



Pla estratègic
dels **espais litorals** de la ciutat

Cicle de l'aigua i qualitat ambiental del
medi marí i les platges

Juliol de 2018

Gerència Municipal
Direcció de l'Oficina estratègica de l'àmbit litoral

B
BC
BN



Continguts

- 01.** El cicle de l'aigua
 - 01.1.** El cicle de l'aigua
 - 01.2.** Documentació de referència
 - 01.2.** Pla de recursos hídrics alternatius
- 02.** Qualitat ambiental i sanejament
 - 02.1.** Estat de les masses d'aigua subterrànies
 - 02.2.** Estat de les masses d'aigua litorals
 - 02.3.** Qualitat de l'aigua de bany
- 03.** Seguiment ambiental del medi marí i les platges



01

El cicle de l'aigua

B

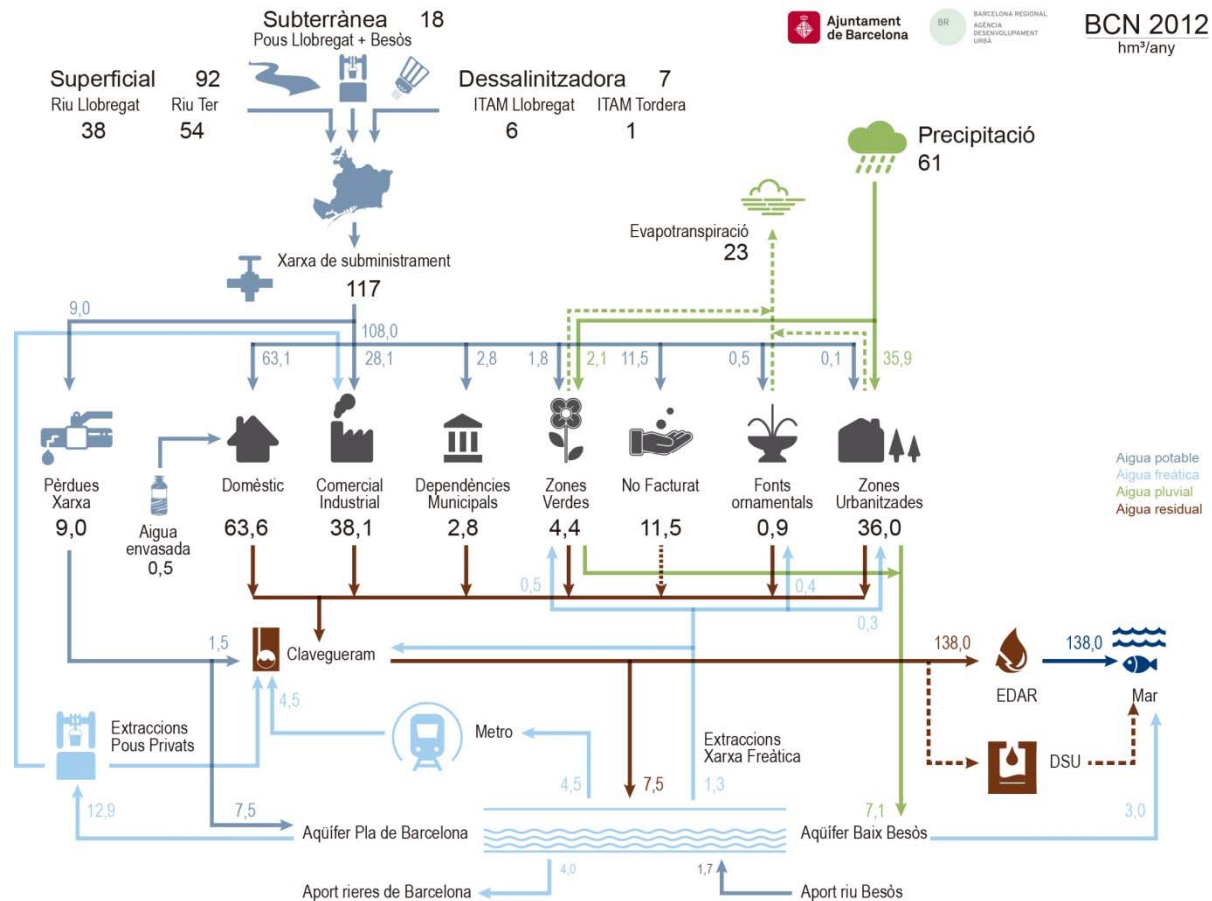


El cycle de l'aigua

El cycle de l'aigua a la ciutat de Barcelona inclou:

- L'aigua potable de la xarxa de subministrament provinent del riu Llobregat i el Ter (92hm³/any) i de les dessaladores del Llobregat i la Tordera (7hm³/any).
- L'aigua freàtica (18,7hm³/any)
- La precipitació (61hm³/any) i l'evapotranspiració (23hm³/any)
- L'aigua residual (145,5hm³/any)

Estudi dels impactes del canvi climàtic a Barcelona – Cicle de l'Aigua”, Barcelona Regional, 2017





Documentació de referència

La documentació de referència per a la gestió del cicle de l'aigua de la ciutat de Barcelona és la següent:

- Guia de criteris tècnics generals de la xarxa de clavegueram de Barcelona (2015)
- Guia de criteris tècnics generals de fonts de beure de la ciutat de Barcelona (2015)
- Criteris de disseny i requeriments operatius del sistema de telecontrol de les fonts ornamentals de Barcelona (març 2015)
- Pla Tècnic per l'Aprofitament del Recursos Hídrics Alternatius de Barcelona (2018) – PLARHAB'18
- Pla Especial de Clavegueram de Barcelona (1997) – Pla Integral de Clavegueram de Barcelona (2006)
- Reglament del servei metropolità del cicle integral de l'aigua (2012)

De la documentació de referència en destaquen algunes de les línies d'actuació incloses al Pla tècnic per l'Aprofitament de Recursos Hídrics Alternatius de Barcelona (PLARHAB'18) que es detallen a continuació i que és la referència a l'hora de fer actuacions a l'àmbit litoral.



Pla de recursos hídrics alternatius

El Pla Tècnic per l'Aprofitament del Recursos Hídrics Alternatius de Barcelona de l'any 2018 (PLARHAB'18), té com un dels seus principals objectius substituir l'ús de l'aigua potable per altres recursos hídrics alternatius en aquells usos que no requereixen la qualitat de l'aigua de boca, fent un ús sostenible i sostingut de l'aigua que cal tenir en compte en el disseny de nous projectes.

