quedarà retingut en els fangs de depuradora.

Fonts.

Les mateixes que l'indicador 2.

S'ha treballat amb els valors mensuals en el període 2001-2005 i 2008 i primer quadrimestre del 2006 per a les EDARs gestionades per l'ABAQUA.

Els valors per a les EDARs que gestiona Calvià 2000 i EMAYA s'han hagut d'estimar en funció dels cabals per als valors mitjans de les EDARs que gestiona l'ABAQUA, per manca de dades.

Metodologia.

Període: 2001-2008.

Temporalitat: mensual i anual.

Escala geogràfica: municipal, insular i autonòmica.

La Demanda Biològica d'Oxigen (DBO₅) o Química (DQO) ens expressen la quantitat de carboni disponible per a la degradació aeròbia o química. Existeix una relació entre ambdues que indica la naturalesa de l'aigua residual.

- La relació DBO₅/DQO indica la biodegradabilitat de les aigües residuals:
 - DBO₅/DQO > 4 molt biodegradable.
 - 0,2 > DBO₅/DQO > 0,4 biodegradables.
 - DBO₅/DQO < 0,2 poc biodegradables.

Taula 24. Biodegradabilitat de les aigües a tractar a les Illes Balears, 2003- 2008 (unitat: número d'EDARs)			
EDARS	Molt biodegradable	Biodegradable	Poc biodegradable
Mallorca	49	28	0
Menorca	18	1	0
Eivissa i Formentera	18	3	0
Illes Balears	85	32	0

Els resultats mostrats a la Taula 24 indiquen la biodegradabilitat de les aigües que es depuren a les Illes Balears. Per això utilitzarem el càlcul de la Demanda Biològica d'Oxigen a cinc dies (DBO₅) com a mesura de la degradació de la matèria orgànica.

Primer de tot s'han calculat els abocaments anuals de Carboni, Nitrogen i Fòsfor al medi.

Per al càlcul del **carboni** es veu com la demanda d'oxigen guarda una relació amb la quantitat de carboni. La raó la dona l'estequiometria de l'O₂ i del C essent la relació de 12/32. Aplicant aquesta conversió podem veure els valors de DBO i DQO d'entrada i sortida com a còmput de carboni que entra i surt del sistema. La diferència entre entrada i sortida de l'EDAR impliquen sortides del sistema en forma de CO₂ per la respiració i de matèria orgànica morta en forma de fang. Per a les EDARs d'EMAYA només es disposava dels valors de sortida i del rendiment, per la qual cosa s'ha hagut de calcular el valor d'entrada a partir d'aquest percentatge conegut.

Per al càlcul del **nitrogen** s'utilitza el rendiment d'eliminació de Nitrogen Total, tal i com marca la legislació, que ha de ser major del 70% entre l'entrada i la sortida. La proporció entre el nitrat potàssic i l'element nitrogen la farem seguint l'estequiometria de la reacció, segons el pes molecular, que és 14 (pes del nitrogen elemental) dividit per 101,103 (pes de la molècula de nitrat potàssic). Si multipliquem la concentració de nitrogen de sortida, en mg/l per el cabal mensual que circula per l'EDAR i això ho multipliquem per 12 mesos obtenim un pes en kg de Nitrogen que és alliberat per les aigües residuals.

$$\text{Nitrogen total (kg)} = \text{Cabal (m}^3\text{/any)} \times \text{Concentració [KNO}_3\text{]} \times \frac{14}{101,103}$$

Igualment per al **fòsfor** seguirem la relació estequiomètrica per treure el pes total de l'element fòsfor, segons la formula següent.

$$\text{Fòsfor total (kg)} = \text{Cabal (m}^3\text{/any)} \times \text{Concentració [PO}_4\text{]} \times \frac{30,97}{94,97}$$

Per als càlculs de Nitrogen i Fòsfor total s'han hagut d'estimar els valors pertanyents a les EDARs que gestiona Calvià 2000 i EMAYA, ja que no es disposa de valors de sortida de nutrients. Per això s'ha realitzat la mitjana dels valors que presenten la resta d'EDARs gestionades per l'ABAUQUA, exceptuant els valors mitjans que surten del rang habitual, com els que presenten les EDARs de Sa Pobla, Cala Ferrera, Sóller i Sa Calobra.

L'estimació de l'aport que fan les EDARs gestionades per Calvià 2000 i EMAYA s'han calculat per a una mitjana de nitrogen de sortida de 33,3 mg/l i de 7,6 mg/l de fòsfor.

El rendiment per a aquests tres paràmetres, carboni, nitrogen i fòsfor, es calcula com un percentatge. Per al carboni es calcularà a partir del rendiment d'eliminació de la DBO₅.

$$\text{Rendiment depuració} = \frac{\text{Concentració Entrada} - \text{Concentració Sortida}}{\text{Concentració Entrada}} \times 100$$

Anàlisi i resultats.

Començam per analitzar el fluxe de carboni del conjunt de les EDARs de les Illes Balears. Per això utilitzam el càlcul explicat a la metodologia. La taula 25 recull la mitjana anual de moviment de carboni per illes, diferenciant el carboni orgànic del carboni total. Les sortides de carboni en l'aigua residual, són de mitjana de 10 kg de Carboni orgànic per metre cúbic d'aigua de sortida i 31,4 kg de carboni total per metre cúbic d'aigua de sortida.

Taula 25. Flux de carboni orgànic i total entrant i sortint de les EDAR de les Illes Balears. 2001-2008 (unitats: gC/m³ mes)				
	Carboni orgànic Entrada	Carboni orgànic Sortida	Carboni total Entrada	Carboni total Sortida
Mallorca	124,0	10,5	277,2	29,3
Menorca	140,0	7,9	264,9	24,4
Eivissa	122,2	12,4	277,8	38,6
Formentera	137,6	8,9	323,3	31,1
Mitjana Balears	131,0	9,9	285,8	30,8

Del producte de multiplicar la mitjana de càrrega orgànica pel cabal tractat s'obté la quantitat de carboni mobilitzat en tones mètriques per any. Com veiem a la taula 26, la major aportació en el conjunt de les Balears la fa Mallorca, seguit d'Eivissa i Formentera i en darrer terme Menorca. El total de carboni alliberat al medi dissolt en l'aigua és de 2.102 Tm/any, de les quals 567 Tm són de carboni orgànic i per tant biodegradable, d'un total de 25.457 Tm introduïdes al sistema. Cal remarcar que només les EDARs de Palma entren al sistema 5.924 Tm de Carboni a l'any.

Taula 26. Total de carboni a les EDAR de les Illes Balears. 2001-2008 (unitats: Tm C/any)				
	Carboni orgànic Entrada	Carboni orgànic Sortida	Carboni total Entrada	Carboni total Sortida
Mallorca	8.943,6	313,5	19.613,3	1.347,0
Menorca	1.037,5	45,6	1.999,3	166,5

Eivissa	1.617,0	204,6	3.709,5	575,8
Formentera	57,4	3,7	134,9	13,0
I. Balears	11.655,5	567,4	25.457,1	2.102,3

Els valors calculats per al conjunt de les EDARs que gestiona l'ABAQUA, i de les quals en tenim dades reals fan una mitjana pel període d'estudi (2001-2008) de 7.010 Kg N/mes a Mallorca, la qual cosa suposa 84 Tm /any. Mensualment s'aboquen per a totes les Balears unes 14,7 Tones de Nitrogen amb les aigües residuals, la qual cosa suposa 177 Tones de Nitrogen a l'any, com es veu a la taula 27.

