

Canvis en l'eutrofització d'una llacuna somera del delta del Llobregat.

Marc Pascual Ullod

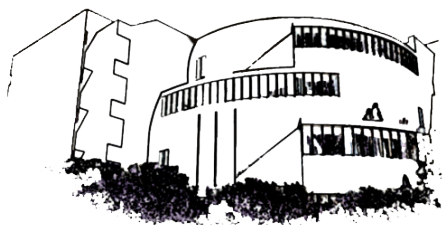
Tutor

Dr. Narcís Prat Fornells

Departament d'Ecologia

Grau en Ciències Ambientals

Juliol 2014



Facultat de Biologia

Agraïments

A la família i amics pel seu suport, als professionals de l'Agència Catalana de l'Aigua i al Enric de Roa del Consorci per a la Protecció i Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat per fer-me la feina fàcil, i especialment al meu tutor Narcís Prat per la seva paciència i comprensió.

Índex

Abstract.....	pag.1
1. Introducció.....	pag.2
2. Objectius	pag.7
3. Antecedents	pag.8
4. Material i mètodes.....	pag.11
5 Resultats	pag.13
6. Discussió	pag.22
7. Conclusions	pag. 24
8. Bibliògrafa	pag.25
9. Annexos	

Abstract

This research focuses on the description of the changes that occur during the eutrophication produced in a shallow coastal lagoon (Cal Tet ,the Delta of Llobregat, Catalonia, NE Spain) due to the water intakes coming from a water treatment plant Cal Tet was at the beginning (2005) a transparent water, rich in vegetation lagoon that becomes abruptly turbid, muddy, due to of eutrophication produced by the reclaimed waters coming from a Sewage treatment plant In 2010, the flow of the STP was reduced, and an improvement of the clarity of water was produced.

In the study we study to the role of several factors such as water temperature, conductivity, piezometric levels and the presence of nutrients, in order to understand the importance of different factors in such changes between 2003 to 2013 Data has been provided by several institutions working in the management of Cal Tet lagoons these years.

Our results show the key role of the phosphorous in the changes from clear, macrophyte dominated lagoon (clear state) to a turbid phytoplankton lake (turbid state). The threshold seems to be close to 100 mg/l of TP or 200 mg/l of SRP.

1.Introducció

Els sistemes lacustres del nostre territori i del molt altres països es veuen altament afectats per l'acció humana. Aquestes impactes es podrien resumir en tres grans problemàtiques: alteració dels règims d'entrada d'aigua, la modificació de la hidromorfologia i l'eutrofització. Cada un d'aquests elements té sèries implicacions en la conservació del estat ecològic dels ecosistemes lacustres i cal tenir-ho en compte en les possibles mesures de gestió a aplicar.

Les entrades d'aigua provinents de processos industrials, agrícoles i fins i tot les procedents de depuradores generen alteracions importants de la qualitat físico-química causant l'eutrofització dels rius, llacs i llacunes. L'eutrofització derivada d'una concentració de nutrients molt gran provoca un creixement important dels productors primaris que en darrera instància és concreta en la presència d'un gran biomassa algal que degenera en una forta terbolesa de l'aigua. La resposta dels sistemes lacustres a l'entrada de nutrients, tot i seguir un mateix patró, serà diferent en funció de l'estructura del llac, adquirint importància factors com la fondària, la superfície del llac, les característiques geològiques de la cubeta, les entrades i sortides d'aigua, etc (Scheffer 1998). Per tant cada vegada sistema pot ser una mica diferent i necessitar una caracterització específica si vol ser avaluat i gestionat.

L'increment de la producció primària disminueix l'entrada de la llum i l'excés de biomassa pot disminuir la concentració d'oxigen dissolt, augmentant l'anòxia en fondària dels llacs. A partir d'aquí es produeixen una gran varietat de processos relacionats amb els cicles biogeoquímics de les diferents substàncies dissoltes en l'aigua, on acostuma a modificar-se el pH i generar un ambient altament reductor que facilita la mobilització del ferro, altres metalls, sofre, etc, generant substàncies perjudicials per l'ecosistema i deteriorant-lo. Les aigües es tornen agressives cap el ferro i el ciment deteriorant-lo, també acumulen matèria orgànica que és origen de mals gustos a l'aigua tot i que aquesta estigui clorada (Margalef 1983).

En general, el principal responsable de l'eutrofització és el fòsfor, un nutrient que acostuma a ser limitant en molts ecosistemes i que al entrar en concentracions elevades permet el increment de la producció primària (Margalef 1983). A més a més, segons les circumstàncies pot haver-hi una considerable retenció del fòsfor en els llacs, al voltant del 60% del que entra (Margalef 1983) i que retroalimenta la permanència d'aquest estat pel reciclatge de nutrients des del sediment en condicions anòxiques.

En el cas dels llacs poc profunds, l'eutrofització es concreta habitualment en dues fases estables, una d'elles on predominen aigües transparents i poc productives, anomenada fase clara; i una altre fase on les aigües són tèrboles i productivitat és elevada anomenada fase fosca. Aquestes dues fases són oposades i representen processos diferents, cada una d'elles té una sèrie de mecanismes que la retroalimenten (Scheffer 1993). Particularment rellevant és l'interacció entre la terbolesa i la vegetació. Tot i la gran presència de mecanismes que intervenen en aquestes fases es poden dissenyar models simples que ens permeten entendre amb més facilitat els processos que s'hi produeixen. La figura 1 mostra un model de relació entre vegetació i terbolesa, que podem associar a la fase clara (aigües amb presència de vegetació, sobretot vegetació submergida) i fosques (aigües tèrboles, a causa de l'alta concentració d'algues i fitoplàcton) i una sèrie de mecanismes que intervenen per generar un dels dos estats.

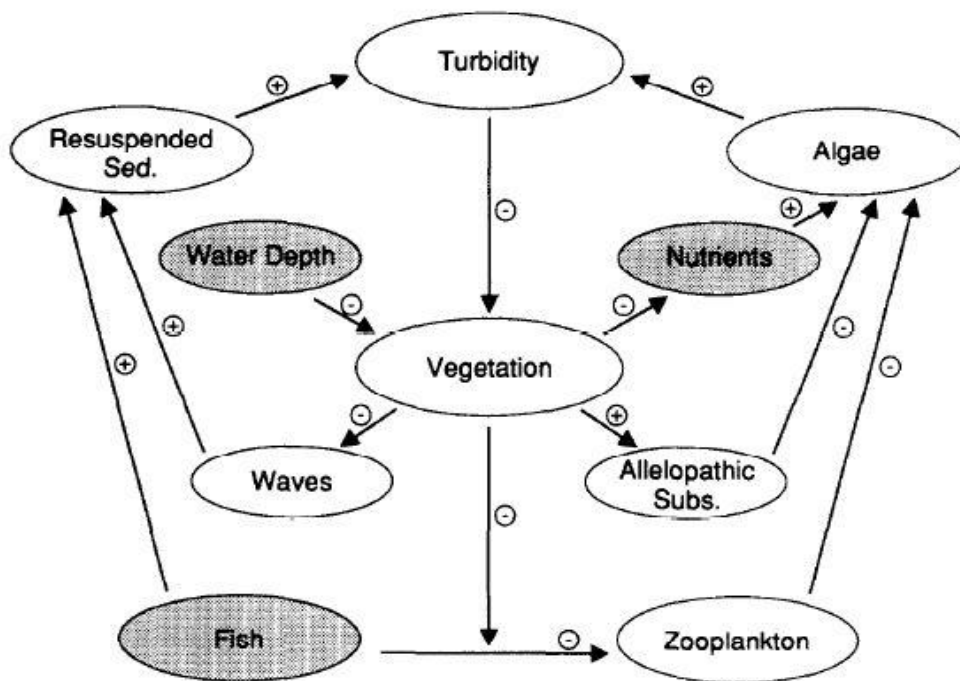


Figura 1: Model on es mostra la relació de diferents elements i part de les sinèrgies que generen entre ells. Els elements centrals del model són la vegetació i la terbolesa que representen situacions oposades, sent la fase clara caracteritzada per la presència de vegetació submergida i la fase fosca per la terbolesa deguda tant a les algues com als sediments en suspensió. (Scheffer 1993)

En el model anterior, en fosc tenim ressaltats elements que tenen un paper més destacat en els canvis de fase, alguns dels quals són elements externs a la dinàmica interna de la llacuna, com per exemple les entrades de nutrients, variacions del nivell de la llacuna per evaporació i manca d'entrades, etc. Tots aquests elements poden ser modificats per l'home que resulta ser un element clau moltes vegades en els canvis de la fase clara a la fosca i vice-versa.

Els diferents factors normalment mouen el sistema cap a una de les fases, però a vegades la interacció entre ells pot canviar el sentit del canvi. Inicialment la concentració de nutrients és el factor determinant en desencadenar processos eutròfics, ja que les entrades d'aigua amb concentracions d'elements limitants a la llacuna provoquen un increment del fitoplàncton i el pas a fase fosca.

La presència de peixos detritívors o que es mengen els macròfits (per exemple la carpa), accelera habitualment el procés, ja que provoca tant un descens del zooplàncton, fet que ens redueix el control per consum de les algues; el que augmenta la terbolesa i la resuspensió de sediments (més terbolesa) i nutrients (més eutrofització). D'altra banda el nivell de la llacuna afecta a la concentració de nutrients i la superfície colonitzable per les diferents comunitats vegetals. Habitualment una disminució de nivell implica més concentració de nutrients i per tant més eutròfia.

El paper de la vegetació aquàtica submergida es clau, ja que serveix com a protecció pel zooplàncton i permet que hi hagi un control més eficient sobre les algues; redueix la terbolesa no biòtica i la biòtica; algunes espècies generen substàncies al·lopàtiques que impedeixen el creixement de les algues; redueixen l'accés de la llum a altres productors primaris, etc.

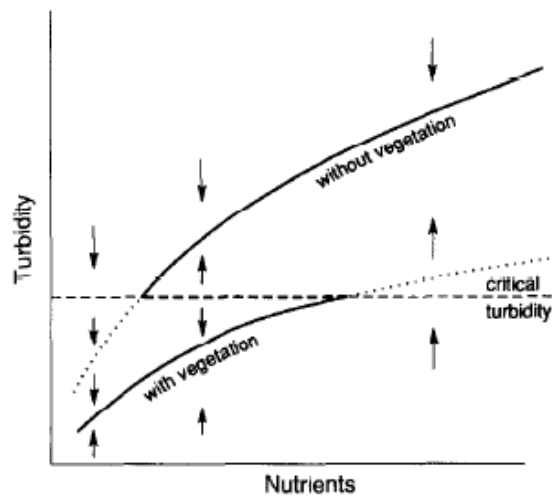


Figura 2: Equilibri alternatiu de la terbolesa d'un sistema amb presència o absència de vegetació (Scheffer 1993)

Els efectes que tenim en una llacuna amb presència o no de vegetació són molt significatius, tal i com ens mostra la figura 2 sense vegetació tenim un increment dels nutrients a la part que incrementa la terbolesa. Amb vegetació la terbolesa augmenta progressivament fins a arribar a un punt crític, passat aquest punt la vegetació és incapaç de sobreviure i es canvia de fase. Un cop arribats a aquest punt perdem la vegetació i els mecanismes que ofereix i passem a la fase fosca

Considerant els anteriors elements i combinant els seus efectes trobem que les llacunes poden adoptar diferents estats alternatius causats per l'acció dels mecanismes descrits anteriorment. Aquests estats, en llacunes someres tenen els punts de canvi en els valors de la Taula 1 pel fòsfor que és l'element clau (Scheffer 1998):

Taula 1: Estats alternatius de les llacunes someres en funció de la concentració de P total (Scheffer 1998).

$\mu\text{g PT/l} < 30$: oligotròfia, aigua transparent, poca cobertura vegetal i poc fitoplàncton.
$30 < \mu\text{g PT/l} < 100$: biomassa màxima a la llacuna, l'aigua pot mantenir-se transparent degut a diversos mecanismes relacionats amb el paper de la vegetació aquàtica.
$100 < \mu\text{g PT/l} < 200$: creixement de les algues sobre les fulles de les plantes aquàtiques, terbolesa de l'aigua a causa del desenvolupament del fitoplàncton. Desaparició de les plantes submergides, només poden sobreviure les plantes amb les fulles flotants.
$\mu\text{g PT/l} > 200$: desaparició total de la vegetació aquàtica, aigua tèrbola.

Segons els paràmetres mostrats a la Taula 2 podem arribar a tenir aigües en fase clara amb concentracions relativament elevades de fòsfor. Si passem a analitzar les concentracions proposades per classificar els llacs poc profunds segons la Directiva Marc de l'Aigua (Moss et al., 2003) i les classificacions per la definició d'eutròfia de Cirujano i Medina (2002) observem que degut al paper de la vegetació ens trobem que tenint classificacions de "Dolent" i de llacuna "Hipertròfica" i encara podem tenir una llacuna en fase clara.

Taula 2: Classificació d'estats qualitatius segons Moss et al., 2003. i classificació sobre masses d'aigua estancades, per Cirujano i Medina 2002, en funció dels nivells de P-total.

Classificació Moss et al., 2003.	Alt		Bo	Moderat	Pobre	Dolent
Classificació Cirujano i Medina 2002.	Oligotròfia	Mesotròfia	Eutròfia		Hipertòfia	
P total (mg/l)	<0,01	<0,03	0,03-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	>0,15

Un cop s'arriba al moment que la vegetació i els seus mecanismes no poden compensar l'augment de terbolesa la llacuna passa a fase fosca, la vegetació desapareix i els processos que afavoreixen aquest estat ajuden a mantenir-lo: Hi ha un retorn important del fòsfor des del sediment, es fa més fàcil que l'acció del vent afavoreixi el increment de la terbolesa, etc.

La pregunta està en si un cop arribats a aquest estat es pot tornar a passar la llacuna a fase clara. La resposta és que sí, però es requereix que hi hagi una baixada important del nivell de nutrients i/o d'altres factors que afavoreixen la permanència de la fase fosca, tal i com es descriu al treball de Scheffer de 1993. Per exemple la biomanipulació de la població de peixos permet, en algunes ocasions, augmentar la

població de zooplàncton que exerceix un control sobre les algues que redueixen la terbolesa i ajuden a sortir el sistema de la fase fosca.

Arribats a aquest punt, ens centrarem en l'objecte del treball, ens plantejem com a hipòtesis, comprovar si es els processos descrits anteriorment es compleixen en una llacuna de poca profunditat situada al Delta del Llobregat a on es tenen una sèrie de dades al llarg de diversos anys amb concentracions de nutrients i presència de vegetació submergida en valors molt diferents.

2. Objectius

Amb la realització d'aquest treball, em proposo els següents objectius:

1. Descriure els canvis en el nivell d'eutrofització de la llacuna de Cal Tet des de la seva construcció fins a l'actualitat (2004-2013).
2. Analitzar la importància que tenen les entrades d'aigua provinents de Depurbaix en el procés d'eutrofització de Cal Tet.

3. Antecedents

Per fer aquest treball ens centrarem en una llacuna creada el 2003 i batejada amb el nom de Cal Tet, situada al Delta del Llobregat. El Delta del Llobregat està en un emplaçament clau pel desenvolupament territorial del nostre país, part de l'àrea metropolitana de Barcelona es localitza sobre la seva superfície i l'evolució de la ciutat ha marca el seu desenvolupament.

El 1994 amb la signatura del *Pla Delta* s'inicia una de les obres que més modifica l'estructura del delta, es preveuen sis grans actuacions, on destaquen l'ampliació del port i de l'aeroport de Barcelona, la creació de la depuradora del Prat i el desviament del tram final del riu Llobregat. Per tal de pal·liar el gran impacte que es causa es prenen diferents mesures compensatòries. Una d'aquestes és la construcció d'una llacuna a la zona de Cal Tet.

L'estructura de la llacuna queda formada l'any 2003, els anys anteriors comença la seva excavació i l'estructuració dels espais pròxims on hi trobem els calaixos de depuració que són sistemes que serveixen pel tractament final de l'aigua provinent de l'EDAR del Baix Llobregat (Depurbaix). Del total de les 95 hectàrees de prat inundable, la llacuna de Cal Tet és el principal element., amb 1 km de llargada màxima i 150 metres d'amplada i una profunditat en màxima inundació de 2,4 m (entre 1,8-2 metres al estiu).