Línia d'acció d'aprofitament d'aigua freàtica (L1)

La Línia d'Acció nº 1 del PLARHAB'18 es centra en els usos urbans i equipaments públics de la ciutat que no requereixen l'aigua potable:

- Reg d'espais verds, jardins, murs verds, cobertes verdes, horts urbans i superfícies esportives
- Neteja viària, neteja del clavegueram i dipòsits retenció aigües pluvials
- Ompliment de fonts i llacs ornamentals
- Rentat de vehicles
- Hidrants per a parcs de bombers
- Ompliment de piscines públiques
- Descàrrega d'aparells sanitaris (WC)



Pla de recursos hídrics alternatius

Entre les actuacions planificades de nous consums a l'àmbit litoral, situades a la zona del front marítim, cal destacar les següents:

- Dipòsit d'acumulació d'aigua freàtica de 600 m³ associat al dipòsit anti-DSU planificat a Bac de Roda, que representa un consum estimat de 24.000 m³/any per a la seva neteja.
- Reg del Parc del Maresme, amb una demanda estimada de 8.209 m³/any.
- El PLARHAB preveu la connexió a la xarxa d'abastament d'aigua freàtica d'aquells camps esportius que tinguin un consum estimat superior a 1.000 m³/any. En concret, per planificar la demanda no s'ha tingut en compte el camp de futbol municipal Can Aranyó – Agapito Fernández, tot i que això no impedeix que es pugui abastir d'aigua freàtica en un futur.

Cal destacar que per poder satisfer les noves demandes previstes al PLARHAB és necessària la construcció de nous pous que permetin ampliar el recurs disponible en aquest sistema. Així, el PLARHAB preveu la construcció d'un nou pou proper a Rambla Prim i també disposar del recurs provinent del dipòsit de la Canòpia (actualment en construcció), que constituirà una aportació important de recurs a aquesta anella.

En base als ratis que s'han fet servir per a la valoració econòmica de les actuacions previstes, s'estima un cost de 785.000 €, en PEC, IVA inclòs, per a les actuacions de freàtic en aquest àmbit del Front Marítim.





Pla de recursos hídrics alternatius

Línia d'acció d'aprofitament d'aigües grises

L'actualització del PLARHAB'18 presenta com a Línia d'Acció nº 3 l'impuls de l'aprofitament d'aigües grises en noves edificacions i equipaments, procedents de banyeres, dutxes, i piscines per l'ompliment de cisternes de WC, el reg de zones verdes i altres usos compatibles.

- Tal i com es proposa al PLARHAB'18, els projectes que es desenvolupin a l'àmbit haurien de contemplar l'aprofitament d'aigües grises segons s'exposa a la taula resum.
- Els edificis inclosos a l'àmbit litoral, que es preveuen rehabilitar total o parcialment, han d'estudiar cas per cas la viabilitat d'introduir l'aprofitament d'aigües grises.
- Així mateix, l'Annex 6 del PLARHAB'18, s'inclouen les “Consideracions tècniques per la implantació de sistemes d'aprofitament d'aigües grises” on es desenvolupen els criteris tècnics de disseny i manteniment i els controls analítics a realitzar per al bon funcionament d'aquests sistemes.

Origen	Tractament	Ús	Àmbit d'aplicació
Aigües grises de dutxes i banyeres	Emmagatzematge i tractament	Cisternes d'inodors	Edificis de nova construcció de 16 o més habitatges, poliesportius i hotels. En general, edificis que facin servir 500 m ³ anuals d'aigua per a dutxes o banyeres.
Aigües de piscines (sobrants, contra-rentats de filtres i buidats)	Emmagatzematge	Cisternes d'inodors	Nova construcció.
	Emmagatzematge, filtratge i declaració	Reg de jardins	Piscines de 30m ² de superfície.



Pla de recursos hídrics alternatius

Línia d'acció d'aprofitament de les aigües pluvials de coberta

El PLARHAB'18 presenta com a Línia d'Acció nº 4 l'impuls de l'aprofitament de les aigües de pluja recollides i emmagatzemades en cobertes pels usos de reg de zones verdes vinculades als edificis, ompliment de cisternes de WC, neteja i altres usos compatibles. Es fan les següents consideracions

- L'ús d'aquests recursos alternatius requerirà la implementació dels corresponents plans de control sanitari i de manteniment.
- L'Ajuntament impulsa la implantació de terrats vius i cobertes verdes, especialment en edificis de nova planta, per tal de treure'n el màxim rendiment social, ambiental i energètic (lligat amb el Pla del verd i de la biodiversitat) i amb l'objectiu estratègic del Pla Clima d'augmentar 1m² de verd per habitant a la ciutat.
- Els edificis inclosos a l'àmbit d'estudi, que es preveuen rehabilitar total o parcialment, han d'estudiar cas per cas la viabilitat d'introduir l'aprofitament d'aigües pluvials de coberta.
- En cas d'implantació de cobertes verdes als edificis, caldrà una aportació d'aigua per al reg, i a aquesta ha de provenir prioritàriament d'una font alternativa a l'aigua potable, com per exemple de sistemes d'aprofitament d'aigües pluvials de coberta. En el PLARHAB'18, en el seu annex núm. 7, s'especifiquen les "Consideracions tècniques per la implantació de sistemes d'aprofitament d'aigües pluvials de coberta".





Pla de recursos hídrics alternatius

Línia d'acció d'aprofitament d'aigües pluvials a l'espai públic (SUDS)

El PLARHAB'18 en la seva Línia d'Acció nº 6 (Tractament de les aigües pluvials de l'espai públic mitjançant SUDS) preveu maximitzar la infiltració de l'aigua de pluja al terreny mitjançant sistemes de drenatge urbà sostenible (SUDS).

- Per tal d'assegurar el bon funcionament dels SUDS és necessari que els projectes que es planifiquin realitzin estudis edafològics de la zona per comprovar els paràmetres de permeabilitat del sòl.
- Els SUDS són positius fins i tot quan estan situats a les parts baixes de la conca pels següents motius:
 - Es redueix el volum d'aigua abocada a mar en temps de pluja perquè l'aigua de la part baixa de la conca entraria als SUDS i no arribaria a clavegueram i evitaria que un gran volum de l'aigua arribés al punt de connexió amb l'interceptor i/o a medi receptor.
 - La implantació de SUDS amb l'aportació d'aigua dolça a l'aqüífer faria reduir el problema de salinització de l'aqüífer de Barcelona. Cal tenir en compte però, la profunditat i fluctuació del nivell freàtic alhora de decidir la implantació d'aquests sistemes.
 - Donat el cas de que es verifiqui que els sòls contaminats poden ser un problema per a la contaminació de l'aqüífer en cas d'infiltració, sempre es pot fer una descontaminació de sòls en tot l'àmbit dels SUDS per a que aquesta infiltració es dugui a terme amb condicions òptimes sense risc de contaminació de l'aqüífer. Una altra opció és la instal·lació de SUDS específiques amb objectiu de retenció i laminació de cabal (sense infiltració al terreny).





Pla de recursos hídrics alternatius

Propostes d'actuacions
amb SUDS tipus 1
(estret i pendent mig)



Propostes d'actuacions amb
SUDS tipus 2-3 (ample mig i
pendent mig i baix)





Pla de recursos hídrics alternatius

Propostes d'actuacions amb
SUDS tipus 5 (ample gran i
pendent baix)



Propostes d'actuacions
amb SUDS tipus parcs i
jardins





Pla de recursos hídrics alternatius

Línia d'acció d'aprofitament d'aigües pluvials a l'espai públic (SUDS)

Aprofitament de l'aigua de mar

Captació d'aigua de mar per al ZOO

El PLARHAB'18 considera la necessitat de rehabilitació i reconstrucció segons normativa, de la canonada d'aportació existent d'aigua de mar (així com el cablejat de la instal·lació elèctrica i senyal) que va des de la bomba de captació ubicada a l'espigó del Gas fins al Zoo, pel que fa al tram de canonada que circula per l'interior de la xarxa municipal de sanejament.