Taula 27. Abocament de Nitrogen al Medi. Mitjana 2001-2008		
	Kg N/Mes	Kg N/Any
Mallorca	7.010	84.116
Menorca	2.422	29.066
Eivissa	5.157	61.885
Formentera	193	2.319
Illes Balears	14.782	177.387

Si aquest càlcul el realitzem per al fòsfor, mitjançant la mateixa operació que hem fet per al nitrogen, tenim que tot just de les EDARs gestionades per l'ABAQUA s'alliberen 6.694 Kg P/m³ al mes. Considerant l'estimació feta segons la metodologia per a les EDARs gestionades per Calvià 2000 i EMAYA, llavors tenim el còmput que apareix a la taula 28, que elevaria la quantitat de fòsfor abocat a una mitjana anual de 80 Tm durant el període 2001-2008.

Taula 28. Abocament de Fòsfor al Medi. Mitjana 2001-2008		
	Kg P/m³ Mes	Kg P/Any
Mallorca	3.559	42.704
Menorca	1.475	17.699
Eivissa	1.631	19.575
Formentera	29	353
Illes Balears	6.694	80.331

S'han calculat els rendiments de depuració per cadascuna de les EDARs operatives a les Illes Balears. La taula 29 ens mostra els resultat per a Mallorca fent la mitjana dels resultats de 2001 a 2008. S'ha d'anotar d'entrada que els valors de rendiment en l'eliminació de la DBO i dels sòlids en suspensió van lligats. Trobam excel·lents resultats d'eliminació (per sobre del 97%) en les EDARs de Calvià: Bendinat, Peguera, Calvià i Santa Ponça, tot i que d'aquestes EDARs només es disposa de dades per al període 2005-2008. De les gestionades per l'ABAQUA destaquen les de Lluçmajor, Estellencs, Campanet-Búger, Algaida-Montuïri. Entra també en aquesta categoria la de Palma 1 Sant Jordi, gestionada per EMAYA. Les que presenten menors rendiments, per sota del 75% és únicament la d'Artà. S'ha obviat l'EDAR de Sa Calobra (que recordem només és de tractament primari) per donar resultats molt dispars i els valors de Sòller de l'any 2001 per incongruències. Els rendiments més bons en l'eliminació de nitrogen (>80%) es produeixen a les EDAR de Son Servera i Inca; mentre que les menys eficients (<25%) és únicament la de Vilafranca, seguida per la de Valldemossa (25,5%). El fòsfor s'elimina ineficientment (<25%) a les EDARs de Portocolom, Puigpunyent, i Vilafranca, mentre que les EDARs de Lluçmajor, Cala d'Or i Andratx aconseguixen rendiments superiors al 80%.

Pel cas de Menorca, cal advertir que per Ferreries només hi ha dades del primer quadrimestre de 2006 i tot l'any 2008, que és a partir de quan és gestionada per l'ABAQUA. Els rendiments d'aquesta EDAR són ineficients pel que fa al fòsfor. En general les EDARs de Menorca presenten bons rendiments de matèria orgànica, expressada en DBO, excepte per l'EDAR de Es Mercadal, que està per sota del 75% d'eliminació. Pel que fa al nitrogen, en general presenten valors d'eliminació força baixos, ja que la mitjana és només del 60%. Aquest és un problema de contaminació potencial a tenir en compte. Les EDARs més ineficients en aquest aspecte són les

dues de Ciutadella, la d'Es Mercadal i Ferreries. Si el que analitzam és el fòsfor, les eliminacions són també molt baixes, amb una mitjana d'illa de 32,2% i en aquest sentit la planta més eficient seria la de Ciutadella Nord, mentre que a Ferreries es registren valors negatius.

A Eivissa tenim bons rendiments en l'eliminació de DBO i baixos en nitrogen i fòsfor. Les EDARs més eficients per al nitrogen són les de Can Bossa (67,3%) i Santa Gertrudis (66,4%), però tot i això no arriben a complir la normativa per abocaments. La més ineficient en aquest aspecte és l'EDAR d'Eivissa amb només un 22,3% d'eliminació de nitrogen, i que per altra banda és la més gran de l'illa. A Formentera ens trobam amb bona eliminació de DBO, una ineficient eliminació de nitrogen però per contra bona eliminació de fòsfor.

Taula 29. Rendiments de depuració a les EDAR de Mallorca. 2001-2008

Nom EDAR	DBO₅ Entrada (mgO₂/l)	DBO₅ Sortida (mgO₂/l)	Eliminació DBO₅ (%)	SS Entrada (mg/l)	SS Sortida (mg/l)	Eliminació SS (%)	Nitrogen Total Entrada (mg/l)	Nitrogen Total Sortida (mg/l)	Eliminació Nitrogen (%)	Fòsfor Entrada (mg/l)	Fòsfor sortida (mg/l)	Eliminació Fòsfor (%)
Alaró	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
Alcúdia	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
Algaida-Montuïri	473,1	13,4	97,2	940,2	15,6	98,3	72,1	27,4	62,0	20,7	4,7	77,2
Randa	699,3	121,8	82,6	627,2	145,3	76,8	80,5	42,2	47,6	12,7	8,1	36,5
Andratx	601,5	22,1	96,3	761,7	37,5	95,1	109,0	48,6	55,4	14,1	2,7	80,9
Sant Elm	427,8	18,3	95,7	463,4	27,2	94,1	89,3	44,5	50,1	7,7	5,0	34,3
Camp de Mar	417,0	36,9	91,2	296,2	59,2	80,0	84,8	48,0	43,4	8,6	6,1	29,0
Ariany Mancomunada	335,4	11,2	96,7	429,8	13,7	96,8	55,0	18,9	65,6	11,6	4,3	62,4
Artà	231,0	63,0	72,7	245,7	28,1	88,6	49,6	17,2	65,2	21,8	14,7	32,7
Colònia Sant Pere	255,7	15,5	93,9	268,1	17,3	93,5	56,5	12,7	77,5	14,6	7,0	51,7
Banyalbufar	497,3	39,3	92,1	418,9	57,8	86,2	88,2	56,6	35,8	8,5	5,0	41,7
Binissalem	363,8	35,7	90,2	397,3	49,0	87,7	56,6	25,9	54,2	10,7	5,1	52,4
Calvià	493,0	8,75	98,2	485,3	19,5	96,0	sd	sd	sd	sd	sd	sd
Santa Ponça	301,5	6,50	97,8	145,0	9,8	93,1	sd	sd	sd	sd	sd	sd
Peguera	378,5	5,00	98,7	287,3	10,3	96,4	sd	sd	sd	sd	sd	sd
Bendinat	418,3	5,67	98,6	219,7	7,3	96,9	sd	sd	sd	sd	sd	sd
Capdellà	417,0	16,75	96,0	377,8	45,8	87,7	sd	sd	sd	sd	sd	sd
Campanet-Buger	444,7	12,1	97,3	650,1	17,2	97,4	65,0	25,7	60,5	11,8	5,8	50,5
Campos	437,3	23,5	94,6	198,6	26,1	86,8	109,2	63,1	42,2	7,3	5,2	28,5
Sa Ràpita	307,4	15,9	94,8	263,4	20,2	92,3	94,5	56,4	40,4	5,0	3,7	26,5
Capdepera-Cala Rajada	322,7	18,5	94,3	328,3	17,6	94,6	68,0	29,6	56,4	15,7	6,8	56,9
Canyamel	216,5	13,4	93,8	216,7	15,4	92,9	40,5	11,3	72,2	13,1	5,9	55,2
Font de Sa Cala	308,3	17,8	94,2	310,3	19,9	93,6	60,5	16,2	73,3	20,6	9,1	55,9
Consell	340,5	13,5	96,0	371,0	23,2	93,7	62,9	17,6	72,1	11,9	6,1	48,9
Costitx	363,2	13,6	96,3	541,1	23,8	95,6	84,1	29,7	64,7	14,0	6,4	54,1
Deià	581,2	45,2	92,2	640,5	60,5	90,5	77,2	44,2	42,8	11,9	7,2	39,8
Lluc	253,3	44,5	82,4	240,4	50,2	79,1	48,5	23,8	51,0	11,4	7,0	38,2
Sa Calobra	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
Estellencs	501,6	13,3	97,4	375,3	31,9	91,5	83,2	39,7	52,3	6,0	4,2	29,7
Felanitx	226,2	31,6	86,0	199,1	39,2	80,3	54,2	18,2	66,4	13,7	4,7	65,5
Cala Ferrera	291,9	43,7	85,0	348,2	48,4	86,1	70,8	29,0	59,1	8,3	4,8	42,6
Cas Concos	401,2	33,3	91,7	417,8	49,7	88,1	58,4	12,5	78,6	9,5	3,6	62,1

