



Projecte final de carrera
(Llicenciatura de Ciències ambientals)

Setembre
2015

Diagnosi ambiental de l'empobriment ecològic del delta del Llobregat i la repercussió a l'herpetofauna autòctona



AUTOR: Francisco Hidalgo Castilla
DIRECTOR: Martí Boada Juncà
Setembre 2015

ÍNDEX

Agraïments	9
1.ANTECEDENTS.....	1
1.1.Zona d'estudi	1
1.1.1.El delta del Llobregat	1
1.1.2.El massís del Garraf	2
1.2.Relació entre el Massís del Garraf i la plana Deltaica	3
1.3.Clima.....	4
1.4.Els espais naturals del delta del Llobregat.....	5
1.4.1.Mosaic de paisatges	5
1.4.2.Els espais protegits del delta del Llobregat.....	9
1.5.Vegetació i fauna.....	13
1.6.Herpetofauna.....	15
1.6.1.Espècies citades a la zona d'estudi	15
Rèptils.....	15
1.6.2.Espècies de l'estudi realitzat	18
1.6.3.Importància ecològica de l'herpetofauna	22
2.JUSTIFICACIÓ	23
3.OBJECTIUS	26
3.1.objectiu general	26
3.2.objectius específics	26
4. METODOLOGIA	27
4.1. Estat de les aigües de les zones humides	27
4.1.1. Seguiment del funcionament i de la qualitat dels ecosistemes aquàtics	27
4.1.2.Tolerància de <i>Pelophylax perezi</i> i <i>Bufo calamita</i> a la salinitat i a l'amoni de les aigües (dades 2010)	30
4.2.Canvis en els usos del sòl.....	30
4.3.Censos d'espècies i senyalització cartogràfica.....	33
4.4.Depredació de <i>Procambarus clarkii</i>	34
5. RESULTATS.....	34
5.1. Estat de les aigües de les zones humides	34
5.1.1. Seguiment del funcionament i de la qualitat dels ecosistemes aquàtics	34
5.1.2.Tolerància de <i>Pelophylax perezi</i> i <i>Bufo calamita</i> a la salinitat i a l'amoni de les aigües (dades 2010)	53
5.2. Canvis en els usos del sòl	58

5.2.1. Evolució dels diferents espais del delta del Llobregat (1992-2009)	58
5.2.2. Canvis dels usos del sòl degut al “Pla delta”	62
5.3. Evolució temporal de les espècies de l’estudi	66
5.3.1. Espècies introduïdes	66
5.3.2. Espècies autòctones en regressió.....	70
6.DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	78
6.1.L’aigua.....	78
6.1.1. Anàlisi dels estanys i llacunes del delta del Llobregat	78
6.1.2.Com afecta l’alteració fisicoquímica de l’aigua als amfibis.....	80
6.2.Els usos del sòl	80
6.2.1. Evolució en percentatges dels diferents usos del sòl	80
6.2.2.Afectacions del “pla delta” a la plana deltaica.....	81
6.3.Espècies introduïdes.....	82
6.4.Espècies autòctones	82
6.4.1. Amfibis	82
6.4.2.Rèptils	84
6.5.Conclusions generals	85
7.MESURES DE GESTIÓ	85
7.1.Connectors biològics	85
7.2.Agricultura ecològica	91
7.2.1. Que és l’agricultura ecològica	91
7.2.2.Que té en compte l’agricultura ecològica.....	91
7.3.Introduir a l’ecosistema vegetació que ajuda a la depuració de les aigües i altres beneficis ecològics	93
7.3.1. Biofiltres “Buffer”	93
7.3.2. Plantes que depuren l’aigua.....	94
FIGURA 51: Mostra com les plantes capten o processen els contaminants. (Esquema obtingut del document:” El uso de plantas acuáticas para el tratamiento de aguas residuales”.Cristian Frers).	96
TAULA 25: Explica els diferents processos utilitzats per les plantes per assimilar els contaminants. (Taula obtinguda del document:” El uso de plantas acuáticas para el tratamiento de aguas residuales”.Cristian Frers).....	97
7.4. Emmagatzematge d’aigües pluvials	98
7.5.Mesures de control d’espècies introduïdes.....	98
8.PROPOSTES DE MILLORA.....	99