Cal considerar també l'abocament de l'aigua de mar. Seria necessari reformar l'abocament d'aigua de mar existent, que actualment aboca a la xarxa de clavegueram i va a la depuradora, de manera que es construeixi una canonada independent que aboqui directament a mar.





02

Qualitat ambiental i sanejament

B

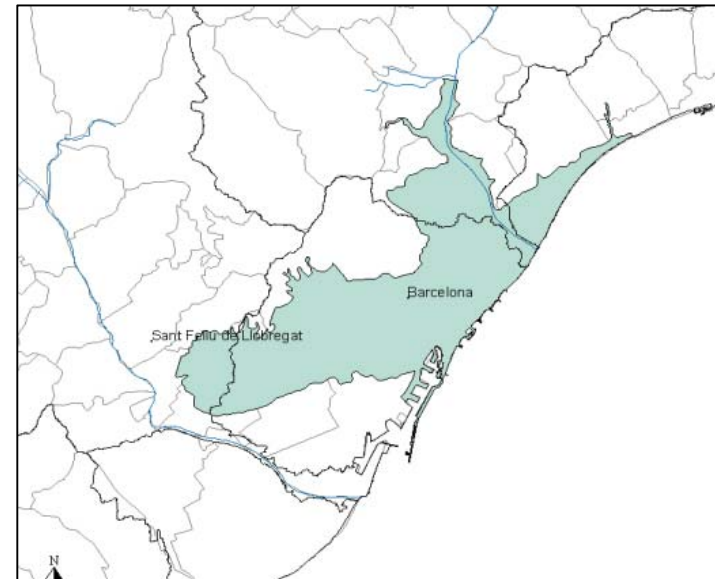


Estat de les masses d'aigua subterrànies

Les aigües subterrànies en l'àmbit del litoral corresponen a la **massa d'aigua nº 36 – Baix Besòs i Pla de Barcelona**, segons la terminologia de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA). Les fitxes d'avaluació de l'estat de les masses d'aigua, realitzades per l'ACA per donar compliment a la Directiva Marc de l'Aigua, qualifiquen l'estat general de la massa d'aigua com a dolent (Informe 2015).

L'impacte derivat de l'activitat urbana i industrial seria el causant dels incompliments de la massa d'aigua que afecten l'estat químic. D'altra banda, es valora que la massa d'aigua es troba en bon estat quantitatiu. Després d'una clara recuperació de nivells des dels anys 70 (descens extraccions), actualment s'observa una tendència piezomètrica estable, tot i que amb possibles afeccions locals. Localment també poden haver àmbits d'extracció d'aigua per drenatges d'infraestructures o captacions d'abastament amb possibles afeccions locals a la piezometria amb possibilitat d'intrusió marina.

La massa d'aigua número 36, és un aqüífer classificat amb un nivell de protecció en el que cal establir un règim d'explotació per part de l'ACA: **“Declaració de zona de protecció especial de l'àrea de recàrrega dels aqüífers del Delta del Besòs”**, amb la finalitat de recuperar qualitativament aquesta massa d'aigua subterrània.





Estat de les masses d'aigua subterrànies

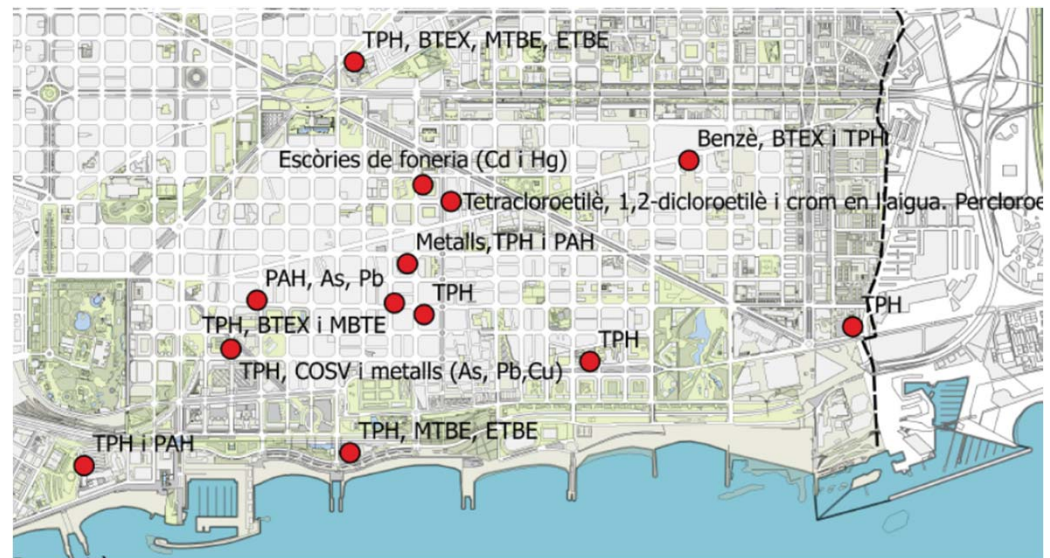
A l'àmbit litoral es té constància de diverses localitzacions de sòls alterats i/o aqüífers contaminats considerats en els següents expedients de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC) i de l'Agència de Catalana de l'Aigua (ACA).

De l'àmbit del Parc de la Ciutadella es poden destacar els següents expedients:

- Expedient Q0502-2010-81; SC-940/1 de l'ARC de sòls contaminats al C/ Dr. Aiguader per diversos tipus d'hidrocarburs.
- Expedient 02/308; SC-174 de l'ARC de l'ARC de sòls contaminats a l'Av. Bogatell per hidrocarburs, COSV i metalls.
- Expedient Q0505-2015; SC-1237/1-sl de l'ARC de sòls contaminats al C/ Llull per diversos metalls.

Pel que fa al Front Litoral es poden destacar els següents expedients:

- Expedients Q0508-2015-2 i Q0503-2014-5; SC-1158/1-jb de de l'ARC de sòls contaminats a l'Av. Litoral per hidrocarburs i els seus derivats. Aquest expedient està associat a l'expedient SN2014000134 de l'ACA.
- Expedients Q0503-2010-64 i Q0502-2011-7; SC-925/1-jb de de l'ARC de sòls contaminats al Passeig de Taulat per hidrocarburs. Aquest expedient està associat a l'expedient SN2010000289 de l'ACA.





Estat de les masses d'aigua subterrànies

Tanmateix, no s'ha realitzat encara un estudi dels sòls o de la qualitat de les aigües subterrànies de manera ampla que abasti tot l'àmbit litoral. Escau a l'ARC i l'ACA en funció de les seves competències realitzar aquesta anàlisi i determinar les actuacions de millora ambiental que siguin necessàries en cada cas.