Portocolom	351,3	27,5	92,2	254,5	30,9	87,9	84,7	41,7	50,8	4,3	3,6	17,8
Inca	326,4	14,1	95,7	440,5	22,3	94,9	55,3	10,7	80,6	8,8	4,8	45,7
Lloret	301,8	12,1	96,0	431,2	25,7	94,0	68,5	31,8	53,5	12,5	5,7	54,9
Lloseta	355,0	28,9	91,9	430,3	36,7	91,5	70,4	21,9	69,0	16,6	5,2	68,8
Llubí	541,7	18,6	96,6	1098,7	41,9	96,2	78,7	21,2	73,1	11,5	7,4	35,7
Llucmajor (S'Arenal)	485,5	10,3	97,9	638,3	15,4	97,6	78,5	36,0	54,2	14,7	1,9	87,0
Manacor	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
Porto Cristo - Sa Coma	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
Cales de Mallorca	213,4	13,0	93,9	224,1	13,4	94,0	42,5	12,1	71,5	13,0	6,6	49,4
Cales de Manacor	217,3	23,9	89,0	227,8	23,4	89,7	47,7	15,5	67,5	12,0	6,6	44,9
Mancor	361,6	22,8	93,7	400,8	34,4	91,4	78,4	27,9	64,4	12,6	5,3	57,9
Muro	256,5	51,7	79,9	341,1	39,8	88,3	42,0	21,9	47,8	8,9	6,2	29,8
Platja de Muro	347,2	30,3	91,3	442,6	37,2	91,6	66,6	29,6	55,6	11,1	6,0	45,7
Palma 1 Sant Jordi	sd	5,4	97,2	sd	7,6	98,8	sd	sd	sd	sd	sd	sd
Palma 2 Coll d'en Rabassa	sd	12,1	93,1	sd	22,9	93,3	sd	sd	sd	sd	sd	sd
Pollença	291,9	21,0	92,8	331,2	27,9	91,6	63,1	23,3	63,1	9,3	3,5	62,6
Formentor	250,8	44,4	82,3	172,7	27,8	83,9	45,9	18,9	58,8	19,7	4,5	76,9
Porreres	325,3	27,5	91,6	377,2	36,0	90,5	55,2	30,9	44,0	15,6	8,4	46,0
Puigpunyent	482,4	89,5	81,4	433,3	128,8	70,3	116,9	61,0	47,8	8,8	6,9	21,8
Sa Pobla	373,6	23,7	93,7	393,4	27,4	93,0	74,9	33,3	55,5	17,3	8,6	50,3
Sant Joan	269,7	11,1	95,9	583,6	12,9	97,8	49,6	18,2	63,2	9,7	3,9	59,7
Sant Llorenç	269,7	11,1	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
Santa Eugènia	232,6	15,7	93,2	284,0	17,9	93,7	53,8	20,5	61,9	12,3	4,0	67,7
Santa Margalida	202,5	12,0	94,1	234,4	20,2	91,4	45,2	19,3	57,3	4,1	2,3	44,0
Son Serra de Marina	224,1	21,8	90,3	227,1	21,6	90,5	61,4	12,8	79,2	24,2	13,3	44,9
Santa Maria	386,9	37,3	90,4	362,7	46,7	87,1	76,3	26,5	65,2	11,9	7,0	41,1
Santanyí	197,4	6,3	96,8	180,6	8,0	95,6	53,9	15,4	71,3	5,3	2,7	49,3
Cala d'Or	503,6	26,5	94,7	762,7	37,2	95,1	77,1	51,1	33,7	18,7	3,4	82,0
Selva-Caimari	239,0	40,7	83,0	353,0	25,8	92,7	49,5	19,5	60,7	9,9	4,9	50,7
Ses Salines	521,2	21,8	95,8	381,9	22,9	94,0	129,9	41,7	67,9	7,9	2,6	67,4
Colònia Sant Jordi	284,4	53,4	81,2	254,1	41,9	83,5	99,5	53,1	46,6	3,8	2,4	36,9
Sóller	304,4	32,4	89,4	272,3	42,2	84,5	58,9	38,8	34,2	7,8	3,8	51,4
Son Servera	331,7	13,0	96,1	339,1	12,7	96,3	86,4	16,0	81,4	18,2	7,8	56,9
Valldemossa	345,5	54,1	84,3	271,5	63,7	76,5	63,9	47,6	25,5	6,9	3,3	52,0
Vilafranca	148,5	36,4	75,5	276,8	78,1	71,8	41,5	34,5	16,9	7,4	5,7	23,5
Mitjana Mallorca	354,2	30,5	89,7	387,9	33,4	90,5	69,2	30,4	56,4	11,8	5,9	47,0

* sd: sense dades.

Taula 30. Rendiments de depuració a les EDAR de Menorca. 2001-2008

Nom EDAR	DBO ₅ Entrada (mgO ₂ /l)	DBO ₅ Sortida (mgO ₂ /l)	Eliminació DBO ₅ (%)	SS Entrada (mg/l)	SS Sortida (mg/l)	Eliminació SS (%)	Nitrogen Total Entrada (mg/l)	Nitrogen Total Sortida (mg/l)	Eliminació Nitrogen (%)	Fòsfor Entrada (mg/l)	Fòsfor sortida (mg/l)	Eliminació Fòsfor (%)
Alaior	512,9	14,4	97,2	352,9	21,4	93,9	94,9	26,6	71,9	10,1	5,9	42,0
Cala en Porter	458,9	9,1	98,0	273,5	17,5	93,6	78,3	18,8	76,0	10,9	8,3	23,6
Ciutadella Nord	331,6	10,3	96,9	195,7	15,0	92,3	63,8	28,8	54,9	95,5	23,8	75,0
Ciutadella Sud	317,9	12,1	96,2	261,6	28,4	89,1	61,1	26,5	56,7	6,1	4,1	32,1
Cala Galdana	256,5	13,4	94,8	293,5	19,6	93,3	60,5	24,4	59,7	13,1	7,5	42,3
Es Mercadal	197,6	55,2	72,1	145,0	45,7	68,5	46,4	27,5	40,8	3,7	3,2	11,2
Es Migjorn Gran	364,5	15,4	95,8	261,6	15,5	94,1	79,4	29,9	62,3	7,9	4,9	38,1
Ferrieres	305,7	65,4	78,6	351,7	29,8	91,5	85,4	61,6	27,8	4,8	4,8	-0,8
Maó-Es Castell	397,8	11,6	97,1	535,2	12,2	97,7	89,7	25,8	71,3	15,0	9,9	34,5
Sant Climent	602,7	13,4	97,8	403,1	22,8	94,3	135,7	27,6	79,7	16,3	11,5	29,5
Sant Lluís	360,2	11,0	96,9	230,5	14,8	93,6	59,8	24,1	59,7	7,1	5,2	26,3
Mitjana Menorca	373,3	21,0	92,9	300,4	22,1	91,1	77,7	29,2	60,1	17,3	8,1	32,2

* sd: sense dades.