9.BIBLIOGRAFIA	101
10.PRESSUPOST	106
11.CRONOGRAMA	107

ÍNDEX DE TAULES

TAULA 1: Lindars de cada paràmetre per a la valoració dels indicadors BIO (consorci del delta del Llobregat).	28
TAULA 2: Tipus d'aigua en funció de la conductivitat.....	28
TAULA 3: Avaluació dels indicadors segons el valor numèric (dades considerades al Consorci del Delta del Llobregat).	29
TAULA 4: Valoració de l'estat ecològic de les masses d'aigua (dades considerades al Consorci del delta del Llobregat).	29
TAULA 5:Resultats dels paràmetres FQ a l'Estany de Cal Tet al llarg de l'any 2014 (Consorci del delta del Llobregat).....	35
TAULA 6: Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic de l'Estany de Cal Tet.(sèrie 2004-2014).(Consorci del delta del Llobregat).....	36
TAULA 7:Resultats dels paràmetres FQ a la bassa de la platja de ca l'Arana al llarg de l'any 2014.(Consorci del delta del Llobregat).	37
TAULA 8:Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic de la bassa de la platja de ca l'Arana. (sèrie 2009-2014).(Consorci del delta del Llobregat).	38
TAULA 9:Resultats dels paràmetres FQ a l'estany de la Magarola al llarg de l'any 2014.(Consorci del delta del Llobregat).	39
TAULA 10: Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'estat Ecològic de l'estany de la Magarola (sèrie 2009-2014). (Consorci del delta del Llobregat).	40
TAULA 11:Resultats dels paràmetres FQ a l'estany de la Roberta al llarg de l'any 2014.(Consorci del delta del Llobregat).	41
TAULA 12:Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic de l'estany de la Roberta (sèrie 2009-2014).(Consorci del delta del Llobregat).....	42
TAULA 13:Resultats dels paràmetres FQ a la Bassa dels Pollancre, al llarg de l'any 2014. (Consorci del delta del Llobregat).	43
TAULA 14: Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic de la bassa dels pollancre (sèrie 2009-2014). (Consorci del delta del Llobregat).....	44
TAULA 15:Resultats dels paràmetres FQ del Braç de la Vidala al llarg de l'any 2013. (Consorci del delta del Llobregat).....	45
TAULA 16: Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic del Braç de la Vidala (sèrie 2009-2014). (Consorci del delta del Llobregat).....	46
TAULA 17: Resultats dels paràmetres FQ de la riera de Sant Climent, al llarg de l'any 2014. (Consorci del delta del Llobregat).	47
TAULA 18:Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic de la riera de Sant Climent (sèrie 2009-2014). (Consorci del delta del Llobregat).....	48

TAULA 19: Resultats dels paràmetres FQ de la bassa dels Reguerons, al llarg de l'any 2014 (Consorci del delta del Llobregat)	49
TAULA 20: Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic de la bassa dels Reguerons (sèrie 2009-2014). (Consorci del delta del Llobregat).	50
TAULA 21: Resultats dels paràmetres FQ de l'estany de la Ricarda al llarg de l'any 2014. (Consorci del delta del Llobregat).	51
TAULA 22: Avaluació històrica de la valoració fisicoquímica de l'estany de la Ricarda (Anys 2008-2014). (Consorci del delta del Llobregat).	52
TAULA 23: <i>Evolució del sòl des de 1992 fins 2009 (pas del s XX al XXI). (Elaboració pròpia).</i>	61
TAULA 24: <i>Evolució del sòl des de 2002 fins 2009 (Pla delta). (Elaboració pròpia).</i>	61
TAULA 25: Explica els diferents processos utilitzats per les plantes per assimilar els contaminants. (<i>Taula obtinguda del document: "El uso de plantas acuáticas para el tratamiento de aguas residuales". Cristian Frers</i>).	97

ÍNDIX DE FIGURES

FIGURA 1: Ubicació del delta del Llobregat (google maps).....	1
FIGURA 2: Ubicació del massís del Garraf (google maps).....	2
FIGURA 3: Zones humides de l'àrea d'estudi (elaboració pròpia).....	6
FIGURA 4: Pinedes i platges de la zona d'estudi (Elaboració pròpia).	8
FIGURA 5: Camps de conreu i nuclis urbans del delta del Llobregat (Elaboració pròpia).	9
FIGURA 6: Zones PEIN i ENPE del delta del Llobregat (Mapa extret de l'ICC).	11
FIGURA 7: Zones Xarxa Natura 2000 del delta del Llobregat (Mapa extret de l'ICC). ...	12
FIGURA 8: Número d'espècies d'animals i vegetals del delta del Llobregat (Web del consorci del delta).	14
FIGURA 9: Nivells mitjans, màxims i mínims de conductivitat ($\mu\text{s}/\text{cm}^2$) en els diferents punts de mostreig. Dades procedents del PICMA. Les línies de color indiquen els límits de tolerància publicats.	54
FIGURA 10: : Nivells mitjans, màxims i mínims d'amoni (mg / l) en els diferents punts de mostreig. Dades procedents del PICMA. Les línies de color indiquen els límits de tolerància publicats.	55
FIGURA 11: Àrees desfavorables respecte al amoni (vermell) i la conductivitat (blau). (Mapa obtingut de La memòria" Estudi de la comunitat herpetològica als punts d'aigua i zones humides de Gavà". 2010).	56
FIGURA 12: Nivells mitjans, màxims i mínims de conductivitat ($\mu\text{s}/\text{cm}^2$) en els diferents punts demostreig. Dades procedents del PICMA. Les línies de color indiquen els límits de tolerància publicats.	57
FIGURA 13: Nivells mitjans, màxims i mínims d'amoni (mg / l) en els diferents punts de mostreig. Les línies de color indiquen els límits de tolerància publicats. (Dades del PIGMA).	57
FIGURA 14: Àrees desfavorables respecte al amoni (vermell) i la conductivitat (blau) per Bufo calamita. (Mapa obtingut de La memòria" Estudi de la comunitat herpetològica als punts d'aigua i zones humides de Gavà". 2010).	58