La llacuna té una orientació perpendicular al mar seguint el patró de la resta de llacunes del Delta, originades pels canvis de posició del tram final del riu al llarg del temps. Es situa al marge esquerra del riu Llobregat i està desconnectada del mar. En un primer moment, tant la llacuna com dels calaixos de depuració, s'omplen de l'aigua provinent de l'aquífer deltaic superior.

El delta és resultant de les fluctuacions del nivell del mar i de les aportacions de sediments del riu. És una estructura que agrupa fins a quatre deltes superposats, sent el més superficial el de més recent formació. Actualment, com es mostra a la figura 3, l'aquífer de la Vall Baixa del Llobregat se separa en dos per una cunya de llims a l'alçada de Cornellà (que actua com aquífer tard i aquífer clut), donant com a resultat un aquífer superior de poca profunditat i de comportament lliure i un aquífer profund de caràcter confinat. Aquesta última formació, la més important del Delta, és on es produeix l'explotació d'aigua per finalitats urbanes i industrials (Custodio, 2007).

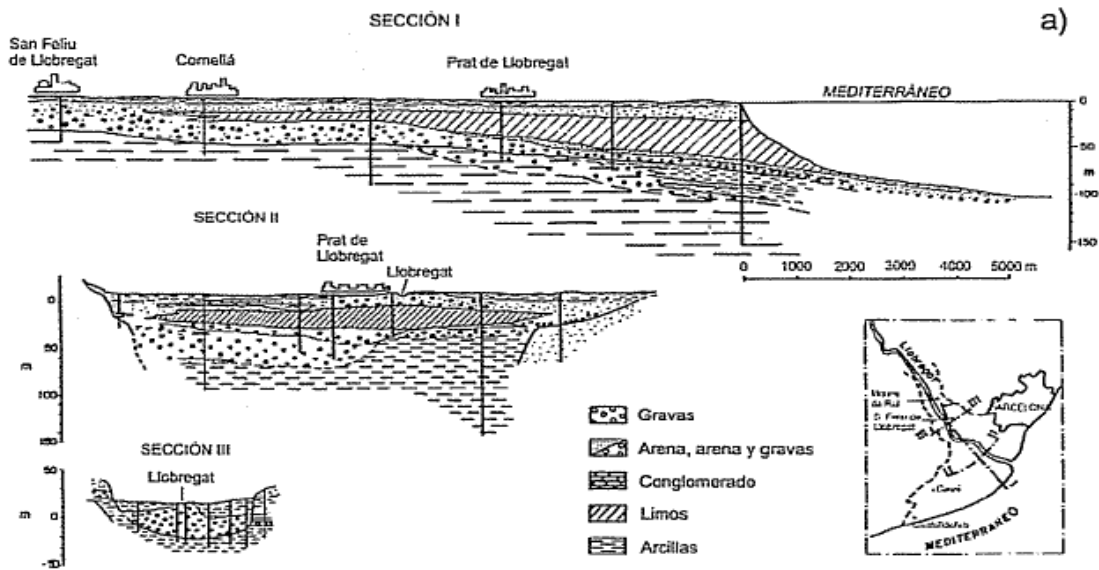


Figura 3: Talls hidrogeològics dels aqüífers del delta. Segons Manzano (1993)

És aquest aqüífer superficial el que proporciona l'aigua a la llacuna de Cal Tet. No té altres entrades d'aigua excepte les de la pluja i les de la connexió amb el tram final dels calaixos de depuració des de 2008.

D'acord amb la bibliografia consultada (Seguí 2005, Seguí 2009, Seguí 2013) l'evolució de l'estat de la llacuna des de la seva construcció fins a l'actualitat ha estat la següent:

El 2004 la vegetació helofítica comença a colonitzar els marges i sectors poc profunds de la llacuna, la vegetació aquàtica submergida té un 100% de recobriment. En aquest any es pren aquesta llacuna de nova formació com a referent del nivell ambiental que es podria assolir al Delta (Seguí 2009 i Seguí 2013)

El 2005 la vegetació helofítica colonitza totalment els marges, baixa la diversitat de plantes submergides i l'estany queda colonitzat per *Potamogeton pectinatus*. Segons Moss i altres (2003) els dominis de vegetació poden estar influïts per la terbolesa o la concentració de nutrients, per aquest motiu l'estat de la vegetació és un element important en la valoració ambiental. En el seu treball, Moss i el seu equip, descriuen que un estat ecològic molt bo permetria la presència de plantes subaquàtiques amb suficient diversitat de manera que no hi hagi predomini de plantes de fulles flotants. A l'augmentar la concentració de nutrients, espècies com *Potamogeton pectinatus* tenen avantatges en aquesta situació. Si s'augmenta encara més la concentració de nutrients competeixen millor les algues filamentoses. Per aquest motiu, l'any 2005, on tenim un recobriment total de *Potamogeton* i amb presència puntual d'algues

filamentoses (Seguí, 2009) podem concloure que la llacuna tendeix progressivament cap a l'eutròfia.

A partir del 2005 la població de plantes aquàtiques disminueix progressivament fins el 2008, any que es connecta l'estany de Cal Tet amb el tram final dels calaixos de depuració i això produeix un descens important de la qualitat d'aigua, un increment de la terbolesa i, com a conseqüència final, la desaparició total de les plantes aquàtiques l'any 2009 (Seguí, 2009).

Per la seva banda, els calaixos de depuració es construeixen de forma simultània a la llacuna de Cal Tet. Tenen 17 hectàrees de superfície i les entrades d'aigua són les mateixes que la llacuna: aigües subterrànies i pluja. Entre el 2003-2005 la superfície queda colonitzada per plantes subaquàtiques: caròfits, espermatòfits i briofits (Seguí 2005). És a partir del 2007, comença a rebre efluents de la depuradora i hi ha un canvi important de l'estat ecològic dels calaixos (Seguí, 2009). Segons els informes del Consorci, l'entrada des del tram final dels calaixos cap a la llacuna provoca que aquesta passi d'estar en fase clara a fase fosca l'any 2008-2009.

L'any 2010 hi ha una reducció de les entrades d'aigua de l'EDAR cap als calaixos de depuració degut a la crisi econòmica. L'any 2011 la llacuna de Cal Tet torna a passar a fase clara i es manté fins a l'actualitat. L'any 2013, a la llacuna de Cal Tet hi ha una millora de l'estat de la vegetació. Es van detectar dues espècies de macròfits. Destaca un 82,5% de recobriment de *Potamogeton pectinatus*, que és molt similar al trobat l'any 2012 amb un valor de 86,2%. A més a més, també es van trobat algunes algues filamentoses amb un recobriment del 19,4% (inferior als valors del 2011 i 2012 que són 25% i 36,2% respectivament). Pel que fa als calaixos de depuració no tenim presència de macròfits submergits sobretot degut a l'elevada terbolesa (Seguí, 2013).

4. Material i mètodes:

Les dades de les quals disposem són pràcticament tot el seguiment que es fa a la zona per part de les diferents entitats que tenen responsabilitats o realitzen activitats de recerca. Totes les dades utilitzades es troben a l'Annex d'aquesta memòria.

Entitat	Tipus de seguiment	Anys del seguiment
Agència Catalana de l'Aigua	Piezometria aquífer superficial.	Anys 1985-2013
	Qualitat fisicoquímica aquífer superficial.	Anys 1996-2013
Consorci per a la Protecció i Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat	Qualitat fisicoquímica de la llacuna de Cal Tet i els calaixos de depuració.	Anys 2007-2013
	Població de macròfits en el marc del projecte "Biodiversitat en el Delta".	Anys 2009-2013
Universitat de Barcelona	Paràmetres qualitat fisicoquímica a les llacunes.	Anys 2004-2005
		Anys 2007-2012
EDAR Baix Llobregat	Quantitat i qualitat fisicoquímica de les aigües emeses als calaixos de depuració	Anys 2012-2013
AEMET	Dades històriques climàtiques	Anys 2004-2013

L'agència Catalana de l'Aigua fa un seguiment de l'estat de les aigües de tot el delta del Llobregat, sobretot centrat al aquífer profund que és el més important del delta i sobre el qual hi ha important explotació de recursos hídrics. Disposem dades de control de 6 pous de seguiment de qualitat fisicoquímica (veure Annex, mapa 1) que estan molt allunyats de la nostra zona d'estudi i per aquest motiu no els podem considerar totalment representatius, i 7 pous de control de nivell piezomètric (veure Annex, mapa 2). Els mostrejos són mensuals i disposem d'una sèrie temporal molt extensa.

El consorci fa mostrejos a la llacuna quatre vegades a l'any, en general els mesos de febrer, juny, agost i novembre en dos punts. Un dels punts (ET1) té mesures ininterrompudes i el segon (ET2) punt amb mesures del 2007 al febrer de 2011 (veure Annex, mapa 3). Per tal de completar les dades de seguiment fisicoquímic utilitzarem les dades del seguiment de la vegetació realitzat pel Consorci per a la Protecció i Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat (Seguí 2009 i Seguí 2013). El seguiment fisicoquímic dels calaixos de depuració es produeix en dos punts. El primer punt es localitza a la part superior dels calaixos, a la bassa de cal Bitxot, emplaçament

per on entra l'aigua de l'EDAR. El segon punt està localitzat a la sortida dels calaixos, en aquest segon punt els mostrejos comencen l'any 2010 (mapa 4).

El seguiment dels macròfits per part del consorci es realitza des del 2009 (Seguí 2009 i Seguí 2013). S'estableixen 5 punts de mostreig i es fa un transsecte amb barca a Cal Tet i 3 punts als calaixos de depuració. Es fan un o dos mostrejos l'any. En cada punt es fa una inspecció visual en un radi de 10 metres o es realitzen extraccions manuals i amb un ganxo en tres direccions diferents, s'anoten les espècies i s'avalua el recobriment. En el transsecte en barca es recullen mostres amb un ganxo cada 50 metres (mapes 3 i 4) Les dades de la Universitat de Barcelona inclouen registres a nivell mensual entre 2004 i 2005 i a partir del 2007 quatre mostrejos al any fins el 2012 (Cañedo-Argüelles 2011 i Cañedo-Argüelles 2012). Les dades de la qualitat fisicoquímica de l'EDAR provenen del registre propi que realitzen. Només ens han pogut facilitar les del 2012 i 2013.

Per tal de realitzar l'anàlisi de les dades anteriors s'utilitzarà el programa C2, dissenyat per l'anàlisi de dades ecològiques i paleocològiques. Mitjançant el C2 es realitzaran gràfics per tal de poder establir les possibles tendències i relacions entre les dades de seguiment i les diferents fases per les quals ha passat la llacuna.

5. Resultats:

Per estudiar de forma més concreta la llacuna dividirem en tres fases el seu progrés: Una primera fase del 2004-2006, on la llacuna està en fase clara i té un bon estat ecològic. La segona fase, compresa entre el 2007-2009, on es connecta la llacuna amb els calaixos de depuració i aquests comencen a rebre aigua de l'EDAR. En aquesta etapa Cal Tet passa a fase fosca. Per últim, una tercera fase compresa entre el 2010-2013 on la llacuna torna a fase clara.

Primera fase: 2004-2006

Les entrades d'aigua a la llacuna són des de l'aquífer superficial i de la pluja. L'àrea de captació de la llacuna és molt petita i les entrades de pluja no són importants excepte en tempestes molt fortes.

En aquesta fase inicial de la llacuna els gràfics ens indiquen l'evolució dels diferents paràmetres mesurats entre maig del 2004 i juliol del 2005. Si ens centrem als valors de la figura 4, la conductivitat mostra oscil·lacions entre 4500 i 9800 $\mu\text{S cm}^{-1}$. Aquesta variació sembla està relacionada a les entrades d'aigua, en els mesos posteriors a les temporades més plujoses (agost-novembre del 2004) que disminueixen la conductivitat, mentre que en els mesos amb menys precipitació (abril-juliol 2005) hi ha un increment d'aquest paràmetre.

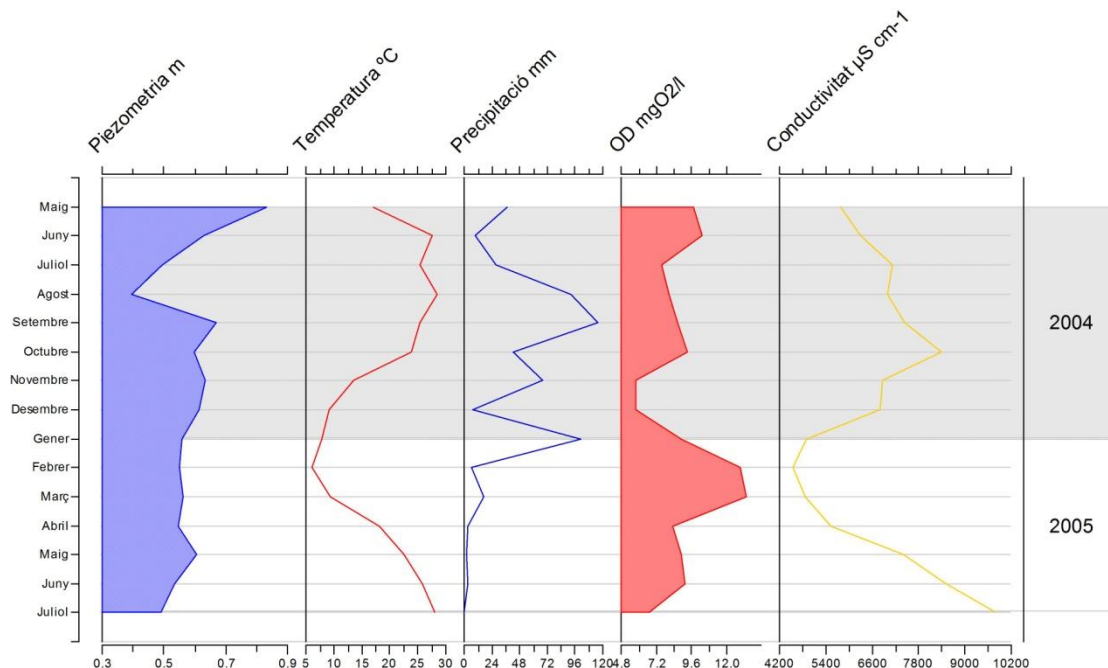


Figura 4: Dades piezometria, temperatura, precipitació, oxigen dissolt i conductivitat, entre 2004-05.

Si ens centrem en paràmetres relacionats amb l'eutrofització els valors mitjans de PT són de $43,75 \mu\text{g l}^{-1}$ (Seguí, 2009) que situarien la llacuna en un ambient oscil·lant entre la mesotròfia i l'eutròfia segons la classificació que proposen Cirujano i Medina (2002) per masses estancades. La biomassa fitoplanctònica és baixa, els valors de clorofil·la a estan entre 0 i $0,03 \text{ mg/l}$, tenim les aigües transparents i baixa terbolesa, com podem observar a la figura 5. Podem suposar correlació entre les oscil·lacions de la clorofil·la i la conductivitat, relacionat les oscil·lacions de la clorofil·la amb l'a successió de diferents comunitats (Cañedo 2011). Pel que fa el PRS i NO_3^- tot i que tenim pics aïllats al llarg dels registres, que podrien venir donats per augment de l'escorrentia superficial deguda a les pluges, la moda en aquests paràmetres estaria en nivells relativament baixos.