Taula 31. Rendiments de depuració a les EDAR de Eivissa i Formentera. 2001-2008

Nom EDAR	DBO ₅ Entrada (mgO ₂ /l)	DBO ₅ Sortida (mgO ₂ /l)	Eliminació DBO ₅ (%)	SS Entrada (mg/l)	SS Sortida (mg/l)	Eliminació SS (%)	Nitrogen Total Entrada (mg/l)	Nitrogen Total Sortida (mg/l)	Eliminació Nitrogen (%)	Fòsfor Entrada (mg/l)	Fòsfor sortida (mg/l)	Eliminació Fòsfor (%)
Eivissa	348,4	82,9	76,2	271,2	66,8	75,3	65,6	51,0	22,3	13,9	6,3	54,9
Santa Eulària	345,3	13,0	96,2	742,9	22,9	96,9	62,8	26,9	57,1	8,6	3,4	60,3
Cala Llonga	190,4	9,4	95,0	290,1	15,5	94,7	46,0	28,9	37,2	7,5	5,0	33,4
Santa Gertrudis	264,2	23,8	91,0	277,9	34,6	87,5	66,9	22,5	66,4	6,8	3,3	51,2
Sant Joan de Labritja	269,9	24,1	91,1	425,3	41,8	90,2	76,8	29,6	61,5	9,2	3,6	60,7
Port de Sant Miquel	241,6	29,4	87,8	285,4	31,1	89,1	54,7	23,3	57,4	6,4	3,6	43,8
Cala Sant Vicent	263,4	36,6	86,1	233,2	47,5	79,6	55,6	25,7	53,9	9,1	6,7	26,1
Sant Josep	315,8	29,2	90,8	437,4	54,5	87,5	70,0	32,7	53,3	8,0	3,7	54,2
Sant Antoni	382,3	32,8	91,4	348,2	42,3	87,9	60,4	36,3	39,9	12,5	6,3	50,0
Can Bossa	638,4	50,1	92,2	1280,9	75,2	94,1	102,6	33,5	67,3	10,0	3,6	64,0
Mitjana Eivissa	326,0	33,1	89,8	459,2	43,2	88,3	66,1	31,0	51,6	9,2	4,5	49,9
Formentera	366,9	23,8	93,5	635,2	31,8	95,0	79,1	40,1	49,3	11,8	2,6	78,1

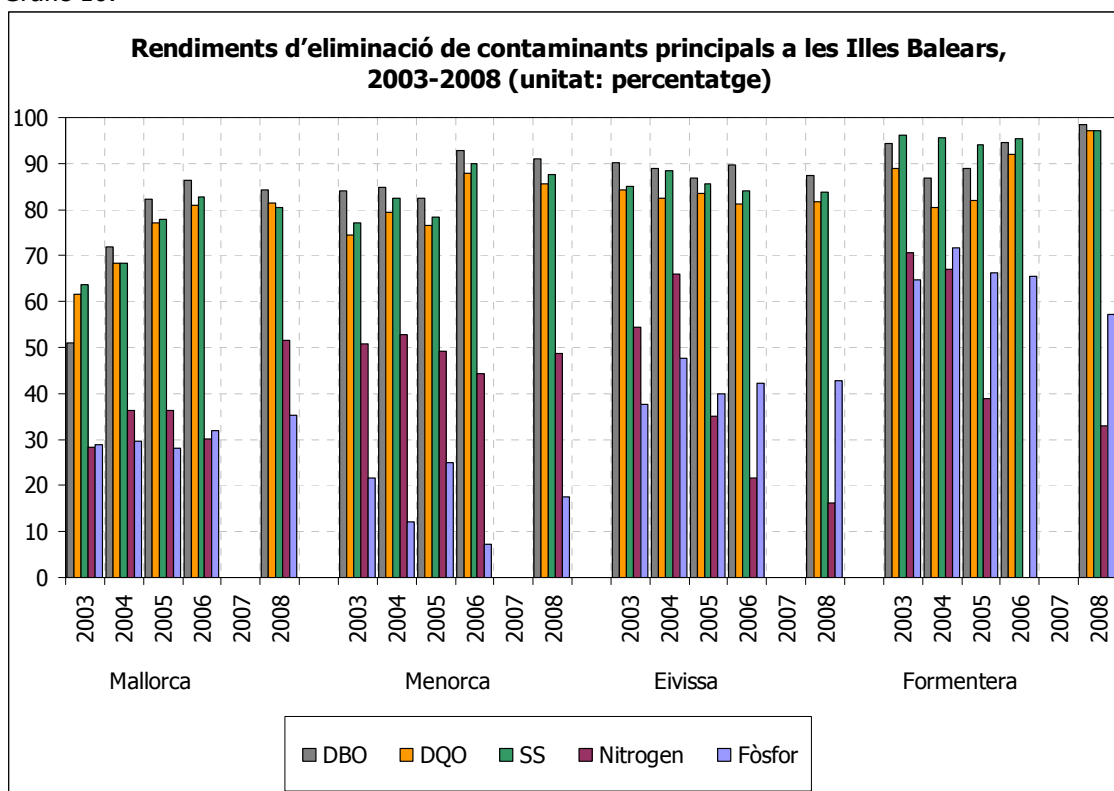
En el gràfic 10 expressa una evolució en el temps d'aquests paràmetres, com es recull a la taula 32.

Taula 32. Rendiments d'eliminació dels contaminants principals a les Illes Balears. 2003-2008. (Unitat: percentatge)						
		DBO	DQO	SS	Nitrogen	Fòsfor
Mallorca	2003	50,9	61,5	63,6	28,4	28,9
	2004	71,8	68,3	68,2	36,4	29,7
	2005	82,2	77,1	77,7	36,2	28,2
	2006	86,4	80,9	82,7	30,2	32,0
	2007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2008	84,3	81,3	80,4	51,5	35,3
Menorca	2003	84,0	74,4	77,0	50,7	21,7
	2004	84,9	79,5	82,5	52,9	12,0
	2005	82,5	76,6	78,5	49,3	24,9
	2006	92,9	87,9	89,9	44,4	7,1
	2007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2008	90,9	85,5	87,7	48,6	17,5
Eivissa	2003	90,3	84,4	85,0	54,3	37,5
	2004	88,9	82,4	88,4	66,0	47,7
	2005	87,0	83,5	85,5	35,1	40,0
	2006	89,6	81,1	83,9	21,6	42,2
	2007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2008	87,4	81,8	83,7	16,3	42,8
Formentera	2003	94,3	88,8	96,1	70,5	64,6
	2004	87,0	80,5	95,6	67,0	71,6
	2005	88,9	81,9	94,2	39,0	66,4
	2006	94,5	92,0	95,4	-6,8	65,5
	2007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2008	98,4	97,2	97,2	33,0	57,2

* DBO = Demanda biològica d'oxigen; DQO= Demanda química d'oxigen; SS= Sòlids en suspensió.