FIGURA 15: Percentatges de superfície ocupada pels diferents tipus de sòl a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 1992. (Elaboració pròpia).	59
FIGURA 16: Percentatges de superfície ocupada pels diferents tipus de sòl a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 1997. (Elaboració pròpia).	59
FIGURA 17: Percentatges de superfície ocupada pels diferents tipus de sòl a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 2002. (Elaboració pròpia).	60
FIGURA 18: Percentatges de superfície ocupada pels diferents tipus de sòl al delta del Llobregat al 2009. (Elaboració pròpia).	60
FIGURA 19: Estat de la quadrícula UTM 10km DF27 l'any 1996. (Elaboració pròpia).	62
FIGURA 20: Estat de la quadrícula UTM 10km DF27 l'any 2014. (Elaboració pròpia).	62
FIGURA 21: Estat de la zona de la desembocadura del riu Llobregat l'any 1996. (Elaboració pròpia).	63
FIGURA 22: Estat de la zona desembocadura del riu Llobregat l'any 2014. (Elaboració pròpia).	63
FIGURA 23: Estat de la zona de l'aeroport del Prat al 1996. (Elaboració pròpia).	64
FIGURA 24: Estat de la zona de l'aeroport del Prat al 2014. (Elaboració pròpia).	64
FIGURA 25: Traçat de la nova variant de l'autovia i de l'AVE.(mapa extret de la web www.santboi.cat).	65
FIGURA 26: Representació de la futura autovia i enllaços.(mapa obtingut de la web www.elperiodico.cat).	65
FIGURA 27: Evolució de les cites de Trachemis scripta des del 200 fins el 2010. (Gràfic obtingut de la memòria “ Estat actual de les poblacions d'amfibis i Rèptils autòctons introduïts al delta del Llobregat (Baix Llobregat), per Albert Montori ”).	66
FIGURA 28: Distribució coneguda de Trachemis scripta fins l'any 2000 al delta del Llobregat. (Mapa obtingut de la memòria “ Estat actual de les poblacions d'amfibis i Rèptils autòctons introduïts al delta del Llobregat (Baix Llobregat, per Albert Montori ”).	67
FIGURA 29: Distribució de Trachemis scripta des de 2000 fins 2010 al delta del Llobregat. (Mapa obtingut de la memòria “ Estat actual de les poblacions d'amfibis i Rèptils autòctons introduïts al delta del Llobregat (Baix Llobregat, per Albert Montori”).	67
FIGURA 30: Representació del percentatge de ferides en capgrossos de Pelophylax perezi en funció dels dies causades per Procambarus clarkii. (Gràfic obtingut de la memòria “ Estat actual de les poblacions d'amfibis i Rèptils autòctons introduïts al delta del Llobregat (Baix Llobregat, per Albert Montori”).	68
FIGURA 31: Mostra l'evolució en percentatge de capgrossos supervivents a un aquari de 80l en presència de Procambarus clarkii des de el dia fins el dia 17. (Gràfic obtingut de la memòria “ Estat actual de les poblacions d'amfibis i Rèptils autòctons introduïts al delta del Llobregat (Baix Llobregat, per Albert Montori”).	69
FIGURA 32: Mostra la relació entre la depredació dels capgrossos i la seva mida. (Gràfic obtingut de la memòria “ Estat actual de les poblacions d'amfibis i Rèptils autòctons introduïts al delta del Llobregat (Baix Llobregat, per Albert Montori ”).	69
FIGURA 33: Distribució coneguda de Hyla meridionalis fins al 1995 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).	70

FIGURA 34: Distribució coneguda de <i>Hyla meridionalis</i> fins al 2000 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).	70
FIGURA 35: Distribució coneguda de <i>Hyla meridionalis</i> fins al 2010 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).	71
FIGURA 36: Distribució coneguda de <i>Pelophylax perezi</i> fins al 1995 a la plana del delta del Llobrega i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).	72
FIGURA 37: Distribució coneguda de <i>Pelophylax perezi</i> fins al 2000 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).	72
FIGURA 38: Distribució coneguda de <i>Pelophylax perezi</i> fins al 2010 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).	73
FIGURA 39: Distribució coneguda <i>Malpolon monspesulanus</i> fins al 1995 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).	74
FIGURA 40: Distribució coneguda de <i>Malpolon monspessulanus</i> fins al 2000 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).	74
FIGURA 41: Distribució coneguda de <i>Malpolon monspessulanus</i> fins al 2010 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).	75
FIGURA 42: Distribució coneguda de <i>Podarcis leolepis</i> fins al 1995 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).	76
FIGURA 43: Distribució coneguda de <i>Podarcis leolepis</i> fins al 2000 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).	76
FIGURA 44: Distribució coneguda de <i>Podarcis leolepis</i> fins al 2010 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).	77
FIGURA 45: mostra els connectors biològics des d'on es podria repoblar la plana del delta del Llobregat amb les espècies herpetològiques en regressió,mostrant també les zones habitables i no habitables dins la plana deltaica. (Elaboració pròpia).....	86
FIGURA 46: <i>Esquema-disseny de la secció i el pla de una possible reestructuració per a la restauració funcional, morfològica i connectora de la riera de Canyars.</i>	87
FIGURA 47: <i>Esquema-disseny de la secció i el pla de una possible reestructuració per a la restauració funcional, morfològica i connectora de la riera de Canyars.</i>	88
FIGURA 48: Esquema-disseny de la secció i el pla de una possible reestructuració per a la restauració funcional, morfològica i connectora de la riera de Canyars.	88
FIGURA 49: <i>Esquema-disseny de la secció i el pla de una possible reestructuració per a la restauració funcional, morfològica i connectora de la riera de Canyars.</i>	89
FIGURA 50: Diagrama d'un biofiltre de camp. (Esquema obtingut del document "Uso de biofiltros para mejorar la calidad del agua de riego". Francisco Tapia.F i Abelardo Villavicencio P).	94