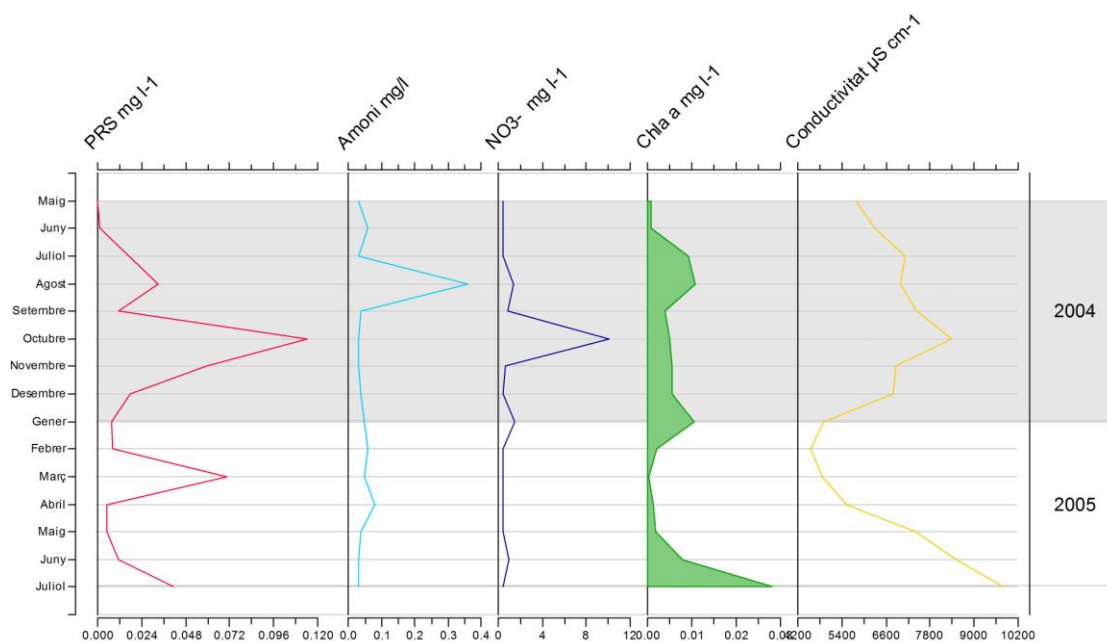


Figura 5: Dades de fòsfor reactiu soluble, amoní, nitrats i clorofil·la a, entre 2004-05

En aquesta primera fase trobem una llacuna amb una conductivitat que oscil·la entre valors alts i mitjans (mitjana de $6751,5 \mu\text{S cm}^{-1}$) i una baixa càrrega de nutrients. Aquest fet pot venir donat a que la principal entrada d'aigua prové del aquífer superficial que al tenir una relativa elevada conductivitat demostra una influència marina important.

Segona fase: 2007-2009

En aquesta segona fase la llacuna rep aigua de l'aquífer subterrani, de la pluja i es connecta amb els calaixos de depuració. Per entendre més fàcilment els fets que

succeeixen primer analitzarem els calaixos de depuració i posteriorment la llacuna de Cal Tet.

Calaixos de depuració:

L'entrada d'aigua de l'EDAR es produeix en el punt més alt dels calaixos de depuració, a la bassa de Cal Bitxot.

La figura 6 correspon a l'evolució de diferents paràmetres fisicoquímics d'entrada dels calaixos al llarg de la segona fase. Els nivells de fòsfor, tant P-total com PRS, són molt elevats. Degut a aquest fet tenim un increment molt elevat de la producció primària. Això fa que l'aigua sigui tèrbola i provoca la pèrdua de la vegetació als calaixos, es produeix el pas de la fase clara a la fase fosca.

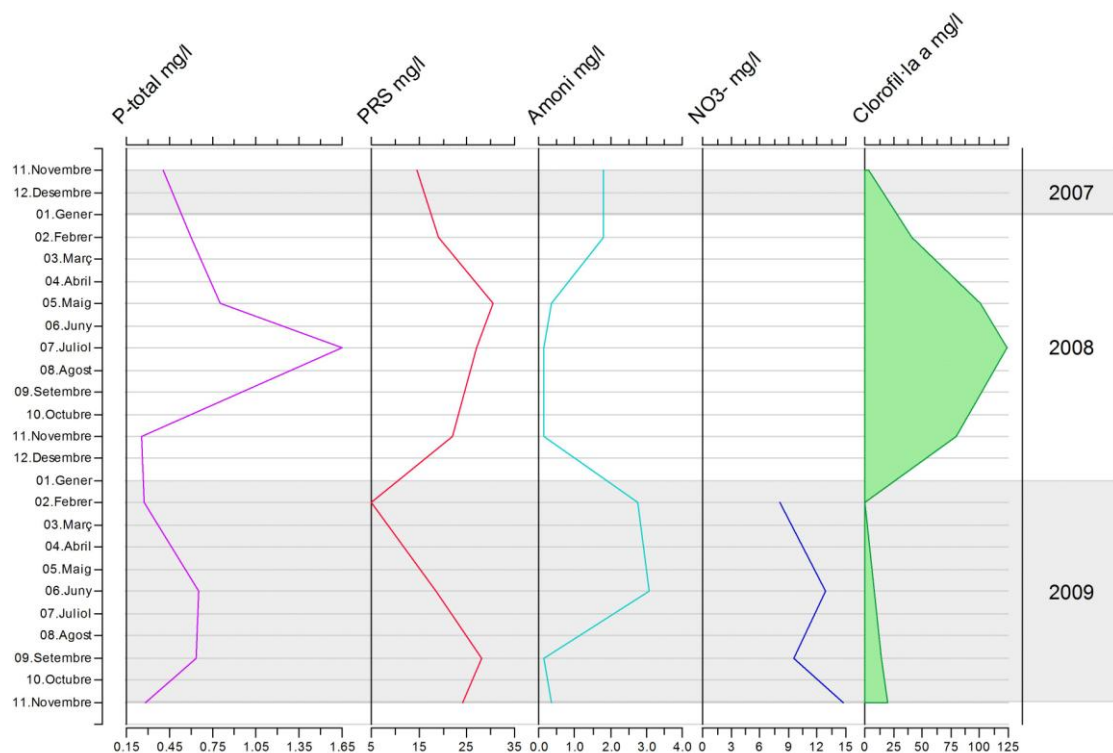


Figura 6: Dades de Fosfor total, fosfor soluble, amoni, nitrats i clorofil·la a, als calaixos de depuració. Entre finals del 2007 i 2009.

Per saber realment quin és l'impacte que causa realment la connexió amb l'EDAR hauríem de disposar de les dades de qualitat i del cabal d'efluent que entra als calaixos. No disposem d'aquestes dades, i l'únic que sabem és que entre el 2007 i finals del 2009 les entrades van ser molt elevades i després del 2009 més puntuals. Tampoc disposem de les dades de la qualitat de l'aigua a la sortida dels calaixos i del seu volum d'entrada a la llacuna de Cal Tet.

Llacuna de Cal Tet:

Per analitzar l'evolució de l'estat de la llacuna en aquest període disposem de registres des del novembre del 2007 fins el desembre del 2010.

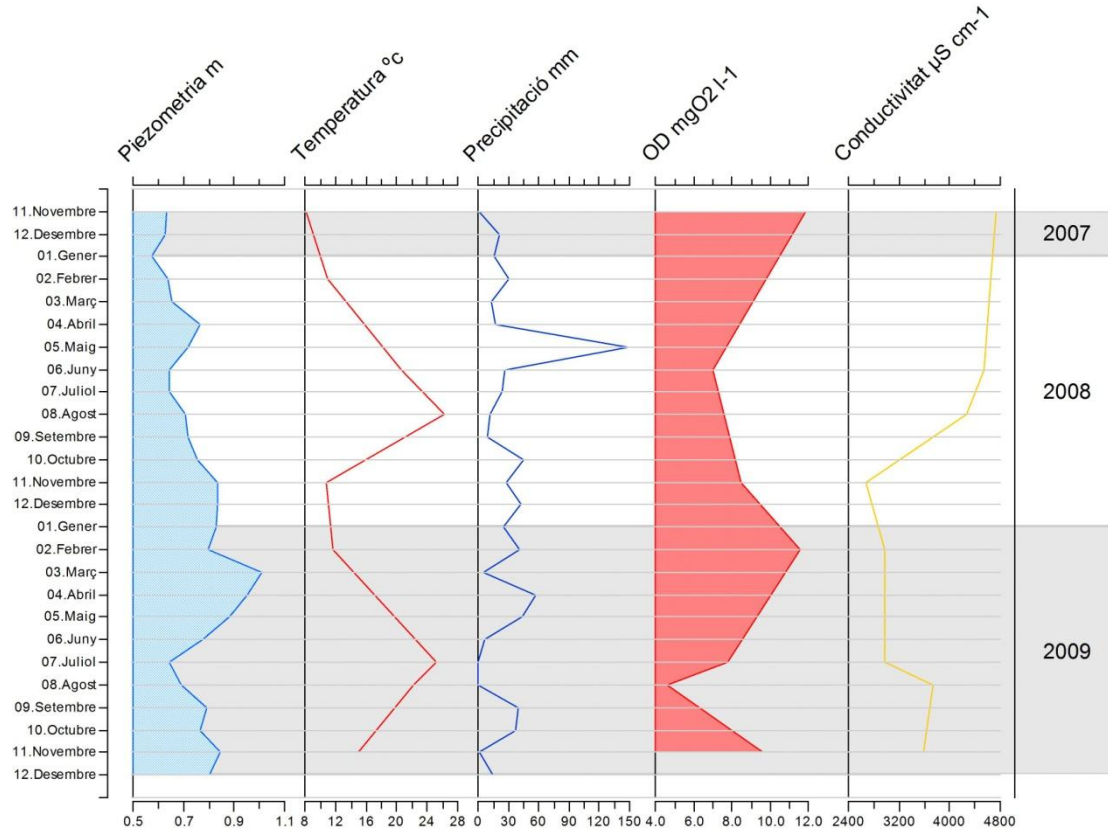


Figura 7: Dades piezometria, temperatura, precipitació, oxigen dissolt i conductivitat, entre finals del 2007 i 2009.

En la figura 7 podem observar que els valors de conductivitat des de finals de 2007 fins a maig de 2008 es mantenen per valors pròxims als 4700 µg l⁻¹, aquest valor contrasta amb el que tenim a partir del novembre del 2008 i els mesos posteriors que està al voltant dels 3100 µg l⁻¹. Podem suposar que aquesta davallada de la conductivitat és per l'entrada de l'aigua dels calaixos de depuració ja des del juliol del 2008 es connecten a la llacuna. La baixada de la conductivitat es podria associar a la baixada del nivell de clorofil·la degut a l'alteració de les condicions bàsiques a la llacuna (Cañedo 2011). A partir del novembre de 2008, tot i l'augment del nivell de P-total no tenim un augment de la clorofil·la. A partir d'aquest moment els valors de conductivitat es mantenen estables amb tendència a la baixa.

També apareixen indicis de l'efecte de l'entrada d'aigua per pluja. Es pot observar que el juliol i l'agost de 2009, èpoques que no hi ha gaire precipitació la conductivitat augmenta i, a l'arribar el setembre tornem a tenir un descens de la conductivitat

coincidint amb el increment de les pluges. El OD experimenta baixades en les èpoques més càlides de l'any quan augmenta l'activitat biològica tal com s'espera.

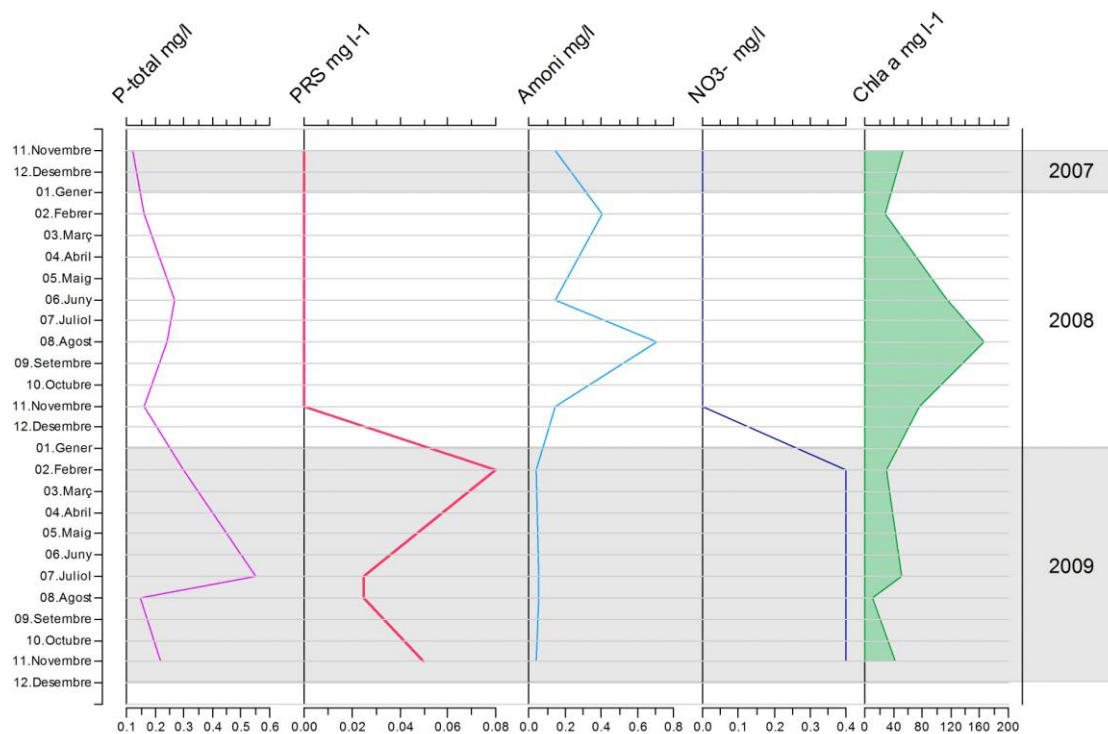


Figura 8: Dades de Fosfor total, fosfor reactiu soluble, amoni, nitrats i clorofil·la a, entre finals del 2007 i 2009.

Els paràmetres indicadors d'eutrofització del segon període ens indiquen un increment del P-total, que al primer període era de mitjana de 0,043 mg l⁻¹ i en aquesta segona fase és de mitjana de 0,29 mg l⁻¹. Aquest fet es pot relacionar amb un increment de la clorofil·la que té valors molt elevats amb un màxim de 165 mg l⁻¹. A la figura 8 tenim les oscil·lacions temporals i els canvis de tendència del febrer i novembre del 2008 i juliol del 2009, on un increment de P-total es relaciona bé amb un increment de clorofil·la.

Pel que fa a altres paràmetres com el fòsfor soluble i nitrats comencem a tenir mostres el novembre del 2008 i dels nitrats els registres estan per sota el nivell de detecció. En el cas del Fòsfor es denota que el funcionament dels calaixos de depuració són efectius ja que arriba menor quantitat a la llacuna de Cal Tet respecte la que hi ha a l'entrada dels calaixos.

En la segona fase la llacuna passa a estar en fase fosca, tenim un increment significatiu del 2007 al 2008 degut a l'entrada d'aigua dels calaixos. Segons Cirujano i Medina (2002) aquests nivells de fòsfor són els corresponents a una llacuna hipereutròfica. La vegetació en aquest desapareix en la seva totalitat el 2009 (Seguí

2013) i trobem un increment important de la terbolesa i dels nivells de clorofil·la com es pot observar a la taula 3.

També es detecta la presència del cranc americà i de la carpa, dos espècies introduïdes que es mengen els macròfits submergits i amb la seva activitat remonent els sediments poden incrementar la terbolesa i afavorir que s'hagi passat a la fase fosca.

Taula 3: Evolució del PT, Terboles i clorofil·la en mitjanes anuals entre el 2007, 2008 i 2009.

	PT $\mu\text{g l}^{-1}$	Terbolesa UNF	Clorofila a mg l^{-1}
2007	89,00	10,00	50,00
2008	278,89	26,25	82,00
2009	370,50	43,38	33,16

Tercera fase: 2010-13

Calaixos de depuració:

Els valors de les figures 9 i 10 mostren respectivament diferents paràmetres a la part superior dels calaixos de depuració i a la sortida.