En tot cas, es detecta la necessitat d'impulsar la implementació de solucions tècniques per a la protecció i millora de les masses d'aigua subterrànies i la protecció i millora dels sòls, com per exemple fent ús dels Sistemes de Drenatges Urbà Sostenible (SUDS), tot minimitzant l'aigua de pluja que arriba a la xarxa de clavegueram i que s'aboca al medi receptor.



Estat de les masses d'aigua litorals

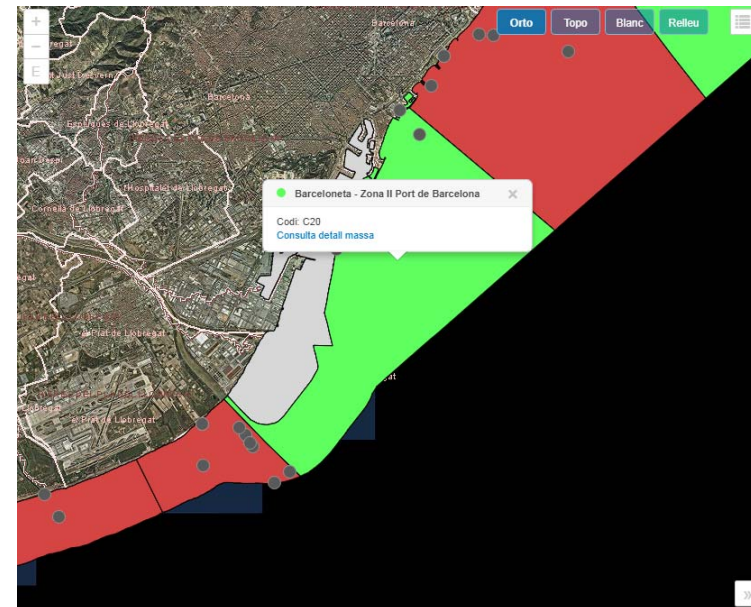
En l'àmbit del litoral es troben dues masses d'aigua costaneres, la Barceloneta-Zona II Port de Barcelona amb codi 20, en l'àmbit de Ciutadella, i la de Sant Adrià de Besòs-Barceloneta amb codi 19, en l'àmbit del Front Marítim.

Estat de la Massa d'Aigua (MA) Costanera C20 la Barceloneta-Zona II Port de Barcelona

L'estat general d'aquesta massa d'aigua és **proper a bo** tot i està ubicada en un tram costaner (des del Port Olímpic fins a l'extrem sud del Port de Barcelona) que rep una part important pressió antròpica de la població de Barcelona i de l'activitat del port. Tots els elements de qualitat biològica que s'han avaluat (fitoplàncton i

macroinvertebrats de fons tous) assoleixen els objectius de qualitat, i solament les concentracions de nutrients, a línia de costa, no compleixen amb els objectius de bon estat.

L'estat químic és bo, les substàncies prioritàries que es controlen a les aigües d'aquesta MA no superen les normes de qualitat establertes (solament s'han detectat algunes superacions ocasionals). La MA rep l'impacte de les aigües d'escorrentia que van pel clavegueram urbà quan plou i que es canalitzen a mar a través de grans sortides de pluvials. L'impacte de les pluges, però, està, en part, reduït gràcies als dipòsits d'aigües pluvials de la ciutat de Barcelona i als llargs espigons que hi ha a les sortides de les aigües pluvials (d'uns 200 m de longitud). Finalment, pel que fa a les platges ubicades en aquesta MA, totes elles són aptes pel bany i compleixen els objectius de qualitat de la Directiva 2006/7/CE, relativa a la gestió de la qualitat de les aigües de bany.



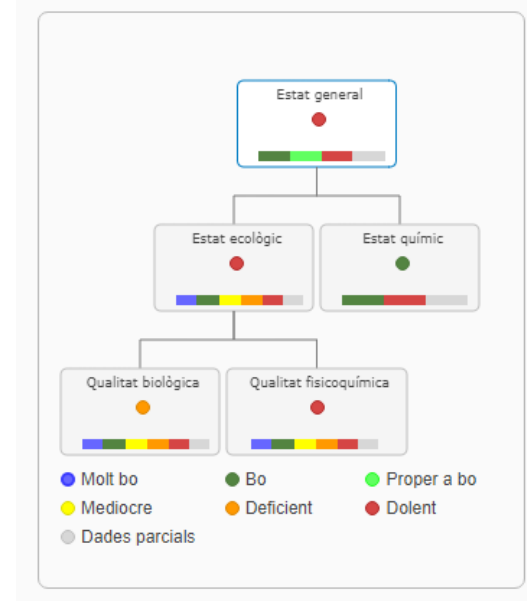


Estat de les masses d'aigua litorals

Estat de la Massa d'Aigua Costanera C19 Sant Adrià de Besòs-Barceloneta

L'estat d'aquesta massa d'aigua és **dolent**, es troba encara molt allunyat dels objectius de qualitat ambiental, tot i que s'ha constatat una evident recuperació en els darrers anys. Aquesta millora s'ha produït gràcies a les importants inversions en sanejament que s'han dut a terme a la conca del Besòs, principalment, a l'EDAR del Besòs, que disposa de tractament biològic des del 2006. L'estat químic és bo, però l'estat ecològic no compleix amb els objectius de qualitat com a conseqüència de les males condicions fisicoquímiques de les aigües i les elevades concentracions de clorofil·la (fitoplàncton) que es detecten a mar obert (estacions situades a 1000 m de la costa). Cal assenyalar, però, que l'element de qualitat biològica corresponent als macroinvertebrats que de fons indica que l'estat de la macrofauna és bo i, per tant, es constata una recuperació significativa d'aquestes comunitats en els darrers anys. En relació a l'estat químic, les substàncies prioritàries que es controlen no superen les normes de qualitat establertes, i solament s'han detectat algunes superacions ocasionals.

Pel que fa als elements de qualitat fisicoquímica, les concentracions de nutrients són significativament elevades, tant a línia de costa com a mar obert (uns 1000 m mar endins), pel que fa als elements de qualitat biològica, l'indicador fitoplàncton no assoleix els objectius de qualitat per les altes concentracions de clorofil·la que es detecten a mar obert. En aquesta MA existeix una pressió antròpica molt important sobre les aigües costaneres, tant de naturalesa urbana com fluvial, fet que determina que difícilment es pugui arribar al bon estat.