FIGURA 51: *Mostra com les plantes capten o processen els contaminants. (Esquema obtingut del document: "El uso de plantas acuáticas para el tratamiento de aguas residuales".Cristian Frers).*96

ANNEXOS

ANNEX 1: superfície ocupada pel tipus de sòl des de 1992-2009(Taules d'elaboració pròpia).

ANNEX 2: Fotografies de l'estat d'eutrofització i degradació dels canals del delta del Llobregat (Font: "*Estudi de la comunitat herpetològica als punts d'aigua i zones humides de Gavà, estat de les seves poblacions i estratègies de recuperació i gestió*").

ANNEX 3: Plànol dels espais naturals del delta del Llobregat (adjunt a la contra portada de la memòria).

Agraïments

Per la seva col·laboració, assessorament i facilitació de dades i informació rellevant per aquest estudi es important mencionar a les següent persones i entitats sense els quals res d'això hagués estat possible.

- ❖ **Dr Albert Montori Faura** (Doctor en Biologia per la Universidad de Barcelona, Catedràtic de CCNN de l'INS Salvador Dalí del Prat de Llobregat. Membre de la Junta Directiva de la AHE i membre del comitè científic de la Fundació Emys de Riudarenes i del "Observatorio de Herpetología" de la Sociedad de Ciencias Aranzadi del País Basc):

Professor d'un servidor a l'institut, ha estat ell qui ha proporcionat les idees i el material bàsic per elaborar aquest projecte, a més del seu suport i ajut acadèmic.

- ❖ **Xavier Santaefemia** (Biòleg i tècnic de Biodiversitat en Consorci per a la Protecció i Gestió dels Espais Naturals del delta del Llobregat):

Les reunions amb aquest tècnic i el seu coneixement sobre el delta i la problemàtica de l'aigua i dels amfibis va ser molt important alhora d'aclarir alguns dels punts importants de la problemàtica de l'estudi.

- ❖ **Elvira Morral Castan** (kinesòloga titulada per l'international kinesology College de Zurich i i col·legiada a l'Associació de professionals de kinesologia i TFH d'Espanya):

Tot i no ser una branca directament relacionada amb la problemàtica científica, la kinesologia ajuda a les persones a abordar objectius i a aconseguir una ment més ben estructurada i sense bloquejos, vital per poder gestionar, organitzar i estructurar un projecte de final de carrera. Elvira Morral Castan, des de la seva consulta al carrer Jardí de Sabadell, ajuda a moltes persones amb sessions de kinesologia a superar proves de nivell, exàmens i a estructurar projectes universitaris, a més d'altres problemàtiques humanes relacionades amb la ment i l'esperit.

1.ANTECEDENTS

1.1.Zona d'estudi

1.1.1.El delta del Llobregat

El delta del Llobregat està format per una plana que ocupa 98 km² entre el massís del Garraf i Montjuïc, i el congost de Sant Andreu de la Barca al nord. Es va formar en una època recent, apareix en l'època dels romans i va creixent fins al segle XIX. Ha tingut diferents boques de riu que amb el temps han anat creant les llacunes litorals.

Per la naturalesa dels materials que el formen, té una capa d'aigües subterrànies, l'aquífer, que ha possibilitat la transformació de l'agricultura i ha facilitat que se'n fes un ús humà intensiu; de fet, és una de les zones agrícoles més riques de la Mediterrània.

Els aiguamolls litorals estan connectats amb l'aquífer que els hi aporta aigua des de el nivell freàtic, existeix entre ells una correlació dependent.

El delta del Llobregat és el segon delta en extensió de Catalunya i conserva un dels aiguamolls més importants del país.

El delta del Llobregat es va començar a formar fa aproximadament 18.000 anys, però només en fa uns 2.300 que el nivell del mar es va estabilitzar i es va iniciar la formació del delta actual, que



FIGURA 1: Ubicació del delta del Llobregat (google maps).

pateix contínues transformacions, determinades pel difícil equilibri entre el mar i la terra i per les variacions del riu.

Durant molts segles, fou una terra inhòspita, amb un poblament precari i dispers sotmès a les dures condicions del territori. A partir del segle XV el territori és ocupat de forma contínua: l'agricultura de secà, primer, i la de regadiu, després, seran les activitats econòmiques dominants fins que al llarg del segle XX deixaran pas a la indústria i, finalment, a les activitats terciàries.