Destaca la reducció en tots els paràmetres estudiats. Centrant-nos en els valors de P, que són els principals causants de l'eutròfia en llacunes someres desconnectades del mar (Cañedo 2012), observem una reducció molt important, sobretot del PRS, que arriba amb molt poca quantitat a Cal Tet. També tenim, com a conseqüència de la baixada de nutrients, un descens important del nivell de clorofil·la. En la figura 10 observem alguns pics d'amoni i FT i PRS que podríem considerar com a fets aïllats ja es mostren com a casos aïllats. El pic de nitrit també es podria associar a anòxia als calaixos de depuració, tot i que és poc provable degut a la seva poca profunditat. Seguint a la mateixa figura no es pot apreciar del tot be el nivell que hi ha de nitrats degut a que es localitzen per sota del límit de detecció.

Amb aquests valors podem suposar que els calaixos de depuració realitzen una feina molt eficient en aquest període. T

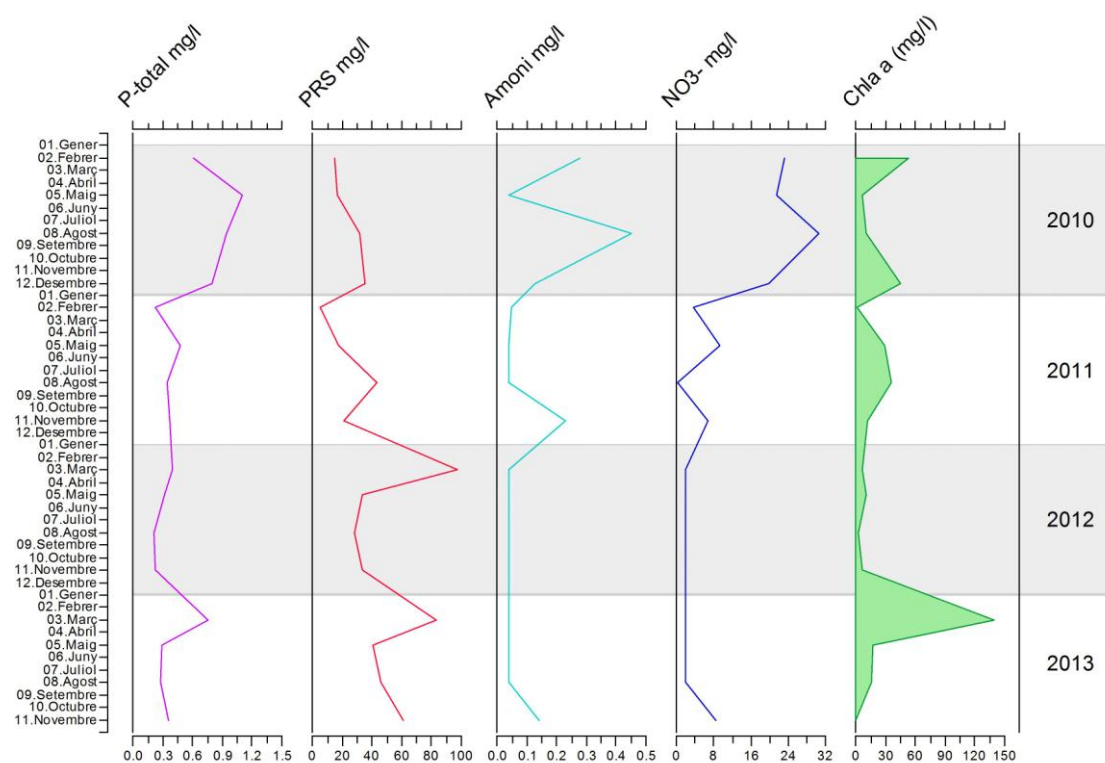


Figura 9: Dades de Fosfor total, fosfor reactiu soluble, amoni, nitrats i clorofil·la a, entre 2010 i 2013 a la bassa del Bitxot punt d'entrada de l'aigua de l'EDAR als calaixos de depuració.

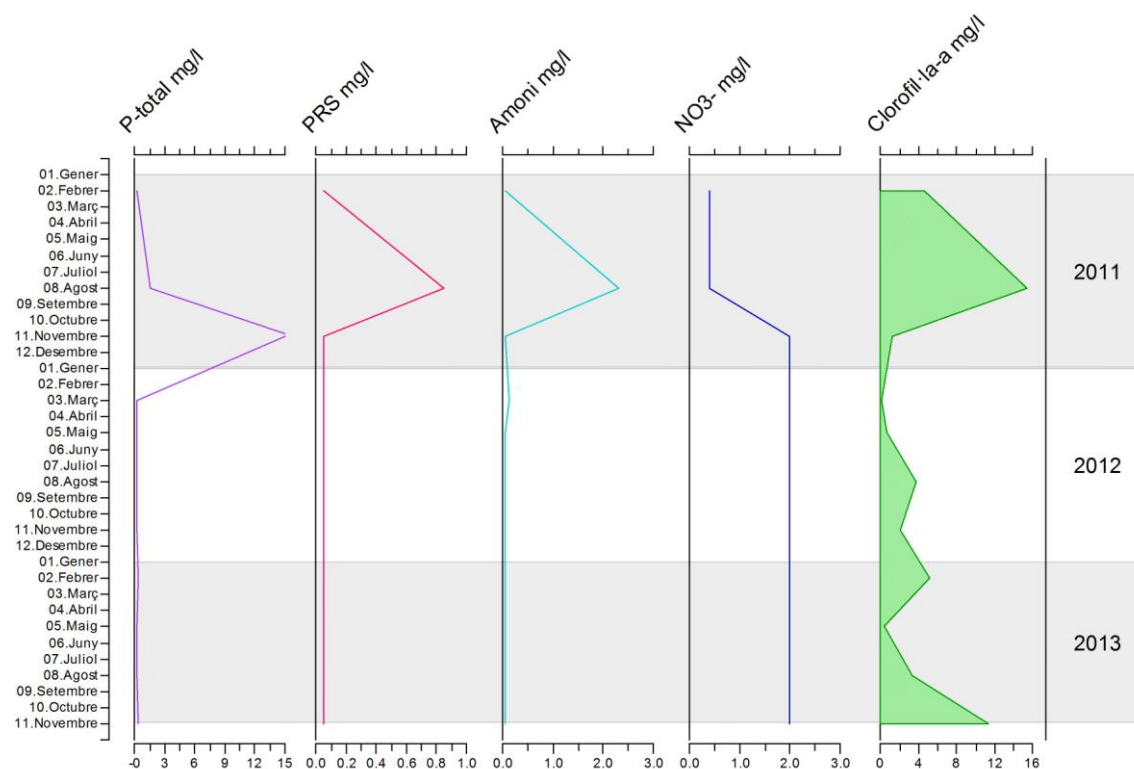


Figura 10: Dades de Fosfor total, fosfor reactiu soluble, amoni, nitrats i clorofil·la a, entre 2010 i 2013 a la sortida dels calaixos de depuració.

Llacuna de Cal Tet:

Si mirem la figura 11, la conductivitat en aquest període ha tingut una baixada respecte els anteriors i té un valor mitjà de $2950 \mu\text{g l}^{-1}$, influenciat per l'entrada d'aigua dels calaixos que, en aquest període, tenen una conductivitat en el seu tram final de $1700 \mu\text{g l}^{-1}$. La influència de l'aigua de pluja queda palesa a l'agost del 2012 on hi ha un increment de pluges que fa baixar la conductivitat. El juny del 2013, després de dos mesos poc plujosos hi ha un increment de la conductivitat.

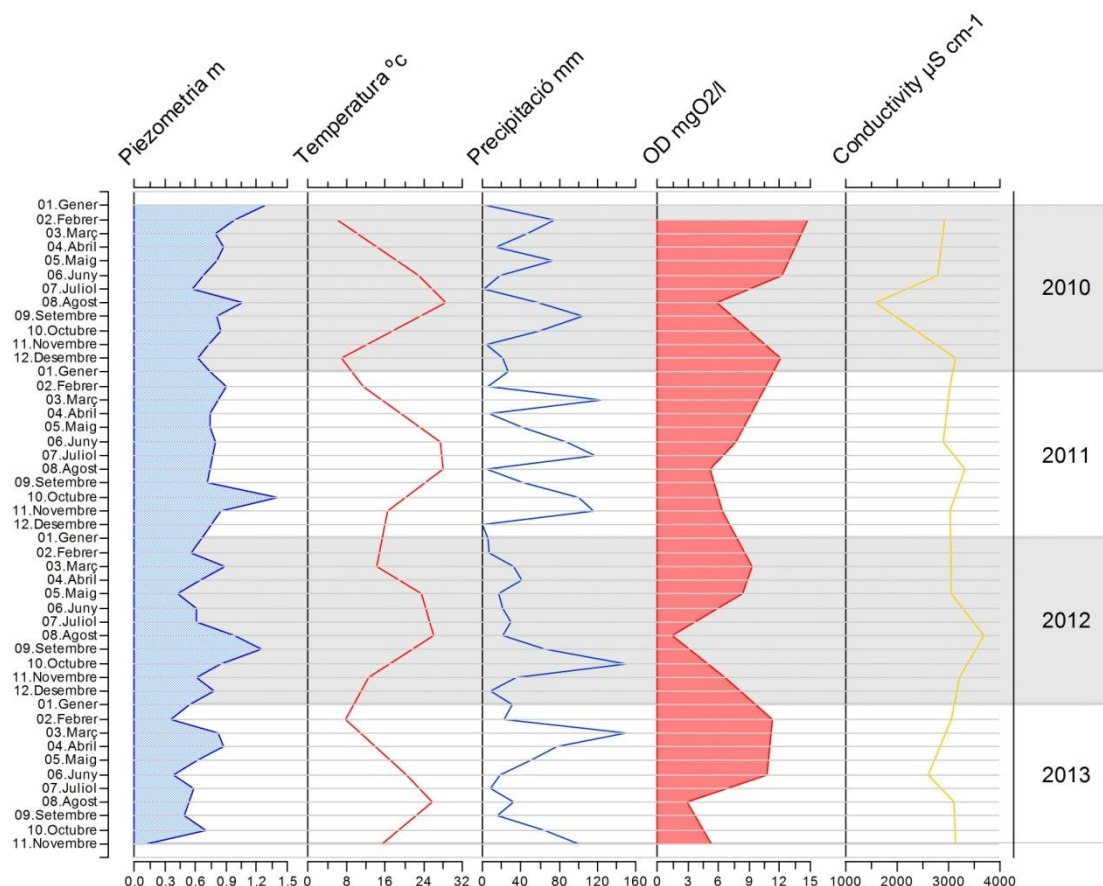


Figura 11: Dades piezometria, temperatura, precipitació, oxigen dissolt i conductivitat, entre el període 2010 i 2013.

A la figura 12, destaca la baixada de la concentració de P-total que entra a la llacuna en comparació amb la segona fase. La mitjana de P-total en aquest període és de $0,147 \text{ mg l}^{-1}$ (en la segona fase la mitjana era de $0,241 \text{ mg l}^{-1}$). Aquest fet també causa una baixada de la clorofil·la que només té dos pics en el juny del 2010 que coincideix amb un increment del nitrat i, a l'agost del 2013, amb un lleuger increment del P-total i del nitrat. A partir del juny del 2011, degut a un canvi en el límit de detecció ($0,05 \text{ mg l}^{-1}$), les dades de fòsfor no permeten una bona interpretació dels canvis produïts.

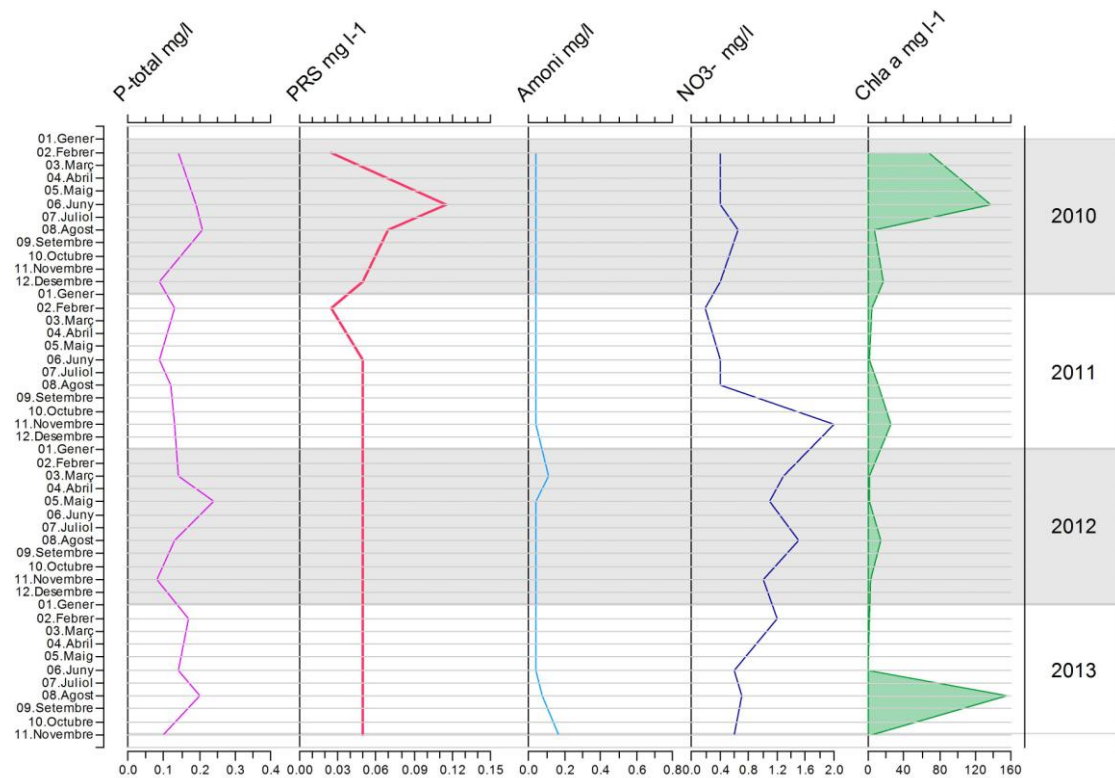


Figura 12: Dades de Fosfor total, fosfor reactiu soluble, amoni, nitrats i clorofil·la a, entre 2010 i 2013.

En aquesta tercera fase la llacuna torna a entrar en fase clara. El 2010 trobem una millora significativa de la vegetació fins arribar al 2013 on tornem a tenir la llacuna amb poblacions de macròfits i algunes algues filamentoses (Seguí 2013). També hi ha un descens de la terbolesa i de la clorofil·la.

6. Discussió:

L'element clau que sembla causar les oscil·lacions entre les fases clara i fosca a la llacuna és el nivell de fòsfor, que en llacunes someres sense connexió al mar és limitant (Cañedo 2012), i la seva entrada està vinculada a les d'entrades provinents de l'EDAR.

A la taula 3 hem resumit els canvis del nivell de fòsfor al llarg del temps relacionats amb la classificació de llacunes superficials en base al P-total segons el treball de Moss et al. (2003). Com podem observar, entre el període 2003 i 2005, el nivell de fòsfor ja indicava que la llacuna tendia a l'eutròfia i estudis sobre la vegetació també ho indicaven amb el descens de la diversitat i la presència d'algues filamentoses a mitjans de l'any 2005 (Seguí 2005). Tot i això, és a partir d'aquest any que coincidint amb l'entrada d'aigua des dels calaixos hi ha un augment molt notable dels nivells de fòsfor, juntament amb un increment de la terbolesa que marca el pas de la fase clara a la fase fosca.

A més a més en la primera etapa de la connexió, els nivells de fòsfor als calaixos eren molt elevats en comparació amb els nivells que teníem a la tercera fase de la llacuna. Els valors de terbolesa i clorofil·la també augmenten amb els valors de P-total (Taula 3) i són significativament diferents en la fase clara i fosca. Tal i com es descriu en el treball de Scheffer (1993) l'entrada de nutrients afecta l'equilibri i provoca que el sistema passi d'estar dominat per macròfits a estar dominat pel fitoplàncton. El canvi es produeix a la llacuna de forma dràstica.