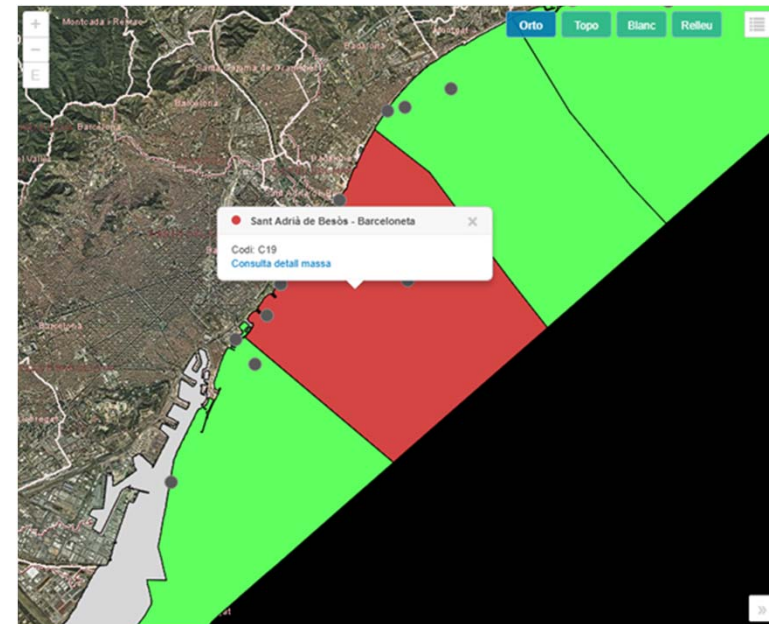




Estat de les masses d'aigua litorals

La MA està ubicada en un dels trams de costa de l'Àrea Metropolitana de Barcelona més poblats de Catalunya, i davant de la desembocadura del riu Besòs, amb una conca d'elevada concentració d'usos urbans i industrials. La MA rep l'impacte del riu Besòs, que forma plomes molt importants quan plou de forma torrencial; també hi ha nombroses rieres i torrents, la majoria d'ells canalitzats, així com nombroses sortides d'aigües pluvials i alguns sobreeixidors dels sistemes de sanejament. El sistema de sanejament Besòs està situat en aquesta MA i l'EDAR Besòs aboca l'efluent depurat a mar, a molta distància de la costa (emissari submarí de 2.850 m de longitud i 48 m de fondària). A l'EDAR es tracten les aigües de més de dos milions d'habitants (Montgat, Tiana, Badalona, Sta. Coloma de Gramanet, St. Adrià de Besòs, i el 65% de la ciutat de Barcelona) que correspon, aproximadament, al 40% de les aigües residuals que es generen i tracten a tot Catalunya. Gràcies a aquest important sistema de sanejament es redueix de forma significativa el gran impacte urbà sobre la costa, el qual seria d'una magnitud molt superior sense aquesta infraestructura de sanejament.

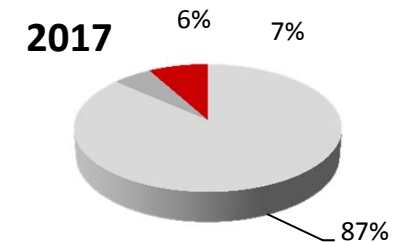
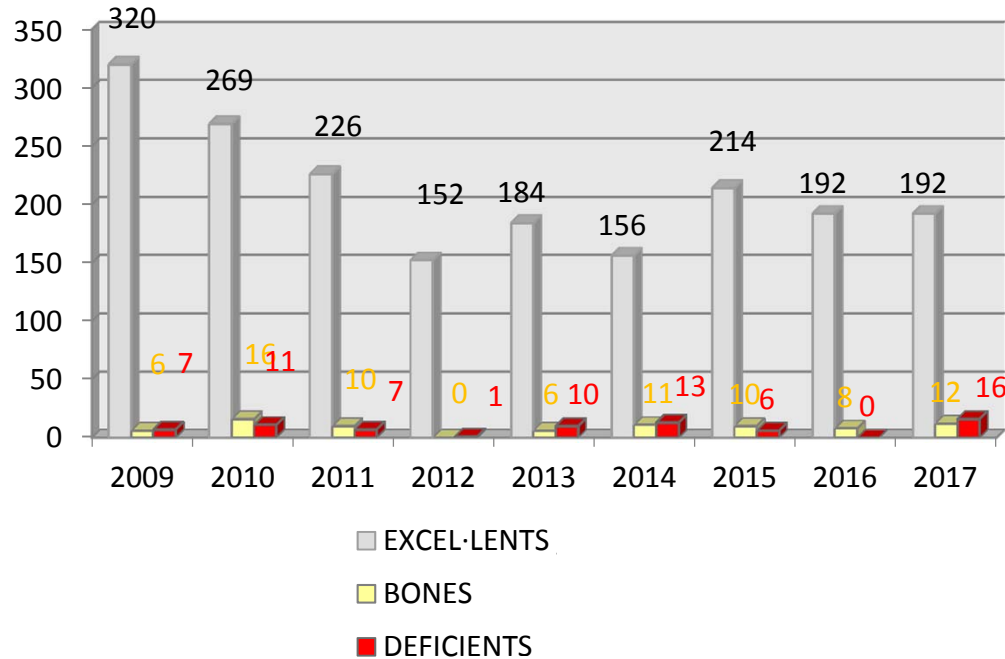
Finalment, pel que fa a les platges ubicades en aquesta MA, totes elles són aptes pel bany i compleixen els objectius de qualitat de la Directiva 2006/7/CE, relativa a la gestió de la qualitat de les aigües de bany.





Qualitat de l'aigua de bany

L'Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB) i l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) són les dues entitats responsables de presa d'anàltiques en aquestes aigües. A continuació es mostra el número i la qualitat de les analítiques realitzades al 2017.



Nota: el número d'anàltiques realitzades varia en funció de l'any de referència i es mantenen en l'excel·lència (dades: maig-septembre 2017)



Descàrregues dels sobreeixidors i afectació a zones de banys

Un 70% de les descàrregues dels sobreeixidors tenen afectació a les zones de bany, com es pot percebre en els següents diagrames.

▪ Descàrregues dels sobreeixidors



▪ Afectació a les zones de banys





03

Seguiment ambiental del medi marí i les platges

B



Seguiment ambiental del medi marí i les platges

L'Ajuntament de Barcelona realitza un seguiment ambiental i monitoratge continuat de les platges que inclou la caracterització física i microbiològica de la columna d'aigua, l'anàlisi fisicoquímic i microbiològic dels sediments i l'anàlisi de l'estat ecològic de les comunitats bentòniques del substrat sedimentari de les diferents platges de la ciutat.

L'abast del seguiment ambiental és el de totes les platges de Barcelona: Sant Sebastià, Sant Miquel, Barceloneta, Somorrostro, Nova Icària, Bogatell, Mar Bella, Nova Mar Bella i Llevant.

Els treballs es realitzen de forma semestral en dues campanyes de mostratge:

- Una primera a la primavera, abans de la temporada de banys.
- Una segona a la tardor, un cop finalitzada la temporada



Ortofotografia il·lustrativa de l'àrea objecte del seguiment ambiental amb el nom de les diferents platges de la ciutat superimposats.



Abast i metodologia

Per a la caracterització ambiental del medi marí i les platges a partir de les campanyes de seguiment abans esmentades hem utilitzat les dades dels mostratges del període 2008-2017

OBJECTE DEL MOSTRATGE	TREBALLS	ABAST PER PLATJA	TOTAL MOSTRES PER ANY
Estructura vertical de la columna d'aigua	Mostratge de la columna d'aigua amb sonda paramètrica	Mostratge de 2 estacions per platja, en 2 campanyes	24
Caracterització físicoquímica del sediment superficial	Mostratge del sediment superficial	6 mostres per platja per a granulometria i anàlisi del contingut en matèria orgànica en platja submergida en 1 campanya	36
		2 mostres per platja per a anàlisi de microcontaminants (metalls: Cd, Hg i Pb), en 1 campanya	12
Qualitat microbiològica dels sediments superficials	Mostratge del sediment superficial	2 mostres per a anàlisi microbiològic (clostridis i dinoflagel·lats), en 1 campanya	12
Caracterització de les comunitats bentòniques	Mostratge del substrat sedimentari	Mostratge de 2 estacions per platja (superfície total de 0,12 m ²), en 1 campanya)	12



Abast i metodologia





Abast i metodologia

En el mapa adjunt s'assenyalen els punts de mostreig de les campanyes de seguiment anual.