El delta actual és un espai transformat per l'acció humana. Les diferents etapes han deixat empremta sobre el territori, que s'ha convertit en un mosaic de paisatges: espais naturals, conreus, zones urbanes, industrials i de serveis, xarxa viària i ferroviària, i infraestructures com el Port i l'Aeroport.

El marge esquerre del riu Llobregat es va transformar ràpidament i avui dia gairebé no hi queden terrenys naturals ni agrícoles. El marge dret, en canvi, acull les restes d'aiguamolls litorals, algunes platges i pinedes ben conservades i també zones agrícoles i humanitzades. Les àrees millor conservades són les que constitueixen els espais naturals.

La varietat d'hàbitats presents d'interès europeu i la riquesa faunística i botànica han fet que el Consell de les Comunitats Europees hagi declarat ZEPA (Zona d'Especial Protecció per a les Aus) més de 900 hectàrees, que estan protegides com a Xarxa Natura 2000, i d'aquestes, prop de 500 hectàrees són Reserva Natural Parcial.

1.1.2.El massís del Garraf

El massís del Garraf està situat a la Serralada Litoral Catalana. Ocupa una àrea triangular entre la vall del Llobregat, la depressió del Penedès i la Mediterrània i constitueix un conjunt de muntanyes baixes, amb alçàries màximes al voltant dels 600 metres. El massís del Garraf perd alçària cap a ponent i desapareix prop del Vendrell, on la depressió litoral es veu limitada pel mar. El massís presenta una superfície de prop de 9967 ha, que orogràficament va des del nivell del mar fins als 593 metres del cim de la Morella. Les muntanyes del Garraf són tipus calcari amb molts avencs i coves. El margalló és una espècie habitual al massís del Garraf.

La part oriental del massís és formada per una banda contínua de gresos i conglomerats vermells que origina una façana acinglerada, des del castell d'Eramprunyà fins a Cervelló. Aquests materials, daten del Triàsic inferior. La major part del massís, però, és integrada per calcàries i dolomites del Triàsic Mitjà i del Cretaci, que donen lloc a uns relleus tabulars esglaonats. La línia litoral es caracteritza pels espadats estesos de manera quasi contínua des de l'oest de Castelldefels fins a Sitges, interromputs per petites cales.

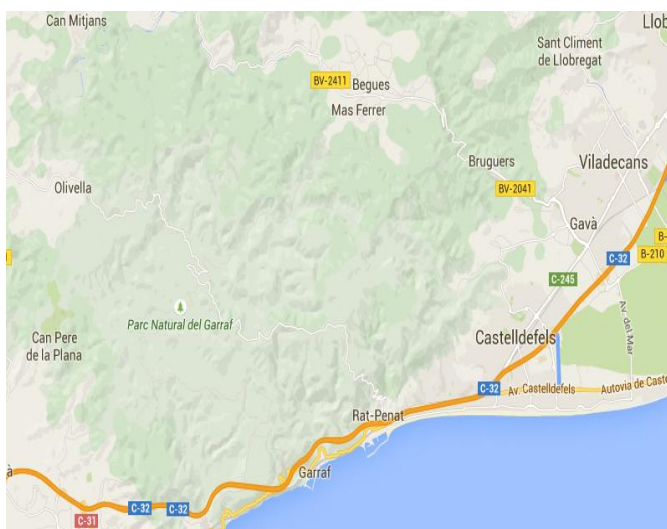


FIGURA 2: Ubicació del massís del Garraf (google maps).

El massís constitueix una de les zones càrstiques més importants de Catalunya, recollint les formes típiques de la morfologia càrstica fòssil i un sistema de carst actiu profund que confereixen al massís un aspecte abrupte. En total s'han comptabilitzat vora 400 cavitats subterrànies. Entre les nombroses coves i avencs cal mencionar La Falconera, una vasta cova amb un llac subterrani de grans dimensions, ara malauradament contaminat.

Geològicament forma una unitat de relleu constituïda predominantment per materials calcaris (unitat càrstica), amb

l'única excepció de l'extrem més oriental (castell d'Eramprunyà), on dominen els materials silicis. L'aparell càrstic que el forma és de primer ordre i té característiques úniques de Catalunya. El relleu és el resultat d'un modelat mixt d'erosió normal i de

carst on intervenen formes fluvials ordinàries i formes càrstiques, tant superficials (rasclers, dolines, camps de lapiaz) com subterrànies (coves, avencs). La surgència càrstica dóna formacions importants com la Falconera. Aquesta situació determina un relleu trencat amb una forta heterogeneïtat al terreny. El cromatisme i formes de relleu particulars del massís donen al territori l'especial interès paisatgístic amb sistemes naturals de gran valor.

L'Espai Natural Protegit dels Massís del Garraf va ser incorporat al PEIN pel Decret 328/1992, pel qual s'aprovava el PEIN. Aquest Espai va ser declarat per primera vegada com a ZEPA el 2005 i com a LIC el 1997; posteriorment va ser ampliat com a espai Natura 2000 mitjançant l'Acord del Govern 112/2006, de 5 de setembre, que va aprovar la xarxa Natura 2000 a Catalunya. Mitjançant el Pla especial es complementa el règim normatiu bàsic de protecció establert pel PEIN amb determinacions específiques per a aquest Espai. Aquest ENP forma part dels espais gestionats per la Diputació de Barcelona a través de l'Àrea de Territori i Sostenibilitat, que, entre altres tasques, gestiona els 12 espais naturals que formen la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació.