	PT µg/l	Classificació (Moss et al, 2003)	Estats Alternatius (Bécares i al.2004)	Terbolesa M.E.S.	Clorofila a µg/l	
Cal Tet						
2004	43,75	BONA (31-50 µg/l)	30 < µg/l < 100	23,75	0,27	Fase Clara
2007	112,00	POBRE (101-150µg/l)	100< µg/l < 200	10	97,5	
2008	278,89	DOLENTA (>150µg/l)	µg/l > 200	26	82,48	Fase Fosca
2009	370,50	DOLENTA (>150µg/l)	µg/l > 200	43,38	33,16	
2010	231,25	DOLENTA (>150µg/l)	µg/l > 200	36,63	57,13	
2011	118,00	POBRE (101-150µg/l)	100< µg/l < 200	19	9,38	Fase Clara
2012	147,50	POBRE (101-150µg/l)	100< µg/l < 200	15,5	4,64	
2013	152,50	DOLENTA (>150µg/l)	100< µg/l < 200	31,25	40,37	
Calaixos Depuració						
2004	<50	BONA (31-50 µg/l)	30 < µg/l < 100			Fase Clara
2009	157,00	DOLENTA (>150µg/l)	100< µg/l < 200	5,33	5,24	Fase Fosca
2010	152,50	DOLENTA (>150µg/l)	100< µg/l < 200	3,75	13,89	
2011	440,00	DOLENTA (>150µg/l)	µg/l > 202	51	14,23	
2012	188,80	DOLENTA (>150µg/l)	100< µg/l < 200	29	4,3	
2013	278,80	DOLENTA (>150µg/l)	µg/l > 204	38,3	24,3	

Taula 3: Classificació de la llacuna de Cal Tet i dels calaixos de depuració en funció de la concentració de P-total.

L'any 2011 hi ha una descens important del PT, fet que millora l'estat de la llacuna i aquesta torna a passar a fase clara. Els valors del 2011 són valors semblants als del 2007 i molt més baixos que el període 2008-2010, fet que es contempla com a requisit per tal de recuperar una fase clara en una llacuna que està en fase fosca (Margalef 1983 i Scheffer 1993). La llacuna de cal Tet és un clar exemple d'eutrofització forçada (Margalef 1983) i és una de les tres pressions més destacades del delta, juntament amb l'alteració dels fluxos hídrics i la modificació morfològica (Cañedo 2012).

La classificació de Becares (2004) sobre els estats alternatius que poden succeir-se a les llacunes com Cal Tet ens permeten entendre perquè encara que el 2012 i 2013 augmenti el nivell de PT no hi hagi un retorn a la fase fosca. La millora de l'estat de la vegetació (Seguí 2013) permet que es mantinguin una sèrie de mecanismes per tal d'afavorir la fase clara (Scheffer 1993). Entre aquests el descens de la resuspensió de sediments i l'augment de la terbolesa causada pel vent (Carpenter y Lodge, 1986), serveixen de refugi pel zooplàncton (Timm i Moss, 1984; Lauridsen, 1996) i permeten que hi hagi més control sobre el fitoplàncton, etc.

Els calaixos de depuració són molt eutròfics degut als elevats nivells de PT que aporta la depuradora, es pot observar en els gràfics mostrats en la tercera fase. Els calaixos realitzen una reducció significativa dels nivells de nutrients a les aigües que reben. Sabem que entre els anys 2007-2009 les entrades des de l'EDAR eren molt superiors en volum que entre el període 2010-2013. Per aquest motiu podem suposar que és la quantitat de flux d'entrada el que marca l'eficiència dels calaixos de depuració.

7. Conclusions:

En aquest treball ens hem plantejat com a hipòtesis com afecta el fòsfor en els canvis que es produeixen entre les dues fases alternatives en que es pot trobar una llacuna (fase fosca i fase clara) segons el seu nivell d'eutròfia. Un cop exposades les dades i les diferents consideracions podem concloure que:

Les entrades d'aigua provinents del procés de tractament de la EDAR estan vinculades al pas de fase clara a fase fosca a la llacuna de Cal Tet.

Les entrades de fòsfor són el desencadenant del pas de fase clara a fase fosca l'any 2009.

La presència de diferents comunitats vegetals té una influència destacada en el canvi de fase. Degut a això és molt possible que la llacuna es mantingués en fase clara tot i que les concentracions de nutrients pugessin, tal i com passa els anys 2012 i 2013. Per tant, a més d'un control des d'abaix (bottom-up) també sembla existir un control des de dalt (top-down) que caldria estudiar amb més detall, sempre que els nivells de fòsfor no siguin molt elevats ja que l'elevada producció fitoplanctònica augmenta molt la biomassa i provoca una elevada terbolesa que desplaça la llacuna cap a la fase fosca.

8. Bibliògrafa

BÉCARES, E., CONTY, A, RODRÍGUEZ-VILLAFANE, C., & BLANCO, S. (2004). Funcionamiento de los lagos someros mediterráneos. *Ecosistemas*, 13(2), 2–12.

CAÑEDO-ARGÜELLES, M., & RIERADEVALL, M. (2011). Early succession of the macroinvertebrate community in a shallow lake: Response to changes in the habitat condition. *Limnologica - Ecology and Management of Inland Waters*, 41(4), 363–370. doi:10.1016/j.limno.2011.04.001

CAÑEDO -ARGÜELLES, M., RIERADEVALL, M., FARRÉS-CORELL, R., & NEWTON, A. (2012). Annual characterisation of four Mediterranean coastal lagoons subjected to intense human activity. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 114, 59–69. doi:10.1016/j.ecss.2011.07.017

CARPENTER, S.R. Y LODGE, D.M. 1986. Effects of submerged macrophytes on ecosystem processes. *Aquatic Botany* 26: 341-370.

CIRUJANO, S. & MEDINA, L. 2002. Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha. CSIC. Madrid.

CUSTODIO, E. (2007). Aquíferos detríticos costeros del litoral Mediterráneo peninsular: Valle Bajo y Delta del Llobregat. *Enseñanzas de Las Ciencias de La Tierra*, 295–304.

LAURIDSEN T.L., PEDERSEN L.J., JEPPESEN E. Y SONDERGAARD M. 1996. The importance of macrophyte bed size for cladoceran composition and horizontal migration in a shallow lake. *J. Plankton Research*. 18: 2283-2294.

MANZANO, M (1993) Génesis del agua intersticial del acuitardo del delta del Llobregat: origen de los solutos y transporte interactivo con el medio sólido. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona:1-273.

MARGALEF, R. (1983). *Limnologia*. Omega, Barcelona.

MOSS, B.; STEPHEN, D.; ALVAREZ, C.; BÉCARES, E.; VAN DER BUND, W.; VAN DOC, E.; DE EYTO, E.; FELDMANN, T.; FERNÁNDEZ-ALÁEZ, M.; FRANKEN, R.J.M.; GARCIA-CRIADO, F.; GROSS, E.; GYLSTRÖM, M.; HANSSON, L.A.; IRVINE, K.; JÄRVALT, A.; JENSSEN, J.P.; JEPPESEN, E.; KAIRESALO, T.; KORNIJOW, R.; KRAUSE, T.; KÜNNAP, H.; LAAS, A.; MIRACLE, M.R.; NOGES, T.; NYKÄNEN, M.;

OTT, I.; PECZUELA, W; PEETERS, E.; PHILLIPS, G.; ROMO, S.; RUSSELL, V.; SALUJOE, J.; SCHEFFER, M.; SIEWERTSEN, K.; SMAL, H.; TESCH, C.; TIMM, H.; TUVIKENE, L.; TONNO, I.; VIRRO, T.; VICENTE, E. & WILSON, D. (2003). The determination of ecological quality in shallow lakes. A tested system (ECOFRAME) for implementation of the European Water Framework Directive. *Aquatic Conservation* 13: 507-549.

SEGUÍ, J. M. (2005). Las comunidades vegetales acúaticas de la laguna de cal Tet: Valoración de su interés biológico, valoración del estatus ecológico de la laguna, periodo 2004-05.

SEGUÍ, J. M. (2009). Estat de la població de macròfits al delta i la seva relació amb la terbolesa de l'aigua i l'absència d'organismes aliens a la biocenosi original.

SEGUÍ, J. M., FLOR, N. (2013). Estat de la població de macròfits al delta i la seva relació amb la terbolesa de l'aigua i l'absència d'organismes aliens a la biocenosi original.

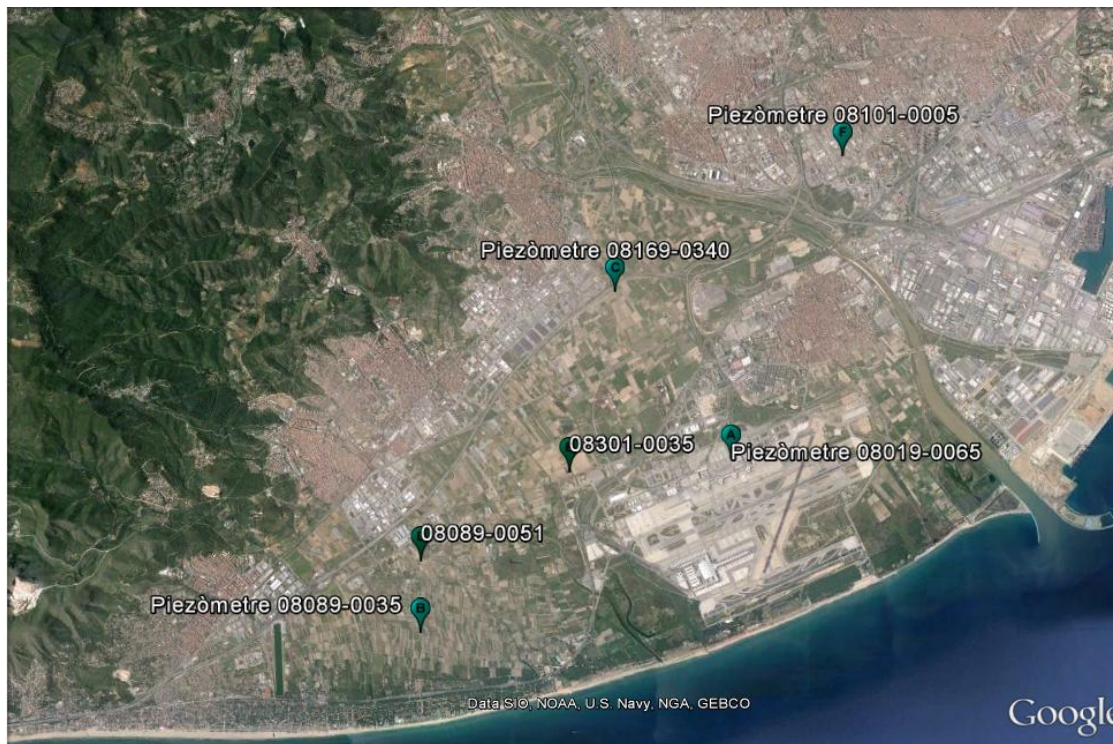
SCHEFFER, M. 1998. *Ecology of Shallow Lakes*. Chapman & Hall, Lond

SCHEFFER, M., HOSPER, S. H., MEIJER, M. L., MOSS, B., & JEPPESEN, E. (1993). Alternative equilibria in shallow lakes. *Trends in Ecology & Evolution*, 8(8), 275–9. doi:10.1016/0169-5347(93)90254-M

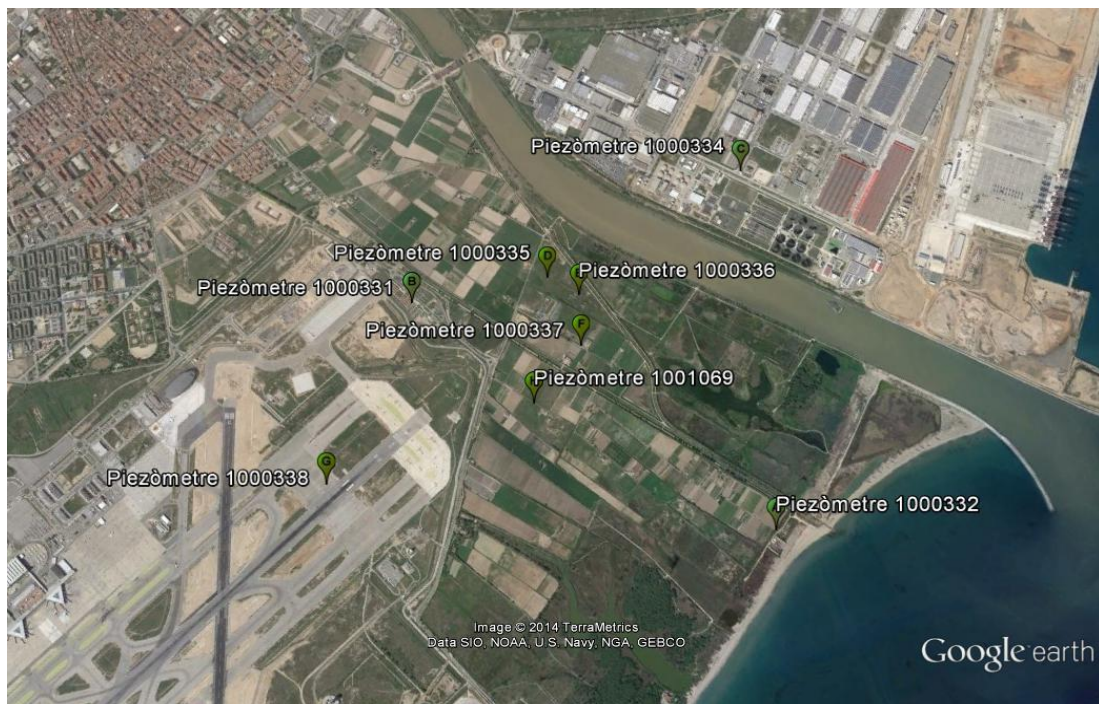
TIMMS, R.M. Y MOSS, B. 1984. Prevention of growth of potentially dense phytoplankton populations by zooplankton grazing in the presence of zooplanktivorous fish, in a shallow wetland ecosystem. *Limnology Oceanography* 29: 472-486.

9. Annexos

Localització dels punts de mostreig



Mapa1: Pous de mostreig de qualitat fisicoquímica del aquífer superficial.



Mapa 2: Pous de seguiment d'alçada piezomètrica al aquífer superficial.

Localització dels punts de mostreig



Mapa 3: Qualitat fisicoquímica i seguiment de macròfits de la llacuna de Cal Tet. Punts vermells: anàlisi de macròfits. Punts blancs: anàlisi d'aigua. (Seguí 2013).



Mapa 4: Qualitat fisicoquímica i seguiment de macròfits als calaixos de depuració. Punts vermells: anàlisi de macròfits. Punts blancs: anàlisi d'aigua. (Seguí 2013).

Dades de qualitat fisicoquímica a l'entrada dels calaixos de depuració (Bassa de can Bitxot).