La tendència a Mallorca i Menorca és de millorar el rendiment d'eliminació de contaminants principals, mentre que a Eivissa sembla que minvi. A Formentera és on trobam majors rendiments pel que fa a la matèria orgànica, però pel que respecta als nutrients va davallant l'eficiència en eliminació de nitrogen.

Gràfic 10.



2.5. Producció de materials.

Definició.

La depuració d'aigües residuals té com a conseqüència la producció de fangs de depuració. La tecnologia de digestió anaeròbia n'assegura un mínim tractament, per assegurar l'estabilitat del fang generant alhora biogàs que és aprofitable per la mateixa EDAR. Des de la perspectiva de sostenibilitat, la gestió dels fangs d'EDAR és estratègica. Per una banda conté valuosos recursos com ara el fòsfor i d'altres substàncies orgàniques que poden contribuir a la millora dels sòls, però també conté substàncies perilloses com metalls pesants, contaminants orgànics persistents i patògens que poden ésser transmesos a les plantes animals i humans²⁴.

La Directiva 86/278/CEE²⁵ regula els fangs de depuradora, alhora que anima la seva reutilització a l'agricultura. Ara bé, alguns països membres n'han reduït l'ús i fins i tot prohibit per evitar la contaminació difusa de metalls pesants. Escampar els fangs al camp s'ha vist com l'opció menys recomanable ja que, per una banda es requereix energia per al seu transport i, per una altra, es transfereix el seu potencial contaminant al sòl (metalls pesants i composts organopersistents). També són importants les emissions d'amoni que emeten els fangs, tot i que evidentment depenen de com, quan i on s'apliquin.

El flux de matèria que és gestionat juntament amb les aigües residuals, és quelcom difícil d'estimar, ja que parlem de volums amb un alt contingut hídric i certament desconeixem el grau de humitat de molts d'ells. Altrament, com estam parlant de volums sòlids que es necessiten transportar en camions, i emmagatzemar en dipòsits amb el subsegüent cost associat, ho estimarem/calcularem en funció del pes.

²⁴ Spinosa, L. i Veslind, P.A. (2001) *Sludge into biosolids: processing, disposal, utilization*. IWA Publisher, Londres.

²⁵ Directiva 86/278/CEE del Consell, de 12 de juny de 1986, relativa a la protecció del medi ambient i, en particular, dels sòls, en la utilització dels llots de depuradora a l'agricultura.

Metodologia.

Període: 2003-2008.

Temporalitat: mensual i anual.

Escala geogràfica: municipal, insular i autonòmica.

$$\text{Matèria mobilitzada (Kg/m}^3\text{/mes)} = \frac{\text{Total Materials (Tm/mes)}}{\text{Cabal d'aigua tractada (m}^3\text{/mes)}} \times 1000$$

$$\text{Total Materials (Tm/mes)} = \text{Arena} + \text{Residus sòlids} + \text{Fangs de depuració}$$

Els resultats de Matèria Mobilitzada són en kg/m³/mes. Les dades d'arena, residus sòlids i fangs de depuració són en Tm/mes.

Per estimar la matèria mobilitzada mensualment, se calculen els materials mitjans enregistrats per la DGRH durant el període 2003-2008. A partir d'aquests es calcula el quocient pel volum d'aigua depurada i així s'obté finalment la matèria mobilitzada mensualment per metre cúbic d'aigua. Els resultats són en kg/m³/mes.

Les EDARs de les quals no es disposava de dades s'han estimat en funció dels valors obtinguts per a EDARs de característiques similars, segons la classificació feta a la taula 12. Així les dades d'Alaró, Alcúdia, Calvià, Santa Ponça, Peguera, Bendinat, Capdellà, Manacor, Porto Cristo, Sant Llorenç i Vilafranca són estimatives a partir del promig dels resultats obtinguts en 5 EDARs de dimensionament similar. De les EDARs de Palma només es disposava de valors de fang, per la qual cosa les arenes i residus sòlids també s'han estimat.

Anàlisi i resultats.

La taula 33 ens mostra els valors mitjans mensuals de producció de fangs, arena i residus sòlids urbans (RSU) per al període 2003-2008. Diferenciam aquests tres materials en funció de com han estat produïts. Els fangs es generen durant el procés de tractament, el que abans era matèria orgànica dissolta en l'aigua ara passa a ser creixement bacterià, més comunament anomenat fang. És de ressaltar aquesta dada, ja que abans del tractament aquesta matèria sòlida no existia, s'ha creat amb el mateix procés. L'arena és extreta en la fase de pretractament en l'anomenat desarenador. Aquest sí que és un residu sòlid que venia amb l'aigua, provinent de l'escorrentia superficial. Els residus sòlids urbans s'obtenen també en el procés de pretractament en la fase de sedàs. Igual que les arenes, era un residu que sí venia transportat per l'aigua i s'ha hagut de retirar per al bon funcionament del procés de depuració. Hom pot destacar el fet que de mitjana pel període 2003-2008, mensualment per cada metre cúbic d'aigua tractada s'han generat 1,28 quilograms de materials. Per illes, les aigües que porten majors quantitats de materials són les de Formentera i Eivissa. Això no obstant, cal prendre aquestes dades amb molta cautela ja que els resultats depenen estrictament de la qualitat de la informació de base i en alguns casos es pot dir que no és de la millor qualitat.

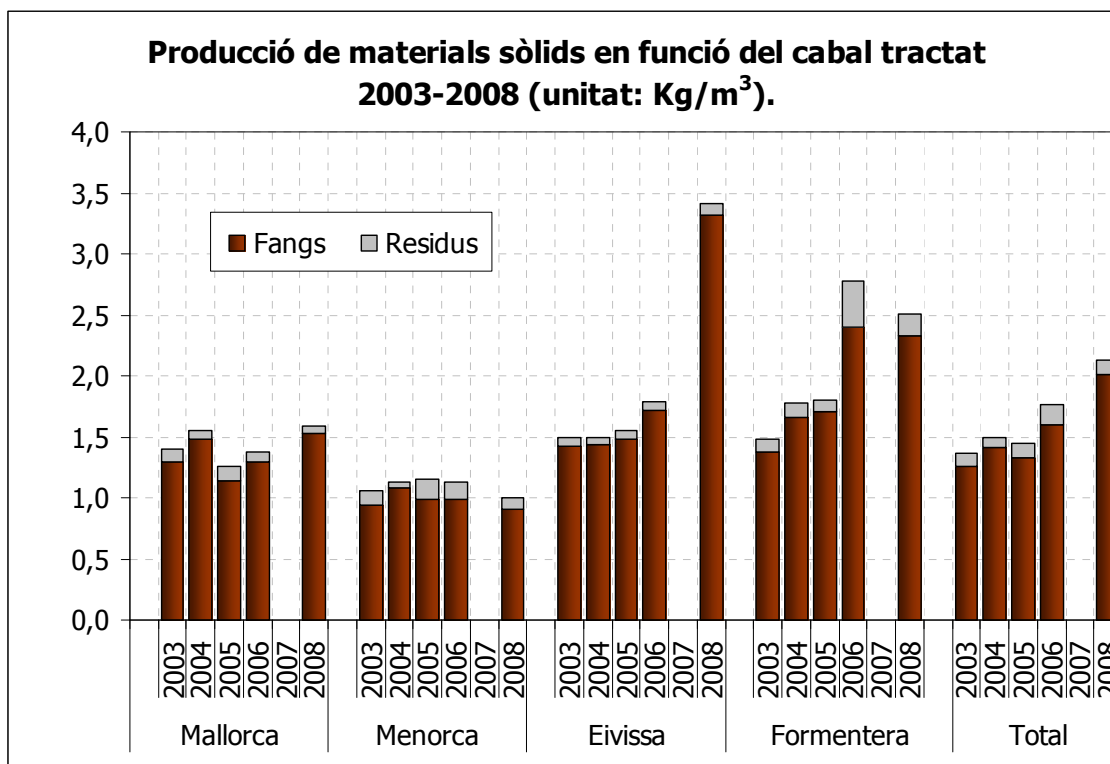
Segons ens mostra la taula 35 per Mallorca, les EDARs petites són les que tenen un índex de producció de materials més alts, com ara la de Sant Elm (9,52 kg/m³), Lloret (11,5 kg/m³) Costitx (8,26 kg/m³) o Selva-Caimari (10,85 kg/m³). A Menorca destaca la de Sant Climent (10,25 kg/m³) (taula 36) i a les Pitiüses les de Sant Josep (36,65 kg/m³), Port de Sant Miquel (23,54 kg/m³), Santa Gertrudis (21,82 kg/m³) i Sant Joan (20,2 kg/m³) (taula 37). S'ha d'insistir en que aquesta informació ha de ser presa amb molta precaució ja que el seu tractament requereix d'una profunda depuració. Així es pot veure al gràfic 11 com les dades per Eivissa al 2008, rompen amb la sèrie, mentre que a la resta d'anys es pot veure un comportament, més o manco homogeni a totes les illes.