Oficialment el massís del Garraf es troba en una situació contradictòria. Per una banda, està integrat parcialment en el Parc Natural del Garraf i al Parc d'Olèrdola; però, per una altra, continua l'explotació activa de múltiples pedreres arreu del massís. Al seu vessant nord-oriental hi ha una pedrera de grans dimensions que fa la degradació del massís molt pregonada des de la zona del Prat i poblacions veïnes.

La magnitud dels desastres ecològics perpetrats al massís del Garraf és tan gran que la protecció oficial ha representat poc més que un emplastre apresurat. Aquesta ha fet molt poc, i ha arribat massa tard, per posar remei efectiu a l'estat avançat de degradació del Garraf, car l'explotació massiva de les pedreres, com la de Vallcarca, entre altres, i la urbanització dels vessants dels marges, com els de la vora de Sitges i de Castelldefels, continua encara.

1.2.Relació entre el Massís del Garraf i la plana Deltaica

La plana deltaica i el massís del Garraf presenten condicions físiques molt diferents, el delta és una plana al·luvial on predominen els prats i les zones humides, en canvi al massís predomina el material càrstic, per tant l'aigua recollida per precipitacions s'escola per les esquerdes fins avencs i coves interiors, havent moltes menys zones humides que a la plana i la vegetació predominant és més de secà.

A primera vista es podria pensar que la riquesa herpetològica fos més pronunciada a la plana que al massís, però degut a l'elevat grau d'antropització de la plana i a l'estat de naturalitat del massís la riquesa i diversitat herpetològiques són més diverses al massís que a la Plana.

Al començament del segle XX la plana deltaica era una zona fonamentalment natural i agrícola, mentre que actualment aquestes 18 i 23% del territori, si tenim en compte la batracofauna (amfibis) present a començament del segle XX, s'ha constatat la desaparició del 70% de les espècies d'amfibis.

És evident que la pèrdua i fragmentació dels seus habitats, la pèrdua, degradació i contaminació dels mitjans aquàtics reproductors i de les zones humides en general i la introducció d'espècies invasores han estat les causes fonamentals d'aquest declivi.

No obstant, amb l'objectiu de fer front a aquesta degradació s'han incrementat els esforços per conservar les zones humides a nivell europeu i espanyol (conveni RAMSAR, Directiva Hàbitat, entre d'altres).

La zona de Gavà, entre el massís de Garraf i la plana deltaica, presenta una situació gairebé única pel que fa als municipis deltaics. El massís i la plana en alguns punts connecten mitjançant camps agraris o cursos fluvials, d'aquesta manera per alguns punts del delta el massís del Garraf podria actuar com a reservori de biodiversitat des d'on es podria recolonitzar part d'aquest.

1.3.Clima

El clima de la zona d'estudi, és el clima **mediterrani**, aquest és un clima de transició entre el clima temperat i el clima subtropical i tropical. Aquestes dues àrees tenen una vegetació netament diferenciada que ressegueix els paral·lels 35° N i S de la terra. L'àrea temperada es caracteritza per tenir una de pluviositat abundant i regular durant tot l'any (més de 800 mm), amb temperatures suaus a l'estiu i un període més o menys llarg de glaçades a l'hivern. Això dona una vegetació esponerosa, de caràcter caducifoli, amb uns estrats herbaci nemoral, uns estrats arbustiu esclarissat i un estrat arbori alt i ben desenvolupat. Solen ser sòls profunds i rics en nutrients i aigua.

El clima mediterrani es caracteritza especialment per un règim amb un dèficit hídric durant la part càlida de l'any. El clima mediterrani és un clima amb pluges estacionals, però la seva distribució és inversa a la del clima tropical. No plou a l'estiu. D'altra banda, als mesos d'hivern (l'estiu austral) pot arribar a glaçar. Les precipitacions anuals són intermèdies entre les dels climes temperat i tropical i les del clima subtropical (oscil·len entre els 250 i 800 mm generalment). Així doncs, el clima mediterrani és una barreja de clima temperat amb característiques tropicals, cosa que el fa enriquir-se d'elements de la flora d'ambdues latituds. Té un estrat arbustiu i lianoide molt desenvolupat, d'herència tropical, que enriqueix el bosc i el fa atapeït i de vegades fins i tot impenetrable. El fullatge dels arbres i arbustos es manté viu tot l'any, estalviant així una excessiva producció de material vegetal, molt costós de fer per estar ple de defenses. Aquestes defenses poden ser de tipus físic (fulles esclerofil·les, és a dir, dures i resistents a la deshidratació, agullons, pilositat...), químic (fulles aromàtiques, pudentes o verinoses) o biològic (secretant substàncies per alimentar a petits insectes depredadors que mantenen lliure de plagues a la planta). Són estratègies desconegudes en el món temperat i que barregen les del món tropical humit (fulles perennes) i sec (fulles xeromorfs, espiniscents, aromàtiques, atractores de formigues).