BASSA CAL BITXOT		Temp			pH			Cond			TDS		
Entrada calaixos depuració		°C						us/cm			g/l		
ANY	MES	DP1S	DP1F	Mitjana	DP1S	DP1F	Mitjana	DP1S	DP1F	Mitjana	DP1S	DP1F	Mitjana
2007	Novembre	14,21	13,83	14,02	7,66	7,59	7,625	3713	3675	3694			
2008	Febrer	15,57	15,8	15,685	7,3	7,48	7,39	3130	3126	3128	2,033	2,033	2,033
	Maig	21,26	21,15	21,205	7,7	7,7	7,7	3113	3109	3111	2,025	2,021	2,023
	Agost	26,2		26,2	8,31		8,31	3300		3300	2,145		2,145
	Novembre	11,8	11,5	11,65	8,7	8,6	8,65	2468	2422	2445	1,6	1,586	1,593
2009	Febrer	14,4	14,2	14,3	7,17	7,2	7,185	2699	2686	2692,5	1,76	1,751	1,7555
	Juny	24,9	23,49	24,195	7,42	7,27	7,345	3309	3012	3160,5	2,149	1,961	2,055
	Setembre	23,58	13,91	18,745	6,66	6,62	6,64	3022	2080	2551	1,96	1,351	1,6555
	Novembre	14,2	9,9	12,05	6,82	7,75	7,285	2153	2042	2097,5	1,399	1,325	1,362
2010	Febrer	10,57	20,7	15,635	7,8	8,3	8,05	2075	2003	2039	1,3	1,302	1,301
	Maig	20,9		20,9	8,3		8,3	1849		1849	1,3		1,3
	Agost	27,5		27,5	8,5		8,5	2010		2010	1,441		1,441
	Desembre	9,7		9,7	8,2		8,2	2719		2719	1,766		1,766
2011	Febrer	13,17		13,17	7,9		7,9	2503		2503	1,642		1,642
	Maig	24,4		24,4	8,6		8,6	2293		2293	1,49		1,49
	Agost	29,6		29,6				2158		2158	1,402		1,402
	Novembre	17,7		17,7	8,37		8,37	1730		1730	1,125		1,125
2012	Març	12,3		12,3				2197		2197	1,42		1,42
	Maig	23,3		23,3	8,64		8,64	2190		2190	1,4		1,4
	Agost	28,7		28,7	8,5		8,5	1688		1688	1,09		1,09
	Novembre	14,03		14,03	8,44		8,44	1523		1523	0,98		0,98
2013	Març	8,7		8,7	9,44		9,44	1806		1806	1,1		1,1
	Maig	21,09		21,09	9,01		9,01	1136		1136	0,73		0,73
	Agost	26,7		26,7	8,3		8,3	1605		1605	1,04		1,04
	Novembre	14,7		14,7	8,4		8,4	1407		1407	0,9		0,9
2014	Març	15,1		15,1	9,5		9,5	2272		2272	1,4		1,4
	Maig	21,7		21,7	9,01		9,01	1586		1586	1,031		1,031
		Terbolor			Oxigen			Oxigen			MES		
		UNF			mgO2/l			%			mg/l		
ANY	MES	DP1S	DP1F	Mitjana	DP1S	DP1F	Mitjana	DP1S	DP1F	Mitjana	DP1S	DP1F	Mitjana
2007	Novembre	4	13	8,5	7,43	9,54	8,485	73,5	95,5	84,5	6	23	14,5
2008	Febrer	14	13	13,5				106,7	105,3	106	20	18	19
	Maig	18	19	18,5	11,03	12,28	11,655	126,7	139,7	133,2	29	32	30,5
	Agost	4,8		4,8				168,2		168,2	27		27
	Novembre	14		14	14,7	14,6	14,65	137,3	136,7	137	22		22
2009	Febrer	2,3	3,4	2,85	7,11	7,05	7,08	70,4	69,3	69,85	2	8	5
	Juny	6,5	39	22,75	3,43	7,4	5,415	42,1	88	65,05	11	26	18,5
	Setembre	63	12,8	37,9	7,93	9,49	8,71	94,8	92,5	93,65	28	28	28
	Novembre	15,2	9,4	12,3	9,08	16,04	12,56	88,5	143	115,75	31	17	24
2010	Febrer	8,1		8,1	17,27	14,5	15,885	158,2	163,7	160,95	15	15	15
	Maig				14,5		14,5	163,9		163,9	17		17
	Agost				5,79		5,79	74,8		74,8	32		32
	Desembre				17,8		17,8	158,2		158,2	35		35
2011	Febrer				9,02		9,02	86,1		86,1	5		5
	Maig				11,03		11,03	132,9		132,9	18		18
	Agost				8,9		8,9	118,3		118,3	43		43
	Novembre				8,7		8,7	91,2		91,2	21		21
2012	Març				19,95		19,95	187,6		187,6	97		97
	Maig				8,7		8,7	103,2		103,2	34		34
	Agost				5,3		5,3	69,2		69,2	28		28
	Novembre				9,12		9,12	88,6		88,6	34		34
2013	Març				15,9		15,9	137,5		137,5	83		83
	Maig				11,7		11,7	131,9		131,9	41		41
	Agost				5,6		5,6	70,3		70,3	46		46
	Novembre				9,05		9,05	89,7		89,7	61		61
2014	Març		21,7		21,7	217,7		217,7	36		36	0,08	
	Maig		8,4		8,4	96,4		96,4	107		107	0,05	

Dades de qualitat fisicoquímica a l'entrada dels calaixos de depuració (Bassa de can Bitxot).

BASSA CAL BITXOT		Amoni mg/l			Nitrats mg/l			Fosfat mg/l		
Entrada calaixos depuració		DP1S	DP1F	Mitjana	DP1S	DP1F	Mitjana	DP1S	DP1F	Mitjana
ANY	MES	DP1S	DP1F	Mitjana	DP1S	DP1F	Mitjana	DP1S	DP1F	Mitjana
2007	Novembre	3,49	0,15	1,82						
2008	Febrer	1,83	1,8	1,815						
	Maig	0,37	0,37	0,37						
	Agost	0,15		0,15						
	Novembre	0,15		0,15						
2009	Febrer	2,7	2,8	2,75	7,8	8,3	8,05	0,12	0,2	0,16
	Juny	6,06	0,12	3,09	10,9	14,9	12,9	0,14	0,58	0,36
	Setembre	0,08	0,18	0,13	14,8	4,2	9,5	0,67	0,06	0,365
	Novembre	0,19	0,54	0,365	5	24,5	14,75	0,15	0,05	0,1
2010	Febrer	0,52	0,04	0,28	24,7	22	23,35	0,05	0,84	0,445
	Maig	0,04		0,04	21,4		21,4	0,83		0,83
	Agost	0,45		0,45	30,7		30,7	0,51		0,51
	Desembre	0,13		0,13	19,9		19,9	0,41		0,41
2011	Febrer	0,05		0,05	3,7		3,7	0,14		0,14
	Maig	0,04		0,04	9,3		9,3	0,28		0,28
	Agost	0,04		0,04	0,4		0,4	0,1		0,1
	Novembre	0,23		0,23	6,7		6,7	0,24		0,24
2012	Març	0,04		0,04	2		2	0,05		0,05
	Maig	0,04		0,04	2		2	0,05		0,05
	Agost	0,04		0,04	2		2	0,05		0,05
	Novembre	0,04		0,04	2		2	0,05		0,05
2013	Març	0,04		0,04	2		2	0,07		0,07
	Maig	0,04		0,04	2		2	0,05		0,05
	Agost	0,04		0,04	2		2	0,06		0,06
	Novembre	0,14		0,14	8,6		8,6	0,17		0,17
2014	Març		12		12	0,73		0,73	1,38	
	Maig		2		2	0,05		0,05	0,3	
		Clorurs mg/l			Clorofil·la a Mitjana			P-total mg/l		
ANY	MES	DP1S	DP1F	Mitjana	DP1S	DP1F	Mitjana	DP1S	DP1F	Mitjana
2007	Novembre	893	663	778	2,8		2,8	0,55	0,26	0,405
2008	Febrer	679	679	679	41,2		41,2	0,6	0,6	0,6
	Maig	733	764	748,5	100,6		100,6	0,85	0,75	0,8
	Agost	754		754	123,5		123,5	1,65		1,65
	Novembre	642		642	79,4		79,4	0,26		0,26
2009	Febrer	656,6	657,8	657,2	0,1		0,1	0,25	0,29	0,27
	Juny	769,6	714,2	741,9				0,28	1,02	0,65
	Setembre	722,2	491	606,6	14		14	0,99	0,28	0,635
	Novembre	496	480	488	19,5		19,5	0,43	0,13	0,28
2010	Febrer	478	408	443	53,2		53,2	0,12	1,1	0,61
	Maig	411		411	6,43		6,43	1,1		1,1
	Agost	466		466	11		11	0,94		0,94
	Desembre	558		558	45,1		45,1	0,79		0,79
2011	Febrer	493		493	0,79		0,79	0,22		0,22
	Maig	479		479	29,2		29,2	0,48		0,48
	Agost	479		479	36,4		36,4	0,35		0,35
	Novembre	346		346	11,9		11,9	0,37		0,37
2012	Març	460		460	6,4		6,4	0,4		0,4
	Maig	478		478	10,8		10,8	0,32		0,32
	Agost	349		349	2,98		2,98	0,21		0,21
	Novembre	296		296	7,08		7,08	0,23		0,23
2013	Març	385		385	140		140	0,75		0,75
	Maig	201		201	17,3		17,3	0,29		0,29
	Agost	307		307	15,7		15,7	0,28		0,28
	Novembre	233		233	0,57		0,57	0,36		0,36
2014	Març	422	48,7		48,7			1,38	422	
	Maig	290	8,88		8,88			0,3	290	

Dades de qualitat fisicoquímica a la sortida dels calaixos de depuració.

SORTIDA CALAIXOS		Temp	pH	Cond	TDS	Oxigen	Oxigen	MES
DEPURACIÓ		°C		us/cm	g/l	mgO2/l	%	mg/l
ANY	MES							
2011	Febrer		10,2	7,9	2407	1,564	6,63	59,7
	Agost		22,05		1593	1,035	1,49	17,1
	novembre		15,7	7,43	1583	1,029	3,42	34,2
2012	Març		11,63		2056	1,328	3,7	33,8
	Maig		22,2	7,8	2133	1,38	3,14	36,1
	Agost		27,1	7,86	1886	1,2	3,06	38,7
	Novembre		12,8	7,74	1321	0,85	5,63	53,9
2013	Febrer		8,27	7,91	1542	1	9,46	80,6
	Maig		18,8	7,73	1223	0,79	4,6	50,2
	Agost		25,5	7,7	1287	0,83	4,7	57,8
	Novembre		13	8,4	1760	1,1	4,8	46,3
2014	Febrer		11,1	7,05	1713	1,1	7,5	70,1

SORTIDA CALAIXOS		Amoni	Nitrats	Fosfat	P-total	Clorurs	Clorofil.la
DEPURACIÓ		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	a
ANY	MES						
2011	Febrer	0,04	0,4	0,05	0,11	536	4,61
	Agost	2,3	0,4	0,85	1,4	258	15,4
	novembre	0,04	2	0,05	15	318	1,31
2012	Març	0,12	2	0,05	0,04	401	0,18
	Maig	0,04	2	0,05	0,11	446	0,73
	Agost	0,05	2	0,05	0,13	382	3,81
	Novembre	0,04	2	0,05	0,07	236	2,15
2013	Febrer	0,04	2	0,05	0,19	279	5,19
	Maig	0,04	2	0,05	0,09	194	0,47
	Agost	0,04	2	0,05	0,08	216	3,36
	Novembre	0,05	2	0,05	0,19	304	11,4
2014	Febrer	0,06	0,8	0,18	0,23	296	6,3

Dades de qualitat i cabal d'emissions de Depurbaix als calaixos de depuració.

DATA	QUALITAT						
	CABAL m3	MES (C) mg/l	TERB (C) NTU	COND (C) µS/cm	pH (C) uph	DQO (C) mg O2/l	DBO5 (C) mg O2/l
2012 01.Gener	33408		3	2	2250	7,5	19
02.Febrer	42819		4	1	2370	7,5	20
03.Març	26243		3	1	2640	7,4	20
04.Abril	36841						
05.Maig	19438						
06.Juny	20223						
07.Juliol	15798		2	1	2370	7,8	27
08.Agost	28907		3	1,2	2120	7,7	26
09.Setembre	43300						
10.Octubre	21698		3	1,2	2030	7,7	15
11.Novembre	29979		1	1,2	2034	7,6	21
12.Desembre	20730						
2013 01.Gener	15071		2	1,2	2195	8	32
02.Febrer	21000		2	0,6	2060	7,7	26
03.Març							
04.Abril	25935		4	1	1785	7,7	26
05.Maig	35740		4	1	2190	7,7	25
06.Juny	28372		2	1,7	2155	7,9	19
07.Juliol	48910		3	1,2	2266	7,8	30
08.Agost	38796		3	1,5	2251	7,6	11
09.Setembre	40149		2	0,9	2362	7,9	15
10.Octubre	41183		2	0,8	2062	7,9	21
11.Novembre	28641		2	0,6	2211	8,1	6
12.Desembre	27070		3	1	2261	7,6	21
DATA	N-NH4 (C) mg/l	N-NO2 (C) mg/l	N-NO3 (C) mg/l	NT (C) mg/l	P total (C) mg/l	P sol (C) mg/l	Clor (C) mg/l
2012 01.Gener	2,5	0	2		8	0,6	
02.Febrer	1,7	0,1	1,7		6,1	1,4	
03.Març	0,6	0,1	1,7		4	1	
04.Abril							
05.Maig							
06.Juny							
07.Juliol	3,1	0,3	3,2		12,2	2,9	
08.Agost	0,5	0	5		6,7	2,7	
09.Setembre							
10.Octubre	1,9	0	2,1		6,8	3,3	
11.Novembre	2,7	0,1	2,8		8	2,9	
12.Desembre							
2013 01.Gener						1,9	0
02.Febrer						2,1	0
03.Març							
04.Abril						3,4	0
05.Maig	2,4	0	3		7,7	1,7	0
06.Juny	3,2	0,2	3,9		9,9	1,6	0,3
07.Juliol	2,4	0,2	3,4		9,9	2,4	0,8
08.Agost	2	0	2,1		7,5	1,6	0
09.Setembre	1,7	0,1	3		9,5	2,1	0,6
10.Octubre	2,6	0,2	3,7		7,5	1,9	0
11.Novembre	3,3	0,1	5,6		9	1,6	1,3
12.Desembre	1,9	0,2	5,6		8,5	1,5	

Dades de seguiment piezomètric de l'aquífer superficial en metres.