Els paràmetres analitzats en cada seguiment anual són: estructura vertical de la columna d'aigua (CTD): temperatura, salinitat, terbolesa, clorofila, oxigen dissolt i saturació d'oxigen.

Altres paràmetres mostrejats històricament són: qualitat microbiològica de l'aigua: *Escherichia coli* i Enterococs intestinals.



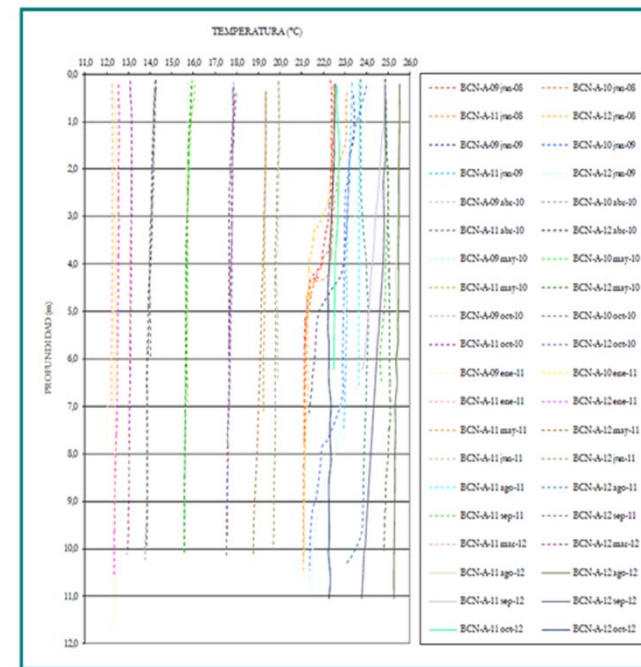
Qualitat físico-química de l'aigua: temperatura

Els resultats de la monitorització periòdica de la columna d'aigua del període (2008-2017) revela valors molt similars a totes les estacions, tant a les abrigades com a les exposades i tant a llevant com a ponent. En efecte, la temperatura segueix el mateix patró a totes les platges:

- Tots els perfils mostren una variabilitat estacional força marcada: la temperatura al llarg de tota la columna d'aigua augmenta i disminueix de forma global d'acord amb les variacions estacionals de la insolació i la temperatura atmosfèrica.
- La temperatura disminueix gradualment (especialment durant els mesos d'estiu i tardor) a mesura que augmenta la profunditat.

Cal destacar, però, que durant el monitoratge estival/de tardor i a les estacions més externes, es registra un descens brusc de la temperatura a partir de certa profunditat (aquest profunditat varia segons l'estació i platja)

Aquest gradient de temperatura, que es coneix com termoclina estacional, succeeix de forma completament natural i és característic del període en que es duu a terme el mostreig, quan l'augment de la insolació, de les temperatures atmosfèriques i la relativament dèbil agitació mecànica en la capa superficial del mar, fan que aquesta guanyi calor. Aquesta calor penetra i es redistribueix en una capa superficial ben barrejada per acció del vent i l'onatge, a sota de la qual hi ha un gradient acusat de temperatura (termoclina).





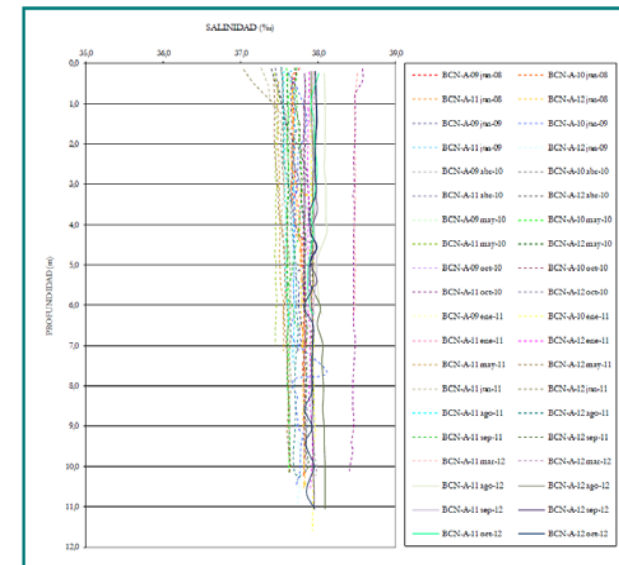
Qualitat físico-química de l'aigua: salinitat, oxigen dissolt i terbolesa

Al llarg dels 10 anys de monitoratge les dades de salinitat mostren uns valors i un comportament similar a totes les estacions, amb una gran estabilitat al llarg de la columna d'aigua. La distribució de la salinitat en aquestes aigües és homogènia i en general no presenta gradients verticals ni horitzontals.

Els valors de salinitat han oscil·lat al llarg dels diferents anys de seguiment entre el 37 ‰ i el 38 ‰ aproximadament segons l'època de l'any. Aquests valors són els esperables per a aigües d'aquesta naturalesa i la seva homogeneïtat vertical es deu a la barreja vertical afavorida per la dinàmica marina i l'acció del vent.

Els registres de concentració d'oxigen dissolt obtinguts durant els darrers 10 anys mostren que la columna d'aigua presenta una bona oxigenació en tot l'àmbit d'estudi. En cap cas s'han observat fenòmens d'anòxia. El grau d'oxigenació de la columna d'aigua és elevat en totes les estacions mostrejades, tant les someres com les més profundes, i presenta valors molt similars en tota la columna d'aigua (entorn dels 7,0 mg/l.).

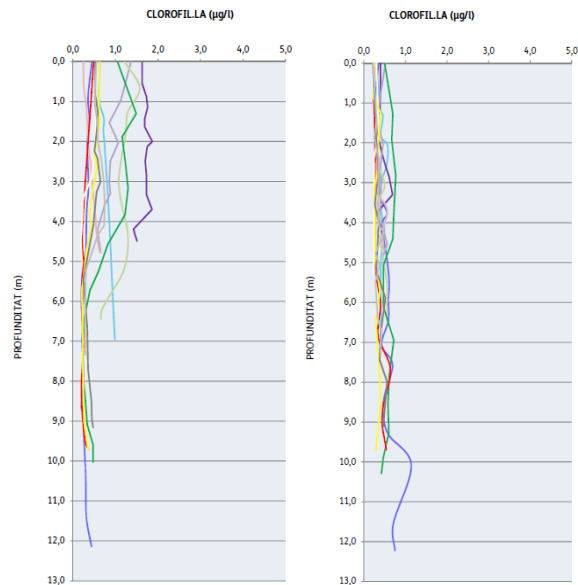
Els valors de terbolesa de les aigües de les platges de la ciutat són força baixos i oscil·len entre els 0,2 i els 2 FTU. Com és d'esperar en aquest tipus d'ambient litoral, la terbolesa augmenta gradualment als últims metres del perfil degut a l'augment de la presència de sediments en suspensió remobilitzats per l'acció mecànica de l'onatge.