1.4.Els espais naturals del delta del Llobregat

1.4.1.Mosaic de paisatges

- a) Els estanys i les maresmes El delta del Llobregat és una de les tres zones humides més importants de Catalunya, els estanys són l'element característic del paisatge deltaic i tenen un interès científic molt elevat, atesa la seva riquesa ornitològica. Són també importants com a lloc de reproducció de peixos litorals i altres de més rars, com el fartet. els seus principals aiguamolls son els següents: *Els estanys de ca l' Arana, cal Tet, la Ricarda, la Magarola, el Remolar i la maresma de les Filipines, la Murtra, el paratge dels Requerons i les basses de can Dimoni.*

Els estanys més grans, com la Ricarda i el Remolar, situats a la línia litoral, presenten un estat semblant al natural; els altres més petits tenen orígens diversos. Tots són d'aigües dolces salobres, amb un gradient en funció de la distància a la costa.

Els terrenys plans, sense relleu, deprimits i que pateixen inundacions temporals al llarg de l'any s'anomenen maresmes. La profunditat de les zones inundades rares vegades ultrapassa el metro i mig. La vegetació està formada per plantes herbàcies, jonqueres i saladers, en funció de la salinitat. Les maresmes estan associades indissolublement amb els estanys. Són, de fet, l'ambient més ric en fauna del Delta, lloc de cria, repòs i alimentació de molts ocells migratoris, entre els quals destaquen els ànecs i els limícoles. La seva riquesa queda palesa als topònims, amb noms com la maresma de les "Filipines", també anomenada "Coto Àfrica", evocadors de llocs paradisiacs plens d'ocells.



IMG 1:Fotografia de l'estany de la Ricarda.



IMG 2:Fotografia de la Maresma de les Filipines.



FIGURA 3: Zones humides de l'àrea d'estudi (elaboració pròpia).

b) Les platges

Les platges del Prat i de Viladecans tenen importants valors naturals ja que conserven les comunitats vegetals i animals pròpies dels sorral·ls costaners i fan compatible l'ús públic amb la conservació dels seus hàbitats. Tot i així els usos humans dificulten la naturalitat de la platja entre ells destaquem: L'ús lúdic i recreatiu com instal·lacions per als banyistes, guinguetes on es proporcionen serveis de venda de refrescos i gelats, a més de servei de menjars amb terrassa, l'ús esportiu com la pesca i la vela i un servei de neteja que rastella la platja amb una màquina, netejant, però a la vegada destruint part de la vida de macro invertebrats que habiten la sorra i que formen part de la xarxa tròfica vital per a altres espècies d'interès natural com el sargantaner o el corriol cames llargues, que viuen entre d'altres llocs als hàbitats que es generen reraduna, però per l'activitat humana la seva vida en aquests hàbitats es dificulta.

Es pot dir que la zona litoral del delta en aquest cas parlant de la platja del Prat, és una zona amb elevat interès natural, però d'altra banda amb una activitat humana considerable que pot interferir en l'esdevenir de la naturalitat de la zona.



IMG 3: Fotografies de la platja del Prat/Viladecans.

c) Les pinedes litorals

Al delta del Llobregat hi trobem una de les pinedes en millor estat de conservació de tot el litoral català. Constitueixen un hàbitat escàs que ha estat declarat de conservació prioritària per la Unió Europea. Les pinedes que formen part del mosaic deltaic del Llobregat són les següents: la pineda de ca l'Arana, la pineda de can Camins, la pineda del Remolar, la pineda de cal Francès i la Pineda de la Maiola.

L'espècie vegetal predominant en aquesta part del mosaic deltaic com el propi nom indica és el pi, concretament la zona està governada pel pi pinyer (*Pinus pinea*), les mitjanament altes copes dels pins pinyer en forma de paraigües, proporcionen unes condicions d'ombra i humitat que faciliten la vida d'altres espècies al sota bosc com fongs i líquens, a més d'altres plantes característiques de boscos i matollars de l'interior com el llentiscle (*Pistacia lentiscus*) i de sorral costaners com el lliri (*Lilium*).

Respecte a la fauna, a les pinedes litorals, podem trobar espècies diverses d'aus, petits mamífers com talpons, ratolins i conills i petits rèptils com algunes espècies de sargantanes i serps citades més endavant a les IMG 8 i 9 i finalment una important biodiversitat d'artròpodes.