Taula 33. Total de producció anual de materials a les EDARs de les Illes Balears, 2003-2008 (mitjana mensual)					
	Fangs (Tm/mes)	Arena (Tm/mes)	RSU (Tm/mes)	Total Materials (Tm/mes)	Mitjana Materials (Kg/m³)
Mallorca	7.138,59	195,34	261,99	7.595,92	1,26
Menorca	530,8	19,4	42,0	592,2	0,92
Eivissa	1.558,3	19,3	44,0	1.621,5	1,63
Formentera	59,86	1,40	3,83	65,09	1,83
I. Balears	9.287,55	235,44	351,82	9.874,81	1,28

* RSU= Residus sòlids urbans

Taula 34. Producció de materials en comparació amb el cabal anual a les Illes Balears, 2003-2008							
		Cabal anual (m³/any)	Fangs (Tm/any)	(A) Arena (Tm/any)	(B) Residus sòlids (Tm/any)	(A+B) Total residus (Tm/any)	Total materials (Tm/any)
Mallorca	2003	66.389.856	85.586	3.443	3.931	7.375	92.961
	2004	67.723.034	97.309	2.193	3.150	5.343	102.652
	2005	71.012.259	80.766	4.915	3.992	8.907	89.673
	2006	73.415.660	95.102	1.973	3.949	5.923	101.025
	2007	75.971.305	0	0	0	0	0
	2008	78.851.520	120.218	1.540	3.840	5.380	125.598
Menorca	2003	7.790.437	7.370	152	705	857	8.227
	2004	8.030.643	8.655	57	372	428	9.083
	2005	7.885.723	7.818	664	597	1.261	9.079
	2006	7.951.802	7.845	472	698	1.170	9.015
	2007	7.574.962	0	0	0	0	0
	2008	7.198.122	6.527	53	653	705	7.232
Eivissa	2003	11.647.506	16.552	287	596	883	17.435
	2004	12.202.446	17.501	254	472	725	18.226
	2005	13.649.167	20.299	262	618	879	21.178
	2006	11.253.644	19.277	192	692	884	20.161
	2007	11.443.919	0	0	0	0	0
	2008	11.634.193	38.568	394	788	1.182	39.750
Formentera	2003	391.089	537	18	26	44	581
	2004	387.726	643	21	26	47	690
	2005	444.351	757	15	29	44	801
	2006	315.554	858	48	72	120	978
	2007	444.762	0	0	0	0	0
	2008	573.969	1.334	0	103	103	1.437
Balears	2003	86.218.887	110.045	3.900	5.257	9.158	119.203
	2004	88.343.848	124.107	2.523	4.019	6.543	130.651
	2005	92.991.499	109.640	5.855	5.236	11.091	120.731
	2006	92.936.660	123.081	2.685	5.411	8.096	131.178
	2007	95.434.947	34.996	0,0	0,0	0,0	34.996
	2008	98.257.803	166.647	1.986	5.383	7.370	174.017

Gràfic 11.

**Taula 35. Mitjana de la producció mensual de materials a les EDARs de Mallorca, 2003-2008**

Nom EDAR	Fangs (Tm/mes)	Arena (Tm/mes)	RSU (Tm/mes)	Total Materials (Tm/mes)	Producció materials (Kg/m ³)
Alaró	103,0	1,2	3,8	108,0	3,68
Alcúdia	139,0	10,8	10,1	160,0	0,39
Algaida-Montuïri	55,2	2,8	5,7	63,7	2,54
Randa	0,3	sd	0,8	1,1	2,63
Andratx	84,8	1,2	5,9	91,9	2,21
Sant Elm	34,6	1,2	0,6	36,4	9,52
Camp de Mar	47,1	1,2	1,0	49,3	4,37
Ariany	84,0	2,0	3,2	89,1	2,92
Artà	9,9	2,3	4,4	16,6	0,33
Colònia Sant Pere	44,7	0,0	2,7	47,4	6,67
Banyalbufar	6,7	0,0	10,2	16,9	6,25
Binissalem	47,6	0,4	3,9	51,9	1,74
Calvià	15,2	0,6	0,8	16,6	1,11
Santa Ponça	220,7	2,8	4,5	227,9	0,49
Peguera	35,2	1,0	1,8	38,0	0,38
Bendinat	17,2	0,5	0,9	18,6	0,30
Capdellà	6,0	0,3	0,4	6,6	0,83
Campanet-Buger	17,2	0,0	2,2	19,4	1,43
Campos	24,9	0,0	1,9	26,9	2,17
Sa Ràpita	8,4	0,0	1,6	10,0	1,39
Capdepera-Cala Rajada	250,7	13,3	20,6	284,5	1,86
Canyamel	27,4	0,8	2,4	30,6	1,98
Font de Sa Cala	23,0	2,7	3,6	29,2	2,58
Consell	74,6	0,0	2,3	76,9	5,21
Costitx	8,9	3,4	1,4	13,7	8,26
Deià	19,8	0,2	1,2	21,2	3,60
Lluc	7,9	0,0	1,0	8,9	2,61
Sa Calobra	sd	sd	0,4	0,4	1,72