Qualitat físico-química de l'aigua: clorofil·la

La concentració de clorofil·la de les aigües superficials del litoral de Barcelona és, en general, força baixa. Els registres evidencien que la concentració d'aquest pigment fotosintètic està condicionada pels cicles estacionals i pel desenvolupament dels ben coneguts “blooms” de fitoplàncton primaveral. Al llarg de tots els anys de monitoratge ha presentat valors esperables en aquest tipus d'ambients litorals urbans i sempre iguals o inferiors a 2 µg/l. En cap cas són concentracions que indiquin processos d'eutròfia de les aigües litorals.





Qualitat ambiental del sediment (platja submergida): paràmetres granulomètrics

Els resultats de la monitorització periòdica evidència que els sediments de les zones submergides de les platges de la ciutat presenten majoritàriament una moda granulomètrica de sorra. Convé destacar que les estacions abrigades de les platges (menys profundes) presenten una moda granulomètrica que varia entre sorres gruixudes i sorres mitjanes, mentre que a les exposades (més profundes), la moda granulomètrica és preferentment de sorres fines.



Ortofotografia amb indicadors de les característiques granulomètriques de les diferents estacions mostrejades superimposats (un major diàmetre indica una moda granulomètrica de mida major).

Aquest comportament és l'esperable, doncs la part interna de les platges és la més energètica i és allà on l'acció mecànica de les onades i les corrents que desencadenen poden posar en suspensió sediments de major diàmetre. D'altra banda, a mesura que augmenta la profunditat, les onades i les corrents perden capacitat de transport de sediments i és per això que en aquests ambients la moda granulomètrica sol ser més fina.



Qualitat ambiental del sediment (platja submergida): matèria orgànica

En general, el contingut de matèria orgànica als sediments de les platges de Barcelona és relativament baix. Els resultats obtinguts indiquen que els fons marins es troben ben oxigenats i lliures de pol·lució orgànica al·lòctona. En efecte, la majoria d'estacions de les diferents platges els valors obtinguts es troben per sota del límit establert (1%) en l'ITEA2010.

El patró de concentració de matèria orgànica segueix un patró molt semblant al del percentatge de fins; les estacions abrigades (somes) presenten continguts de matèria orgànica més baixos que les estacions exposades (profundes). Aquest fet, totalment esperable, succeeix perquè la matèria orgànica s'adsorbeix (per raons de càrrega química) preferentment a les fraccions més fines dels sediments.

D'altra banda, tal i com succeeix amb el percentatge de fins, la construcció de les diferents obres de protecció ha desencadenat, en algun moment i de forma molt localitzada, canvis en la concentració de matèria orgànica als sediments.

Són també destacables les concentracions significativament més elevades de matèria orgànica detectades de forma periòdica a les estacions exposades de la platja del Bogatell. Aquest fet no està relacionat amb cap efecte induït per les obres d'estabilització sinó amb l'elevat contingut de fins (amb elevada capacitat d'adsorbir matèria orgànica en la seva superfície) relacionats amb els abocaments que es feien abans del sanejament del litoral en aquest subàmbit.



Qualitat ambiental del sediment (platja submergida): microcontaminants metàl·lics

En general, la concentració de microcontaminants metàl·lics als sediments de les platges de Barcelona segueixen el mateix patró que en els resultats del caracteritzat granulomètric i del contingut de matèria orgànica, és a dir, es registra una concentració superior a les estacions més exposades de les platges:

- **Cadmi.** A la majoria de les platges, tant a les estacions abrigades com exposades, durant els 10 anys s'han registrat concentracions baixes, per sota de la concentració límit indicat a l'ITEA2010. Només a les estacions exposades de les platges de Bogatell, Mar Bella i la Nova Mar Bella s'han registrat valors per sobre de la concentració límit.
- **Mercuri.** A gran part de les platges s'han registrat concentracions baixes, la majoria per sota del nivell de quantificació del mètode analític i per sota de la concentració límit indicada a l'ITEA2010. No obstant això, a les estacions exposades de la platja de la Mar Bella, Nova Mar Bella i Bogatell i amb menor freqüència a l'estació tant abrigada com exposada de la platja de Llevant, s'han registrat concentracions per sobre del límit ITEA2010.
- **Plom.** A la majoria de platges s'han registrat concentracions baixes i per sota de la concentració límit indicada a l'ITEA2010. Només a les estacions exposades de les platges del Bogatell, Mar Bella i la Nova Mar Bella, s'han registrat concentracions que excedeixen el límit ITEA2010.

PLATJA	ESTACIONS	CADMI (mg/kg)	MERCURI (mg/kg)	PLOM (mg/kg)	MODA	MATERIA ORGÀNICA (%)	FINS (%)
Barceloneta	BCN-S-25	< 0,4	< 0,1	5,2	AG	0,57	4,80
	BCN-S-26	< 0,4	< 0,1	11	AG	0,87	5,57
Nova Icària	BCN-S-03	< 0,4	< 0,1	7,1	AM	0,66	1,18
	BCN-S-04	< 0,4	< 0,1	17	AF	1,09	2,44
Bogatell	BCN-S-21	< 0,4	< 0,1	9,7	AM	1,01	2,05
	BCN-S-22	0,99	0,83	134	F	4,05	64,03
Mar Bella	BCN-S-09	< 0,4	< 0,1	9,0	AM	0,69	1,18
	BCN-S-10	< 0,4	0,32	39	AF	1,94	6,21
Nova Mar Bella	BCN-S-15	< 0,4	< 0,1	8,6	AG	0,90	1,11
	BCN-S-16	0,49	0,60	70	AF	1,70	8,83
Llevant	BCN-S-32	< 0,4	0,16	25	AF	1,74	6,35
	BCN-S-35	< 0,4	0,32	39	AF	1,77	12,25

El elements en **negre** corresponen a nivells < a ITEA2010 i en **taronja** > a ITEA2010.



Qualitat ambiental del sediment (platja submergida): *Clostridium perfringens*

Clostridium perfringens és un microorganisme d'origen fecal específic de femta d'animals de sang calenta, no exclusivament humà, que presenta una elevada resistència als factors ambientals adversos. Aquesta resistència el converteix en un indicador apropiat per detectar episodis de contaminació fecal pretèrita o intermitent.

Els resultats obtinguts a partir de les analítiques de *Clostridium perfringens* durant els darrers 10 anys no mostra un patró determinant. Tanmateix, és possible observar certa diferència entre estacions abrigades i exposades, aquestes últimes amb resultats generalment majors. D'altra banda, a l'estació exposada de la Mar Bella és on s'han registrat generalment concentracions més elevades d'aquest microorganisme.