Piezòmetre	B-6'-A	Gc-1-A	Desviament-2	Desviament-3	Desviament-4	Desviament-5	Desviament-6	Desviament-7	MITJANA:
Codi ACA	1000331	1000332	1000334	1000335	1000336	1000337	1000338	1001069	
UTM X:	425237	426519	427035	425918	426035	425954	425949	1000338	
UTM Y:	4573714	4572027	4573815	4573611	4573469	4573218	4572965	4573021	
2002 01.Gener	1,01	0,5	-0,21	0,59	0,65	1,03	0,98	0,85	0,68
02.Febrer	1,06	0,51	-0,17	0,66	0,64	0,84	0,88	0,8	0,65
03.Març	1,22	0,41	0,01	0,81	0,77	0,99	0,96	0,88	0,76
04.Abril	1,33	0,55	0,23	1,11	1,08	1,43	1,1		0,98
05.Maig	1,4	0,56	0,45	1,09	0,79	1,36	1,07	0,95	0,96
06.Juny	1,06	0,51	0,4	0,86	0,72	1,45	0,72	0,7	0,80
07.Juliol	0,85	0,33	0,3	0,6	0,46	0,56	0,48	0,51	0,51
08.Agost	0,88	0,46	0,64	0,76	0,66	1,23	0,69	0,58	0,74
09.Setembre	1,13	0,47	0,8	0,84	0,75	1,23	0,76	0,69	0,83
10.Octubre	1,76	0,57	1,5	1,5	1,51	1,48	1,09	1,1	1,31
11.Novembre	1,82	0,42	1,29	0,16	1,36	1,39	0,91	0,9	1,03
12.Desembre	1,73	0,65	1,65	1,61	1,69	1,58	1,12	1,02	1,38
2003 01.Gener	1,58	0,47	1,35	1,28	1,36	1,37	1	0,98	1,17
02.Febrer	1,64	0,49	1,06	1	0,88	1,25	0,92	0,85	1,01
03.Març	1,56	0,34	1,26	1,22	1,38	1,22	0,96	0,97	1,11
04.Abril	1,24	0,34	0,8	0,96	0,9	1,37	0,72	0,89	0,90
05.Maig	1,07	0,37	0,66	0,43	0,25	1,19	0,82	0,72	0,69
06.Juny	0,95	0,34	0,6	0,3	0,22	1,15	0,74	0,5	0,60
07.Juliol	0,73	0,34	0,59	0,34	0,4	0,98	0,66	0,53	0,57
08.Agost	0,51	0,34	0,42	0,04	0	0,97	0,56	0,48	0,42
09.Setembre	0,41	0,35	0,31	-0,14	-0,17	0,82	0,54	0,45	0,32
10.Octubre	1,24	0,5	0,61	0,5	0,57	1,45	0,93	0,85	0,83
11.Novembre	0,81	0,38	0,55	0,49	0,51	1,36	0,72	0,56	0,67
12.Desembre	0,82	0,52	0,66	0,51	0,54	1,15	0,67	0,48	0,67
2004 01.Gener	0,75	0,42	0,69	0,68	0,7	1,37	0,76	0,56	0,74
02.Febrer	0,71	0,34	0,7	0,57	0,56	0,69	0,65	0,42	0,58
03.Març	0,6	0,35	0,86	0,69	0,72	0,84	0,69	0,46	0,65
04.Abril	0,89	0,55	1,53	0,73	0,78	0,84	0,69	0,47	0,81
05.Maig	0,96	0,46	1,05	0,76	0,82	1,28		0,5	0,83
06.Juny	0,71	0,37	0,93	0,67	0,64	0,67	0,71	0,33	0,63
07.Juliol	0,55	0,34	0,82			0,48	0,6	0,18	0,50
08.Agost	0,26	0,61	0,41	0,44	0,39	0,3	0,57	0,18	0,40
09.Setembre	0,52	0,44		0,54	0,56	1,39	0,74	0,51	0,67
10.Octubre	0,4	0,55	0,33	0,66	0,64	0,75	0,87	0,57	0,60
11.Novembre	0,52	0,58	0,35	0,63	0,64	0,85	0,97	0,53	0,63
12.Desembre	0,58	0,55	0,5	0,5	0,51	0,88	0,91	0,49	0,62
2005 01.Gener	0,57	0,44	0,51	0,43	0,43	0,69	0,87	0,53	0,56
02.Febrer	0,6	0,6	0,54	0,42	0,42	0,28	0,94	0,59	0,55
03.Març	0,61	0,42	0,37	0,42	0,42	0,91	0,81	0,53	0,56
04.Abril	0,61	0,4	0,32	0,5	0,53	0,73	0,77	0,52	0,55
05.Maig	0,64	0,58	0,36	0,52	0,57	0,83	0,79	0,57	0,61
06.Juny	0,59	0,52	0,31	0,55	0,54	0,59	0,76	0,43	0,54
07.Juliol	0,55	0,45	0,48	0,53	0,44	0,52	0,61	0,34	0,49
08.Agost	0,59	0,58	0,5	0,55	0,5	0,55	0,59	0,39	0,53
09.Setembre	0,79	0,47	0,64	0,55	0,5	0,64	0,62	0,72	0,62
10.Octubre	0,81	0,48	0,72	0,86	0,57	1,52	0,71	0,53	0,78
11.Novembre	1,07	0,68	0,91	1,1	1,22	1,44	1,15	1,31	1,11
12.Desembre	0,9	0,64	0,9	0,75	0,83	1,3	0,78	0,6	0,84
2006 01.Gener	1,17	0,44	0,81	0,69	0,86	1,17	0,71	0,7	0,82
02.Febrer	0,91	0,42	0,69	0,62	0,85	1,04	1,11	0,68	0,79
03.Març	1,06	0,47	0,5	0,78	0,93	1,14	0,98	0,63	0,81
04.Abril	0,88	0,76	0,89	0,64	1,16	0,72	0,68	0,45	0,77
05.Maig	0,79	0,67	0,71	0,59	1,18	0,81	0,78	0,47	0,75
06.Juny	0,74	-1,92	0,58	0,55	1,1		0,75	0,42	0,32
07.Juliol	0,7	0,35	0,56	0,53	1,08	0,65	0,7	0,4	0,62
08.Agost	0,58	0,27	0,45	0,43	0,82		0,68	0,35	0,45
09.Setembre	0,82	0,27	0,48	0,57	0,85	1,17	0,78	0,6	0,69
10.Octubre	0,94		0,36	0,59	0,83	1,15		0,59	0,71
11.Novembre	1,04	0,68	0,28	0,55	0,75	1,2	0,79	0,65	0,74
12.Desembre	0,89	0,51	0,16	0,91	1,12	1,17	0,79	0,89	0,81
2007 01.Gener	0,42	0,47	0,18	0,18	0,53	0,91	0,75	0,21	0,46
02.Febrer	0,67	0,47	0,27	0,27	0,45	0,58	0,7	0,47	0,49
03.Març	0,82	0,43	0,37	0,37	0,75	0,88	0,65	0,53	0,60
04.Abril	0,79		0,5	0,5	0,74	0,85	0,68	0,55	0,65
05.Maig	0,88	0,69	0,52	0,52	0,74	0,77	0,68	0,58	0,67
06.Juny	0,91	0,7	0,56	0,56	0,78	0,8	0,7	0,49	0,69
07.Juliol	0,59	0,4	0,55	0,55	0,71	1,3	0,67	0,41	0,65
08.Agost	-6,85	0,37	0,74	0,74	0,82	1,1	0,82	0,7	-0,20
09.Setembre	0,75	0,5	0,71	0,71	0,77	0,97	0,63	0,54	0,70
10.Octubre	1,37	0,61	0,77	0,77	1,25	1,37	0,96	0,71	0,98
11.Novembre	0,89	0,57	0,78	0,78	0,69	1,16	1,14	0,65	0,83
12.Desembre	0,8								0,64

Dades de seguiment piezomètric de l'aquífer superficial en metres.

Piezòmetre	B-6'-A	Gc-1-A	Desviament-2	Desviament-3	Desviament-4	Desviament-5	Desviament-6	Desviament-7	MITJANA:
Codi ACA	1000331	1000332	1000334	1000335	1000336	1000337	1000338	1001069	
UTM X:	425237	426519	427035	425918	426035	425954	425949	1000338	
UTM Y:	4573714	4572027	4573815	4573611	4573469	4573218	4572965	4573021	
2008 01.Gener	0,76	0,37	0,53	0,53	0,55	1,11	0,68	0,5	0,63
02.Febrer	0,47	0,45	0,55	0,55	0,64	0,75	0,7	0,49	0,58
03.Març	0,55	0,44	0,55	0,55	0,59	1,17	0,73	0,52	0,64
04.Abril	0,65	0,44	0,57	0,57	0,57	1,13		0,63	0,65
05.Maig	0,76	0,63	0,68	0,68	0,78	1	0,91	0,7	0,77
06.Juny	0,74	0,42	0,62	0,62	0,66	1,15	0,79	0,73	0,72
07.Juliol	0,65	0,44	0,61	0,61	0,66	0,73	0,67	0,77	0,64
08.Agost	0,75	0,39	0,59	0,59	0,59	1,07	0,74	0,42	0,64
09.Setembre	0,81	0,5	0,71	0,71	0,77	0,97	0,63	0,54	0,71
10.Octubre	0,97	0,44	0,61	0,61	0,63	1,09	0,77	0,62	0,72
11.Novembre	1,19	0,64	0,55	0,55	0,64	0,85	1,03	0,58	0,75
12.Desembre		0,49	0,86	0,86	0,76	1,16	0,97	0,76	0,84
2009 01.Gener	1,09	0,45	0,92	0,92	0,75	0,87	0,88	0,81	0,84
02.Febrer	1,11	0,39	0,83	0,83	0,69	1,16	0,73	0,91	0,83
03.Març	0,83	0,43	0,91	0,91	0,7	1,05	0,78	0,78	0,80
04.Abril	1,22	0,55	0,96	0,96	0,99	1,32	1,19	0,9	1,01
05.Maig	1,13	0,45	0,86	0,86	0,78	1,21	1,2	1,1	0,95
06.Juny	0,97	0,51	0,84	0,84	0,87	1,17	1,18	0,66	0,88
07.Juliol	0,84	0,43	0,84	0,84	0,7	1,08	0,79	0,7	0,78
08.Agost	0,11	0,43	0,74	0,74	0,67	1,03	0,71	0,73	0,65
09.Setembre	0,44	0,44	0,75	0,75	0,7	1,07	0,86	0,52	0,69
10.Octubre	0,89	0,54	0,85	0,85	0,72	1,08	0,82	0,6	0,79
11.Novembre	0,86	0,43	0,81	0,81	0,66	1,11	0,83	0,62	0,77
12.Desembre	0,97	0,7	0,92	0,92	0,77	1,02	0,75	0,69	0,84
2010 01.Gener	1,02	0,41	1,02	1,02	0,7	0,99	0,56	0,72	0,81
02.Febrer	0,97	0,67	1,89	1,89	1,53	1,3	0,99	1,06	1,29
03.Març	1,09	0,46	1,65	1,65	0,95	0,98	0,58	0,55	0,99
04.Abril	0,83	0,43	0,91	0,91	0,7	1,05	0,78	0,78	0,80
05.Maig	1,14	0,44	1,11	1,11	0,3	1,09	0,86	0,94	0,87
06.Juny	0,86	0,47	1,01	1,01	0,69	1,08	0,83	0,48	0,80
07.Juliol	0,67	0,42			0,69	1	0,81	1,13	0,67
08.Agost	0,69	0,45			0,77	0,88	0,74	0,42	0,56
09.Setembre	1,21	0,51	1,54	1,54	0,92	1,35	0,84	0,62	1,07
10.Octubre	0,81	0,51	1,05	1,05	0,7	1,03	0,82	0,55	0,82
11.Novembre	0,72	0,66	1,11	1,11	0,72	0,8	0,8	0,88	0,85
12.Desembre	0,75	0,67	0,95	0,95	0,6	0,77	0,64	0,5	0,73
2011 01.Gener	1,17	0,38	0,86	0,86	0,63	-0,23	0,77	0,5	0,62
02.Febrer	0,87	0,54	0,84	0,84	0,65	0,91	0,68	0,63	0,75
03.Març	1,13	0,41	1,07	1,07	1,02	1,05	0,8	0,63	0,90
04.Abril	1,02	0,52	0,96	0,96	0,75	1,09	0,78	0,55	0,83
05.Maig	0,99	0,4	0,9	0,9	0,5	0,87	0,77	0,61	0,74
06.Juny	0,96	0,22	0,95	0,95	0,51	0,92	0,83	0,57	0,74
07.Juliol		0,48	1,01	1,01	0,55	0,98	0,9	0,6	0,79
08.Agost									
09.Setembre	0,49	0,4	1,19	1,19	0,65	0,77	0,75	0,48	0,74
10.Octubre	0,8	0,42	1,07	1,07	0,56	0,72	0,63	0,47	0,72
11.Novembre	1,25	0,56	2,12	2,12	1,54	1,49	0,93	1,28	1,41
12.Desembre	1,06	0,4	1,15	1,15	0,79	0,89	0,74	0,57	0,84
2012 01.Gener									
02.Febrer	0,02	0,35	0,83	0,83	0,62	1,31	0,77	0,56	0,66
03.Març	0,76	0,36							0,56
04.Abril	0,99	0,78							0,89
05.Maig	0,89	0,42							0,66
06.Juny	0,59	0,27							0,43
07.Juliol	0,76	0,45							0,61
08.Agost	0,71	0,51							0,61
09.Setembre	1,55	0,42							0,99
10.Octubre	1,78	0,72							1,25
11.Novembre	0,94	0,47	1,02	1,02	0,7	1,15	0,8	0,65	0,84
12.Desembre	0,79	0,34						0,72	0,62
2013 01.Gener	0,91	0,33	0,91	0,91	0,73	0,87	0,78		0,78
02.Febrer		0,54							0,54
03.Març	0,04	0,67							0,36
04.Abril	0,97	0,67							0,82
05.Maig	1,19	0,57							0,88
06.Juny	0,86	0,39							0,63
07.Juliol	0,72	0,05							0,39
08.Agost	0,69	0,48							0,59
09.Setembre									
10.Octubre	0,69	0,29							0,49
11.Novembre	1,06	0,35							0,71
12.Desembre		0,24							0,12

Dades de seguiment de la qualitat fisicoquímica a l'aquífer superficial

AQÜIFER SUPERFICIAL DEL DELTA DEL LLOBREGAT										
DATA	Amoni mg/l	Bicarbonats mg/l HCO3	Calci mg/l	Clorurs mg/l	Conductivita µS/cm	Magnesi mg/l	Nitrats mg/l	Potassi mg/l	Sodi mg/l	Sulfats mg/l
08019-0065										
21/03/2003	1,93	524	320	7008,8	17199	453,7	0,6	101,4	4290	1255
22/04/2004	0,53	286,2	466,7	6673,4	15102	521,6	0,15	92,07	3319	840
08/04/2005	2,1	499,3	295	6948,6	18855	451,4	0,15	223,2	3905	1046
22/05/2006	1,82	497,1	342,8	6544,3	17964	468,7	0,15	259,5	3667	1091
31/05/2007	2,15	521,1	320,2	6451,3	13761	451,3	0,3	183,6	3646	1134
01/04/2008	1,6	357,1	264,5	6025,1	15310	385,2	2,5	79,83	1000	924
07/05/2008	2	511,5	230	5694,4	15118	348,3	2,5	98,58	1000	937
04/06/2009	2,4	504,3	279	5656,1	18091	367,3	2,5	142	3518	1056
10/03/2010	1,8	470,8	318,8	5501,1	15437	486,9	5,3	97	3258	1062
13/05/2010	1,9	464,7	325,2	5513,3	16622	400	2,5	95,3	1000	953
12/07/2010	1,5	471,4	320	5759,4	13862	400	2,5	91,7	1000	974
01/09/2010	1,5	465,1	315	5421,9	15724	400	2,5	135,1	1000	982
11/11/2010	1,3	462,9	275	4942,3	16115	374,7	2,5	76,2	1000	960
21/01/2011	1,4	456,6	380	5968,8	15755	398	2,5	125	1000	1246
26/05/2011	1,2	464,5	242	4521	13491	319	2,5	78	1000	917
17/07/2013	1,4	450,4	218	4538	13263	323	2,5	94	1000	959
08089-0051										
26/05/2011	14,8	1124,2	25	11006,7	28962	400	2,5	200	1000	4
22/07/2013	29,2	969,2	33	8996,9	25824	260	2,5	181	1000	4
08169-0340										
21/07/2009	10	831,8	186,4	4459	13032	169,1	2,5	36,5	389,3	414
21/07/2009				609	3386					
10/12/2009	0,5	261,2	286,3	2582,9	8337	183,5	2,5	27,3	1373	314
10/03/2010	3,9	595	209,4	663,1	3302	124,2	2,5	33,1	307,8	464
18/05/2010	0,4	264,3	275,3	2736,3	8294	186,6	6,1	25,6	1000	307
07/09/2010	1	255,2	341	3293,2	9837	242,9	2,5	31,4	1000	350
11/11/2010	0,5	259	316	3148,9	10012	222,5	2,5	27	1000	335
26/01/2011	0,7	260,3	340	3030,2	9183	236	2,5	29	1000	355
31/05/2011	0,7	257	291	3073	9140	189	2,5	27	1000	338
08089-0035										
14/06/1996	0	485	164,8	498,6	2109	59,3	38	9	315,3	218,9
20/09/1996	0,05	496	150,4	421,8	2039	56,7	29,2	7	228,3	186,3
06/03/1997	0,05	422	155	543	2163	66	47,7	10	330	220
05/09/1997	0,05	446	131	459,2	2420	56,4	41,8	11	330	176,1
13/03/1998	0,41	455	117,7	221,6	1384	44,3	28,8	8,9	154,6	96,6
07/10/1998	0,71	473	127,9	266,2	1600	46,7	36	8	184	145
18/03/1999	0,52	475	144	330,4	1846	47,8	27	9,1	239	180
22/09/1999	0,57	474	135	337,7	1736	50,4	35	8,5	224	173
25/04/2001	0,05	465	124,9	441,9	2280	55	40	9	297	199
16/09/2002	0,04	476,1	128,9	373,1	1776	50,5	42	7,27	241,3	192
17/03/2003	0,04	453,3	116,5	244,5	1496	42,9	29	8,89	215,2	146
26/09/2003	0,04	482,7	153	241,3	1567	48,6	33	7,66	171	159
02/04/2004	0,04	517	151,5	99,5	1100	37,9	34	6,22	70	96
07/04/2005	0,1	477,9	86,8	350,9	1851	46,9	34,6	15,95	284	169
29/05/2006	0,15	464,3	121,9	306,2	1745	46,9	47,1	16,97	234,6	170
30/05/2007	0,14	481	117,2	318,8	1759	46,1	41	11,49	218,3	159
27/05/2008	0,1	483,1	126,8	375	1966	50,7	36	10,73	252,1	186
05/07/2010	0,1	466,1	132	411	2180	66,2	44,2	10	301,3	186
24/05/2011	0,1	461	148	308	1781	60	37,4	10	208	163
15/07/2013	0,1	417,8	134	326,2	1698	44	2,5	9	170	133
08089-0005										
17/03/2003	0,15	566	214,3	328,9	1897	75,7	18,3	23,4	211,4	317
23/04/2004	1	553,1	206,1	577	2694	131	1,4	19,03	279,7	416
13/04/2005	1,04	561	194	599,5	2813	125,7	2,8	37,14	323	422
22/05/2006	0,92	563	210,1	573	2851	138,6	3,5	32,54	267,8	448
28/05/2007	0,04	417,9	171,9	370,1	1886	55,7	10,5	35,43	200,6	276
01/08/2007				387,6	1827					
15/11/2007				415,6	2334					
29/02/2008				430,8	2248					
07/05/2008	0,1	462,8	193,4	416	2125	55,2	14,7	37	215,7	301
22/05/2009	0,1									
04/07/2008		485,3	191,4	444,6	2417	72	11,4	44,91	323	383
04/11/2008		418,8	159,1	525	1977	47,4	11,5	56,83	342	368
12/02/2009		408,5	166,5	367,6	1939	47,7	13,5	32	216,8	220
22/05/2009		387,1	157,9	344,3	2038	47,2	2,5	35,9	211,4	234
08/09/2009		456,7	193,5	484,1	2403	80	2,5	34	266,7	336
17/12/2009				504,6	2643					
05/07/2010	0,7	542,5	200	625	2986	128	2,5	25,7	345,2	439
31/05/2011	0,8	530	205	647,5	3158	131	2,5	21	330	435