Estellencs	4,7	0,0	1,4	6,1	4,94
Felanitx	158,1	1,8	4,2	164,1	2,10
Cala Ferrera	25,2	0,0	1,7	26,9	0,91
Cas Concos	1,5	1,5	0,0	3,0	4,33
Portocolom	62,4	0,0	3,3	65,8	3,04
Inca	245,0	3,3	12,6	260,9	1,37
Lloret	72,1	2,6	2,3	77,1	11,51
Lloseta	58,8	9,8	2,6	71,2	1,74
Llubí	sd	sd	0,9	0,9	0,28
Llucmajor (s'Arenal)	16,4	1,8	2,6	20,8	0,25
Manacor	139,0	10,8	10,1	160,0	1,04
Porto Cristo - Sa Coma	56,3	3,1	3,5	63,0	1,12
Cales de Mallorca	44,7	3,8	4,5	53,0	1,02
Cales de Manacor	24,7	5,4	3,1	33,2	0,84
Mancor	42,5	0,3	0,8	43,6	9,31
Muro	24,4	2,4	1,0	27,8	0,64
Platja de Muro	149,5	10,2	3,8	163,5	1,14
Palma 1 Sant Jordi	1.796,9	21,8	35,0	1.853,7	2,04
Palma 2 Coll d'en Rabassa	1.283,6	36,2	58,0	1.377,8	0,76
Pollença	133,2	1,2	6,2	140,6	0,73
Formentor	1,1	0,0	0,5	1,6	0,50
Porreres	221,3	0,9	4,2	226,4	8,49
Puigpunyent	7,4	1,4	1,6	10,4	3,24
Sa Pobla	103,7	0,0	3,7	107,4	1,96
Sant Joan	79,6	3,3	2,8	85,7	8,87
Sant Llorenç	56,3	3,1	3,5	63,0	1,34
Santa Eugènia	57,3	14,4	0,6	72,4	5,10
Santa Margalida	129,4	0,5	3,9	133,8	3,74
Son Serra de Marina	0,0	0,6	0,6	1,2	0,37
Santa Maria	54,4	sd	2,2	56,7	3,94
Santanyí	97,5	3,6	8,4	109,4	7,59
Cala d'Or	142,3	1,4	9,0	152,7	1,71
Selva-Caimari	122,2	4,2	2,1	128,5	10,85
Ses Salines	34,9	0,0	1,6	36,5	7,49
Colònia Sant Jordi	75,8	0,0	2,7	78,4	2,55
Sóller	36,3	1,2	6,6	44,2	0,52
Son Servera	150,8	37,8	25,4	213,9	1,49
Valldemossa	8,1	0,3	1,4	9,8	0,79
Vilafranca	60,7	4,6	2,0	67,3	4,74
Mallorca	7.138,59	195,34	261,99	7.595,92	1,26

* Les dades en gris són estimades; sd: sense dades.

Taula 36. Mitjana de la producció mensual de materials a les EDARs de Menorca, 2003-2008					
Nom EDAR	Fangs (Tm/mes)	Arena (Tm/mes)	RSU (Tm/mes)	Total Materials (Tm/mes)	Producció materials (Kg/m³)
Alaior	73,7	10,1	6,2	90,0	1,93
Cala en Porter	22,0	0,1	1,3	23,4	1,50
Ciutadella Nord	30,7	0,0	3,3	34,1	1,01
Ciutadella Sud	101,3	0,0	7,5	108,9	0,39
Cala Galdana	13,2	0,2	0,6	13,9	1,12
Es Mercadal	Sd	sd	1,4	1,4	0,04
Es Migjorn Gran	19,0	2,7	4,7	26,3	1,85
Ferrerries	0,0	0,0	3,5	3,5	0,25
Maó-Es Castell	158,7	3,2	5,7	167,5	1,16
Sant Climent	28,3	2,4	0,6	31,2	10,25
Sant Lluís	67,2	2,1	3,8	73,1	1,58

Menorca	530,8	19,4	42,0	592,2	0,92
----------------	--------------	-------------	-------------	--------------	-------------

* sd: sense dades.

Taula 37. Mitjana de la producció mensual de materials a les EDARs d'Eivissa i Formentera, 2003-2008					
Nom EDAR	Fangs (Tm/mes)	Arena (Tm/mes)	RSU (Tm/mes)	Total Materials (Tm/mes)	Producció materials (Kg/m³)
Eivissa	298,7	6,5	10,4	315,6	0,85
Santa Eulària	274,3	3,4	7,6	285,4	0,98
Cala Llonga	32,4	sd	2,0	34,4	2,05
Santa Gertrudis	60,0	sd	1,0	60,9	21,82
Sant Joan de Labritja	26,3	sd	0,8	27,1	20,20
Port de Sant Miquel	138,8	sd	1,5	140,4	23,54
Cala Sant Vicent	0,0	sd	0,2	0,2	0,07
Sant Josep	91,8	sd	0,9	92,7	36,65
Sant Antoni	495,1	3,5	5,6	504,2	2,31
Can Bossa	176,7	4,9	12,7	194,3	2,31
Eivissa	1.558,3	19,3	44,0	1.621,5	1,63
Formentera	59,86	1,40	3,83	65,09	1,83

* sd: sense dades.

2.6. Consum elèctric.

Definició.

En els processos de bombament i depuració es produeix una despesa energètica exosomàtica. Generalment els major requeriments energètics s'utilitzen en l'oxigenació del reactor.

Fonts.

Les dades estan extretes de l'ABAQUA i extrapolades a les EDARs gestionades per Calvià 2000 i EMAYA.

Cal advertir que hi ha alguns casos en que s'ha optat per eliminar les dades per mor que aquestes presenten una elevadíssima distorsió respecte de la resta.

Metodologia.

Període: 2001-2008.

Temporalitat: anual.

Escala geogràfica: municipal, insular i autonòmica.

$$\text{Consum elèctric any (kWh)} = \frac{\text{Consum EDAR (kWh)} + \text{Consum bombeig (kWh)}}{\text{Caball d'aigua tractada (m}^3\text{/any)}}$$

A partir de dades mensuals de despesa energètica, es calcula la despesa anual simplement multiplicant per dotze la mitjana mensual d'un any determinat. Es fa tant per el consum EDAR com per el bombeig. El cabal tractat també es multiplica per 12 perquè sigui anual.

Anàlisi i resultats.

L'índex que obtenim és de kWh/m³, que és un dels més utilitzats en depuració d'aigües residuals. La mitjana per Mallorca pel període 2001-2008 és de 0,74 kWh/m³. Així veiem com apareixen EDARs del tot fora de rang, com és la de Sant Elm, que surt com 12 kWh/m³, la qual cosa o bé és deguda a un malfuncionament del comptador o de l'estació o les de Campos i Estellencs que directament presenten valors negatius. Les EDARs més ineficients són les més petites i estacionals, com ara Banyalbufar (4,1 kWh/m³), Font de sa Cala (1,8), Deià (1,7); Cala Ferrera (1,9); Lloseta (2,4), Puigpunyent (3,6), Son Serra de Marina (2,9), Cala d'Or (2,0); Ses Salines (2,3) i Valldemossa (2,2). Entre les més eficients volem destacar la mancomunada de Sineu-Petra-Maria-Ariany (0,4), Capdepera Cala Ratjada (0,3), Muro-Santa Margalida (0,3) i Muro (Nucli Urbà (0,2).