PLATJA	ESTACIONS	<i>Clostridium perfringens</i> (ufc/g)	MODA	MATERIA ORGÀNICA (%)	FINS (%)
Barceloneta	BCN-S-25	20	AG	0,57	4,80
	BCN-S-26	40	AG	0,87	5,57
Nova Icària	BCN-S-03	60	AM	0,66	1,18
	BCN-S-04	100	AF	1,09	2,44
Bogatell	BCN-S-21	70	AM	1,01	2,05
	BCN-S-22	10	F	4,05	64,03
Mar Bella	BCN-S-09	30	AM	0,69	1,18
	BCN-S-10	220	AF	1,94	6,21
Nova Mar Bella	BCN-S-15	<10,0	AG	0,90	1,11
	BCN-S-16	170	AF	1,70	8,83
Llevant	BCN-S-32	150	AF	1,74	6,35
	BCN-S-35	140	AF	1,77	12,25



Qualitat ambiental del sediment (platja submergida): cists de dinoflagel·lats

Les anàlisis de cists de dinoflagel·lats dels darrers 10 anys palesen que, en general, els sediments superficials de les platges presenten abundàncies de cists força baixes. Tal i com ocorre amb la resta de paràmetres relacionats amb la qualitat ambiental del sediments, les estacions amb predominança de sediments fins i matèria orgànica són també les que presenten una major diversitat i concentració de cists de dinoflagel·lats. D'aquests, alguns pertanyen a espècies potencialment nocives.

L'abundància de cists en una determinada estació no té perquè reflectir nivells de productivitat local dels mateixos. Abans de convertir-se en cist i perdre la mobilitat, els dinoflagel·lats solen ser transportats per les corrents marines lluny de la seva àrea de procedència. Això implica que els cists rarament sedimenten allà on s'originen, ja que totes les zones costaneres estan en major o menor grau afectades per corrents marines. De fet, inclús després d'haver sedimentat, els cists poden resuspendre's accidentalment per l'acció de l'onatge i les corrents marines i ser transportats a altres àrees litorals. En efecte, el desenvolupament de proliferacions algals (blooms) d'aquests cists dependrà de la variabilitat en les condicions ambientals. Per exemple, al litoral barceloní l'avinguda d'aigües residuals sense tractar durant episodis de pluja intensos podria motivar l'arribada massiva de nutrients a les aigües litorals i, consegüentment, el desenvolupament de blooms de fitoplàncton.

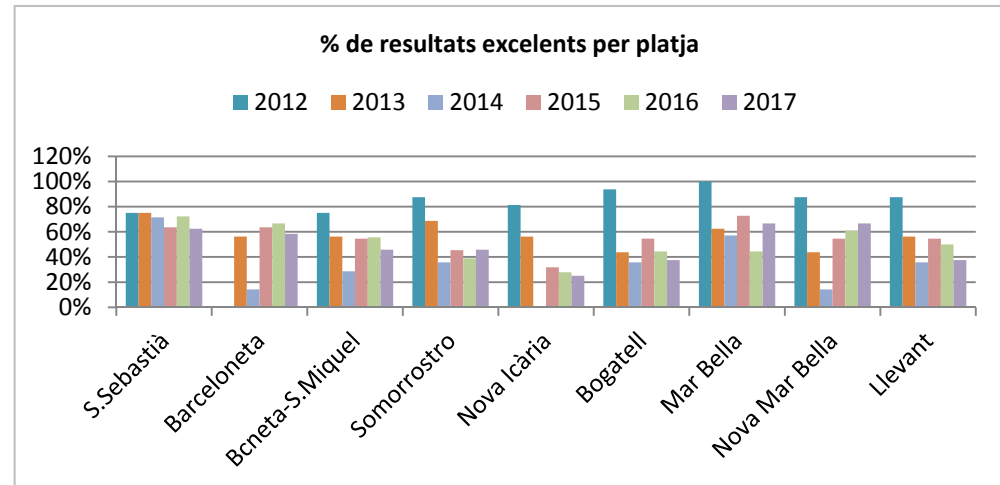
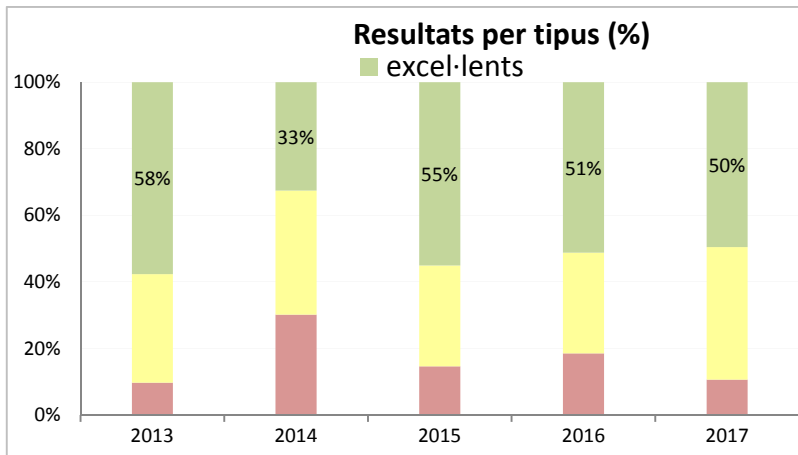
Tanmateix, donada la relativament baixa concentració de cists d'espècies potencialment tòxiques trobats als sediments de les platges al llarg dels 10 anys de mostreig, sempre i quan les condicions ambientals no siguin repetida i perllongadament favorables, el risc de desenvolupament de floracions massives és baix.



Qualitat ambiental del sediment (platja seca)

L'Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB) és l'entitat responsable de realitzar les anàlisis de la qualitat ambiental del sediment de la platja seca.

Evolució dels resultats de les anàlisis de la qualitat sanitària de la sorra (2012-2017)





Qualitat ambiental del sediment (platja seca)

La variabilitat temporal en la qualitat sanitària de la sorra està relacionada amb la freqüència d'episodis de mala mar i pluja, així com amb el nombre d'usuaris de les platges.

La ASP està treballant en la determinació dels paràmetres de qualitat de la sorra i els protocols d'actuació. Cal indicar que la normativa existent al respecte no determina llindars en relació a la qualitat de la sorra.

En el cas de les platges de Barcelona i més concretament a la platja de Llevant, cal destacar que la presència de la prova pilot de la platja de gossos a l'estiu del 2017 va anar acompanyada d'un seguiment sanitari específic. El seguiment es va realitzar a través de l'ASPB i es va establir un protocol de contingència de manteniment i neteja proposat per la mateixa agència. Els resultats de les anàlisis van seguir la tònica de l'any anterior i no es va haver d'activar el pla de contingència. Donada la bona acceptació i els resultats de les dues proves pilot realitzades al 2018 es va proposar habilitar de forma permanent durant la temporada alta de bany un espai d'accés dels ciutadans amb els seus gossos a la platja de Llevant amb una sèrie de mesures associades (en relació a la qualitat ambiental destaquen la neteja manual i mecànica de l'espai i el control analític de l'aigua i la sorra específic a aquest espai on l'ASPB determina els paràmetres a analitzar i la seva freqüència, i el manteniment del protocol de contingència).