Dades de seguiment de la qualitat fisicoquímica a l'aquífer superficial

DATA	Amoni mg/l	Bicarbonats mg/l HCO ₃	Calci mg/l	Clorurs mg/l	Conductivita μS/cm	Magnesi mg/l	Nitrats mg/l	Potassi mg/l	Sodi mg/l	Sulfats mg/l
08301-0035										
14/06/1996		246	89,2	181,2	1093	33,9	0,2	9	119,1	147
20/09/1996	0,05	246	79	173,4	1027	30,9	0,5	8,6	112	146,5
06/03/1997	0,05	242	73,5	167	1053	33	0,5	11	100	151,6
05/09/1997	0,05	261	120,3	192,4	1182	25,9	3,3	12	135	162
13/03/1998	0,14	247	71	166,4	1010	31,4	0,5	10,6	114,7	125,4
07/10/1998	0,08	238	68,8	154	983	30,5	0,15	9,6	107	137
18/03/1999	0,14	250	78	187,4	1045	31,8		8,9	116	151
22/09/1999	0,11	235	72	177	1036	33,6	5	8,9	112	148
15/03/2000	0,09	240	76,7	188,7	1089	33,4		17	120	154
02/05/2001	0,06	245	84,1	197,1	1094	34		8	108	153
16/09/2002	0,04	237,2	82,8	219,3	1228	34,9	0,15	8,81	117,6	162
17/03/2003	0,04	248,1	79,5	208,7	1193	34	0,6	13,05	158,6	157
03/10/2003	0,04	235,4	86,1	202,4	1147	33	0,15	9,14	116,2	156
02/04/2004	0,04	234,2	85,6	203,5	1124	34	0,15	9	123,6	159
07/04/2005	0,04	242,6	73,7	198,9	1117	32	0,15	17,11	134,6	155
23/05/2006	0,23	237,7	75	204,2	1158	32,9	0,15	21,84	150	143
30/05/2007	0,04	243,8	76,8	211	1157	34,6	0,3	17	154	176
27/05/2008	0,1	236,7	79	239	1278	35,4	2,5	12,93	153	188
09/06/2009	0,1	237,4	80,3	212,7	1339	39	2,5	12,1	159	177
08/07/2010	0,1	232,4	79	178,5	1073	34	14,9	11,2	151,1	173
26/05/2011	0,1	246,3	66	185,4	1143	30	2,5	9	125	134
15/07/2013	0,1	222,7	60	140	993	27	2,5	10	119	138

Profunditat i localització dels punts de control de qualitat de l'aquífer superficial.

	Profunditat	x	y
08019-0065	0	425426	4575941
08089-0035	12	415671	4571457
08089-0051	22	471895	4570250
08089-0005	32	424726	4578082
08169-0340	18,75	425327	4575111
08301-0035	14	42029	4572886

Dades de precipitació de l'estació meteorològica.

Dades de l'estació meteorològica: 81810 (LEBL)

Latitud: **41.28** | Longitud: **2.06** | Altitud: **4**

	Precipitació mm		Precipitació mm
2004 Gener	108,99	2009 Gener	25,15
Febrer	90,43	Febrer	41,4
Març	380,49	Març	5,59
Abril	140,97	Abril	56,88
Maig	31,5	Maig	43,17
Juny	10,67	Juny	6,61
Juliol	217,94	Juliol	0,51
Agost	25,66	Agost	0,25
Setembre	50,55	Setembre	40,39
Octubre	10,67	Octubre	36,58
Novembre	16,51	Novembre	1,02
Desembre	41,91	Desembre	14,46
2005 Gener	0	2010 Gener	2,31
Febrer	25,15	Febrer	75,45
Març	18,03	Març	46,23
Abril	0,25	Abril	13,46
Maig	37,59	Maig	73,67
Juny	9,91	Juny	19,04
Juliol	27,67	Juliol	1,27
Agost	92,46	Agost	58,43
Setembre	115,82	Setembre	104,89
Octubre	42,67	Octubre	58,93
Novembre	68,32	Novembre	4,07
Desembre	7,11	Desembre	20,83
2006 Gener	101,08	2011 Gener	26,92
Febrer	6,59	Febrer	5,59
Març	16,77	Març	124,21
Abril	3,3	Abril	7,11
Maig	2,29	Maig	40,65
Juny	3,55	Juny	87,64
Juliol	0	Juliol	117,34
Agost	72,13	Agost	4,31
Setembre	71,88	Setembre	42,92
Octubre	47,76	Octubre	100,08
Novembre	2,03	Novembre	115,6
Desembre	12,95	Desembre	0,51
2007 Gener	0	2012 Gener	5,08
Febrer	8,37	Febrer	7,37
Març	18,79	Març	32,26
Abril	74,91	Abril	40,88
Maig	26,92	Maig	16,76
Juny	1,78	Juny	21,08
Juliol	8,12	Juliol	30,22
Agost	180,6	Agost	21,08
Setembre	19,56	Setembre	64,51
Octubre	149,61	Octubre	150,12
Novembre	1,27	Novembre	35,58
Desembre	21,08	Desembre	8,12
2008 Gener	15,49	2013 Gener	31,48
Febrer	30,74	Febrer	23,11
Març	13,22	Març	150,35
Abril	17,02	Abril	77,97
Maig	148,84	Maig	50,54
Juny	27,16	Juny	19,04
Juliol	24,38	Juliol	9,15
Agost	11,43	Agost	33,02
Setembre	9,14	Setembre	16
Octubre	44,71	Octubre	65,52
Novembre	28,2	Novembre	100,33
Desembre	41,91	Desembre	18,03

Dades de seguiment de qualitat fisicoquímica a la llacuna de Cal Tet

ANY	MES	Temp			DO			Amoni			NO ₃ ⁻		
		ETS1	ETS2	MITJ	ETS1	ETS2	MITJ	ETS1	ETS2	MITJ	ETS1	ETS2	MITJ
				°C			mgO ₂ /l			mg/l			mg l ⁻¹
2004	05/04	17,10		17,10	9,80		9,80	0,03		0,03	0,40		0,40
	Juny	27,60		27,60	10,33		10,33	0,06		0,06	0,40		0,40
	07/04	25,50		25,50	7,62		7,62	0,03		0,03	0,40		0,40
	Agost	28,50		28,50	8,10		8,10	0,36		0,36	1,40		1,40
	09/04	25,30		25,30	8,70		8,70	0,04		0,04	0,80		0,80
	10/04	23,80		23,80	9,37		9,37	0,03		0,03	10,10		10,10
	Novembre	13,50		13,50	5,79		5,79	0,03		0,03	0,60		0,60
	12/04	9,20		9,20	5,77		5,77	0,04		0,04	0,40		0,40
	01/05	7,80		7,80	8,91		8,91	0,05		0,05	1,50		1,50
2005	Febrer	6,10		6,10	12,97		12,97	0,06		0,06	0,40		0,40
	03/05	9,30		9,30	13,36		13,36	0,05		0,05	0,40		0,40
	04/05	18,06		18,06	8,30		8,30	0,08		0,08	0,40		0,40
	Juny	22,50		22,50	8,93		8,93	0,04		0,04	0,40		0,40
	06/05	25,90		25,90	9,15		9,15	0,03		0,03	1,00		1,00
	07/05	28,10		28,10	6,75		6,75	0,03		0,03	0,40		0,40
	Agost												
	Novembre												
2006	Febrer												
	Juny												
	Agost												
	Novembre												
2007	Febrer												
	Juny												
	Agost	29,00		29,00	14,30		14,30	0,09		0,09	0,18		0,18
	Novembre	8,23	7,99	8,11	12,11	11,57	11,84	0,15	0,15	0,15			
2008	Febrer	11,10	10,95	11,03				0,40	0,42	0,41			
	Juny	20,94	20,15	20,55	6,76	7,31	7,04	0,15	0,15	0,15			
	Agost	26,50	26,01	26,26				0,65	0,77	0,71			
	Novembre	10,95	10,50	10,73	10,30	6,68	8,49	0,15	0,15	0,15			
2009	Febrer	11,60	11,60	11,60	11,69	11,52	11,61	0,04	0,04	0,04	0,40	0,40	0,40
	Juliol	25,80	24,50	25,15	7,53	8,02	7,78	0,04	0,07	0,06	0,40	0,90	0,40
	Agost	22,40	21,91	22,16	4,38	4,94	4,66	0,06	0,05	0,06	0,40	0,40	0,40
	Novembre	14,60	15,36	14,98	9,31	9,89	9,60	0,05	0,04	0,05	0,40	0,00	0,40
2010	Febrer	6,30	6,20	6,25	14,24	15,19	14,72	0,04	0,04	0,04	0,40	0,40	0,40
	Juny	23,90	22,00	22,95	11,80	12,60	12,20	0,04	0,04	0,04	0,40	0,90	0,40
	Agost	28,50	28,50	28,50	5,70	5,93	5,82	0,04	0,04	0,04	0,40	0,40	0,65
	Desembre	6,90	6,90	6,90	12,26	11,98	12,12	0,04	0,04	0,04	0,40	0,40	0,40
2011	Febrer	11,11	11,70	11,41	10,73	10,42	10,58	0,04	0,04	0,04	0,40	0,40	0,20
	Juny	27,60		27,60	7,70		7,70	0,04		0,04	0,40		0,40
	Agost	28,00		28,00	5,13		5,13	0,04		0,04	0,40		0,40
	Novembre	16,70		16,70	6,40		6,40	0,04		0,04	2,00		2,00
2012	Març	14,20		14,20	9,35		9,35	0,11		0,11	1,30		1,30
	Maig	23,60		23,60	8,40		8,40	0,04		0,04	1,10		1,10
	Agost	26,20		26,20	1,47		1,47	0,04		0,04	1,50		1,50
	Novembre	12,70		12,70	6,67		6,67	0,04		0,04	1,00		1,00
2013	Febrer	7,76		7,76	11,30		11,30	0,04		0,04	1,20		1,20
	Juny	20,50		20,50	10,80		10,80	0,04		0,04	0,60		0,60
	Agost	25,90		25,90	2,90		2,90	0,08		0,08	0,70		0,70
	Novembre	15,40		15,40	5,32		5,32	0,17		0,17	0,60		0,60
2014	Febrer	12,70		12,70	10,10		10,10	0,04		0,04	0,70		0,70

Dades de seguiment de qualitat fisicoquímica a la llacuna de Cal Tet

ANY	MES	SRP mg l ⁻¹			Chla a mg l ⁻¹			Conductivity µS cm ⁻¹		
		ETS1	ETS2	MITJ	ETS1	ETS2	MITJ	ETS1	ETS2	MITJANA
2004	05/04	0,00		0,00	0,00		0,00	5800,00		5800,00
	Juny	0,00		0,00	0,00		0,00	6280,00		6280,00
	07/04	0,02		0,02	0,01		0,01	7120,00		7120,00
	Agost	0,03		0,03	0,01		0,01	7000,00		7000,00
	09/04	0,01		0,01	0,00		0,00	7440,00		7440,00
	10/04	0,11		0,11	0,00		0,00	8400,00		8400,00
	Novembre	0,06		0,06	0,01		0,01	6870,00		6870,00
	12/04	0,02		0,02	0,01		0,01	6800,00		6800,00
	01/05	0,01		0,01	0,01		0,01	4900,00		4900,00
	2005 Febrer	0,01		0,01	0,00		0,00	4550,00		4550,00
2005	03/05	0,07		0,07	0,00		0,00	4860,00		4860,00
	04/05	0,00		0,00	0,00		0,00	5533,00		5533,00
	Juny	0,00		0,00	0,00		0,00	7410,00		7410,00
	06/05	0,01		0,01	0,01		0,01	8510,00		8510,00
	07/05	0,04		0,04	0,03		0,03	9800,00		9800,00
	Agost									
	Novembre									
	2006 Febrer									
	Juny									
	Agost									
2006	Novembre									
	2007 Febrer									
	Juny									
	Agost									
	Novembre									
	2007 Febrer									
	Juny									
	Agost	0,36		0,36	2,51		2,51	5770,00		5770,00
	Novembre				97,50	10,30	53,90	4733,00	4745,00	4739,00
	2008 Febrer				4,50	51,70	28,10	4658,00	4663,00	4660,50
2008	Juny				114,20	114,40	114,30	4532,00	4552,00	4542,00
	Agost				154,60	177,10	165,85	4222,00	4337,00	4279,50
	Novembre				56,60	96,40	76,50	2719,00	2621,00	2670,00
	2009 Febrer	0,16	0,05	0,08	26,30	32,20	29,25	2978,00	2968,00	2973,00
	Juliol	0,05	0,09	0,03	36,60	66,50	51,55	2981,00	2981,00	2981,00
	Agost	0,05	0,05	0,03	10,70	9,35	10,03	3621,00	3836,00	3728,50
	Novembre	0,05		0,05	36,60	47,00	41,80	3557,00	3639,00	3598,00
	2010 Febrer	0,05	0,05	0,03	88,40	46,60	67,50	2925,00	2917,00	2921,00
	Juny	0,18	0,05	0,12	5,39	268,00	136,70	2780,00	2792,00	2786,00
	Agost	0,05	0,05	0,07	3,46	10,00	6,73		3151,00	1575,50
2010	Desembre	0,05	0,05	0,05	17,70	17,50	17,60	3114,00	3128,00	3121,00
	2011 Febrer	0,05	0,05	0,03	2,82	7,07	4,95	3019,00	3038,00	3028,50
	Juny	0,05		0,05	1,32		1,32	2904,00		2904,00
	Agost	0,05		0,05	10,90		10,90	3315,00		3315,00
	Novembre	0,05		0,05	24,80		24,80	3036,00		3036,00
	2012 Març	0,05		0,05	1,19		1,19	3055,00		3055,00
	Maig	0,05		0,05	0,71		0,71	3052,00		3052,00
	Agost	0,05		0,05	14,20		14,20	3682,00		3682,00
	Novembre	0,05		0,05	2,46		2,46	3210,00		3210,00
	2013 Febrer	0,05		0,05	1,36		1,36	3059,00		3059,00
2013	Juny	0,05		0,05	0,38		0,38	2602,00		2602,00
	Agost	0,05		0,05	156,00		156,00	3109,00		3109,00
	Novembre	0,05		0,05	3,66		3,66	3125,00		3125,00
	2014 Febrer	0,05		0,05	2,62		2,62	2617,00		2617,00