Taula 38. Consum energètic EDARs Mallorca, mitjana mensual 2001-2008			
Nom EDAR	Consum EDAR kWh/mes	Consum bombeig kWh/mes	kWh/m³/mes
Alaró	15.461,4	1.295,6	0,6
Alcúdia	60.617,0	10.838,0	0,2
Algaida-Montuïri	11.760,9	2.441,2	0,6
Randa	63,0	0,0	0,1
Andratx	57.729,6	19.486,3	1,9
Sant Elm	36.303,0	883,7	9,7
Camp de Mar	1.563,1	8.392,1	0,9
Ariany Mancomunada	9.612,3	1.567,7	0,4
Artà	12.768,4	623,7	0,3
Colònia Sant Pere	4.445,9	522,5	0,7
Banyalbufar	3.210,0	0,0	1,2
Binissalem	14.254,2	0,0	0,5
Calvià	9.749,2	12.860,7	1,5
Santa Ponça	152.011,2	287.769,5	0,9
Peguera	30.894,5	14.117,1	0,4
Bendinat	19.358,3	8.845,7	0,4
Capdellà	4.136,7	1.947,3	0,8
Campanet-Buger	9.028,7	3.487,5	0,9
Campos	16.515,0	523,2	1,4
Sa Ràpita	4.112,2	1.267,9	0,7
Capdepera-Cala Rajada	26.615,8	11.465,4	0,2
Canyamel	11.874,1	1.366,2	0,9
Font de Sa Cala	16.631,2	0,0	1,5
Consell	6.117,0	0,0	0,4
Costitx	6.710,2	167,7	4,2
Deià	8.086,3	47,4	1,4
Lluc	1.130,3	0,0	0,3
Sa Calobra	166,8	0,0	0,7
Estellencs	1.300,6	0,0	1,1
Felanitx	31.434,2	0,0	0,4
Cala Ferrera	13.564,7	33.964,3	1,6
Cas Concos	975,8	0,0	1,4
Portocolom	10.300,8	4.935,6	0,7
Inca	126.059,0	0,0	0,7
Lloret	5.447,5	0,0	0,8
Lloseta	10.405,6	0,0	0,3
Llubí	7.597,6	73,8	2,3
Llucmajor (S'Arenal)	68.894,7	3.736,0	0,9
Manacor	60.617,0	10.838,0	0,5
Porto Cristo - Sa Coma	24.122,6	5.040,1	0,5
Cales de Mallorca	18.993,2	29.647,1	0,9
Cales de Manacor	5.276,1	10.655,0	0,4
Mancor	4.844,0	0,0	1,0
Muro	7.150,8	0,0	0,2

Platja de Muro	31.349,3	3.934,9	0,2
Palma 1 Sant Jordi	297.616,8	563.412,7	0,9
Palma 2 Coll d'en Rabassa	595.793,2	1.127.884,8	0,9
Pollença	22.744,8	34.058,3	0,3
Formentor	1.350,4	144,2	0,5
Porreres	13.006,1	0,0	0,5
Puigpunyent	4.401,5	2.998,0	2,3
Sa Pobla	8.435,9	50,5	0,2
Sant Joan	4.100,6	0,2	0,4
Sant Llorenç			
Santa Eugènia	2.315,3	121,8	0,2
Santa Margalida	10.951,3	650,2	0,3
Son Serra de Marina	7.149,2	276,9	2,3
Santa Maria	7.364,2	849,0	0,6
Santanyí	14.962,9	4.772,9	1,4
Cala d'Or	53.948,4	44.054,3	1,1
Selva-Caimari	6.596,6	0,0	0,6
Ses Salines	3.411,0	2.638,9	1,2
Colònia Sant Jordi	20.647,2	12.109,3	1,1
Sóller	18.910,0	1.956,5	0,2
Son Servera	54.037,3	12.460,6	0,5
Valldemossa	17.557,3	1.895,1	1,6
Vilafranca	5.409,5	0,0	0,4
Mallorca	2.149.969,3	2.303.075,4	0,74

Si observam les dades pertanyents a Menorca per a aquest indicador, que ens mostra la taula 39 trobam que òbviament les EDARs que més energia elèctrica consumeixen són les de Sant Lluís, Ciutadella Sud i Maó-es Castell i, seguida de la d'Alaior. Per altra banda la que presenten el consum energètic mitjà per metre cúbic depurat més elevat és la de Sant Lluís amb uns registres desmesurats. La modificació dels registres que hem estimat com a desmesurats per Sant Lluís ens donaria un canvi substancial en aquella EDAR, tot passant d'un consum elèctric mitjà de 5,1 kWh/m³ a 1,7. Aquesta modificació afectaria també al consum mitjà de Menorca reduint-ho de 1,1 kWh/m³ a 0,8 kWh/m³. Aquest resultat s'apropa molt més a la mitjana de Mallorca.

Taula 39. Consum energètic EDARs Menorca, mitjana mensual 2001-2008			
Nom EDAR	Consum EDAR kWh/mes	Consum bombeig kWh/mes	kWh/m³/mes
Alaior	39.853,5	0,0	0,9
Cala en Porter	17.473,5	1.866,2	1,2
Ciutadella Nord	17.651,1	11.332,1	0,9
Ciutadella Sud	75.788,2	68.757,1	0,5
Cala Galdana	21.017,3	3.097,0	1,9
Es Mercadal-Cala Fornells	27.287,1	23.180,3	1,4
Es Migjorn Gran	10.578,7	10.382,8	1,5
Ferrerries	0,0	10.577,0	0,8
Maó-Es Castell	94.297,3	19.346,4	0,8
Sant Climent	5.224,4	440,2	1,9
Sant Lluís	35.148,4	198.315,4 (correcció: 41.247)*	5,1 (1,7)*
Menorca	344.319,5	347.294,5 (190.226,1)*	1,1 (0,8)*

*Pel cas de Sant Lluís tenim uns consums registrats que difícilment podem ser assumits ja que en alguns mesos (p.ex. febrer 2002) es registren un consum elèctric de 58,7 kWh/m³.

En el cas de les Pitiüses tenim nombres més raonables per a aquest índex que es situa en torn als 0,7 kWh/m³, ja que només l'EDAR de Sant Antoni-Sant Josep es situa a 2,2 kW/m³ i els casos de Sant Vicenç i Cala Sant Vicenç es troben també propers a dos. Com a més eficients destacaríem Santa Eulària (0,3) i Port de Sant Miquel amb el mateix índex.

Taula 40. Consum energètic EDARs Eivissa i Formentera, mitjana mensual 2001-2008			
Nom EDAR	Consum EDAR kWh/mes	Consum bombeig kWh/mes	kWh/m³/mes
Eivissa (Sta. Eulària)	77.593,1	97.979,8	0,5
Santa Eulària	56.909,9	7.305,0	0,2
Cala Llonga	10.600,4	239,2	0,6
Santa Gertrudis	3.178,6	0,0	1,1
Sant Joan de Labritja	524,8	0,0	0,4
Port de Sant Miquel	661,3	559,5	0,2
Cala Sant Vicent	0,0	4.224,6	1,4
Sant Josep	2.221,5	0,0	0,9
Sant Antoni-Sant Josep	115.751,2	268.036,6	1,8
Can Bossa	24.400,1	8.103,1	0,4
Mitjana Eivissa	291.840,90	386.447,80	0,7
Formentera	18.753,3	2.309,7	0,6

El gràfic 11 mostra el global del consum anual d'energia elèctrica desglossat en la part corresponent al bombeig i a la depuració per a cada illa per al període 2003-2008. Cal recordar que no comptam amb dades de mig any del 2006 i tot el 2007, per la qual cosa no s'han incorporat. El bombeig sols té en compte el de l'aigua residual des del lloc d'origen fins a l'EDAR. No computa en aquest cas l'aigua reutilitzada, ja que aquesta forma part d'una altra unitat administrativa. Mallorca té una tendència creixent del 2003 al 2005 i el 2008 minva el consum elèctric. Menorca i Eivissa han experimentat també ascensos en el consum entre els anys 2003 i 2005 i mentre Menorca ha davallat el 2008, Eivissa ha augmentat. S'ha d'advertir el fet que d'acord amb les dades de la Conselleria de Medi Ambient, a Eivissa resultarien majors els consums elèctrics deguts al bombeig que no els propis de les EDAR. De nou es recomana prendre aquestes dades amb prudència i en tot subratllar la necessitat de recollir sistemàticament una informació completa i de qualitat sobre tot el "món" de les aigües residuals i el seu tractament.

Gràfic 12.