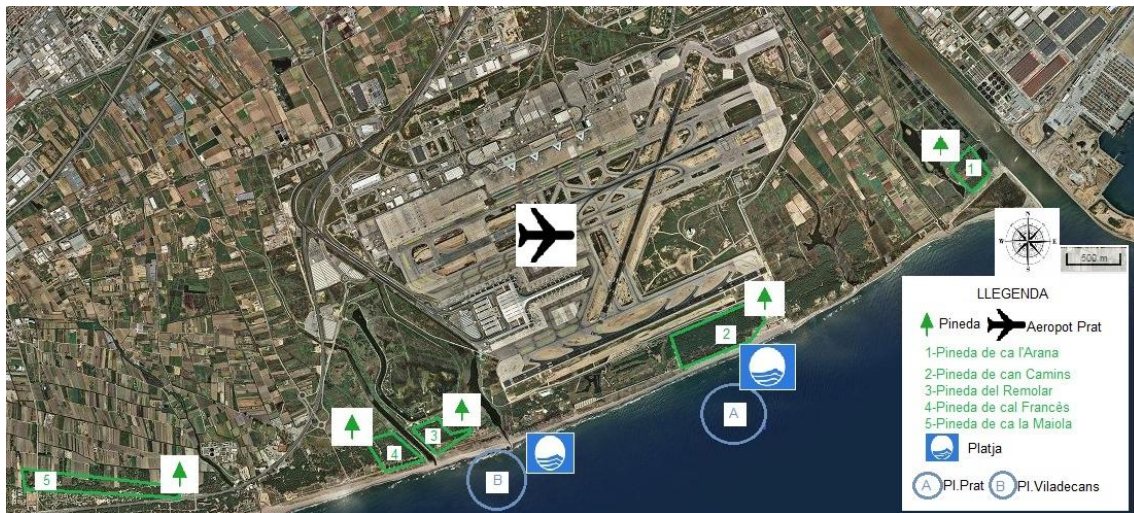


FIGURA 4: Pinedes i platges de la zona d'estudi (Elaboració pròpia).



IMG 4: Fotografia de la pineda de Can camins.

d) Els camps de conreu

Al Delta es desenvolupa una agricultura intensiva molt rica, associada a l'aigua del canal de la Dreta del Llobregat i a l'aigua de l'aquífer profund. Els camps de conreu estan protegits, la major part com a parc Agrari, i actuen com a àrea esmorteïdora entre les àrees urbanitzades i els espais naturals.



IMG 5: Fotografies dels camps de conreu del Prat de Llobregat.



FIGURA 5: Camps de conreu i nuclis urbans del delta del Llobregat (Elaboració pròpia).

e) El riu Llobregat

El riu és l'element vertebrador del territori, formador del Delta. Té un paper molt important com a connector biològic entre el litoral i l'interior, i també és un eix de comunicació natural entre els municipis de la comarca, amb un potencial lúdic molt important.



IMG 6: Fotografies del tram baix del riu Llobregat (entre el Prat i Cornellà del Llobregat), a l'esquerra el tram més proper a la desembocadura i amb un grau més elevat d'antropització, a la dreta un tram del riu més allunyat de la desembocadura, proper al municipi de Cornellà, amb un grau més elevat de naturalitat.

1.4.2. Els espais protegits del delta del Llobregat

El delta del Llobregat té hàbitats i espècies de flora protegits per les directives europees, amb l'objectiu de conservar-los. Aquests hàbitats estan relacionats amb les àrees marjalenques i les zones sorrenques del litoral. En destaquen les llacunes amb vegetació submergida, els salicornars i les jonqueres, les dunes amb la seva vegetació característica i les pinedes de pi pinyer sobre dunes.

- **Àmbit de protecció**

La finalitat bàsica de la declaració d'un espai natural protegit és garantir la conservació dels seus valors naturals, a més dels culturals, paisatgístics i científics, reconeguts per la societat i recolzats per una norma legal, i per tant subjecte a un règim especial de protecció, conservació, restauració i desenvolupament

Els valors naturals del delta del Llobregat es concentren en una àrea relativament petita, a prop de les principals ciutats metropolitanes i, per tant, sotmesos a una gran pressió humana. A l'actualitat el Delta del Llobregat compta amb prop de 1.000 hectàrees d'espais naturals protegits.

El Delta del Llobregat s'ha caracteritzat per una intensa pressió transformadora durant tota la segona meitat del segle XX, principalment a causa de la implantació de les infraestructures logístiques i de comunicació del Pla Delta (nascut del conveni signat entre les administracions central, autonòmica i local l'any 1994), i secundàriament per l'elevat ritme d'urbanització d'alguns dels municipis deltaics. És per això que els espais lliures, és a dir, les zones naturals, juntament amb les agrícoles, es revelen clarament com la part del mosaic deltaic més fràgil, i en conseqüència la més necessitada de protecció.

Tots aquests reconeixements es fonamenten en la importància ambiental dels espais naturals, atès que són una de les zones humides més importants de Catalunya, per la notable diversitat i singularitat pel que fa a la composició d'espècies botàniques i faunístiques; i per la íntima proximitat a entorns extensament i intensament urbanitzats, fet que atorga als espais naturals del delta del Llobregat una situació de clara excepcionalitat.

PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural)

Aquest pla va ser aprovat en 1992, és l' instrument de planificació de nivell superior que estructura el sistema d'espais protegits de Catalunya i integra aquest sistema dins del conjunt del territori, ja que el PEIN és un pla territorial, sectorial enquadrat dins del pla territorial de Catalunya (1995).

El PEIN, té dos objectius principalment:

1. Establir un sistema d'espais naturals protegits representatiu de la riquesa paisatgística i la diversitat biològica del territori de Catalunya.
2. Donar protecció bàsica a aquests espais

ENPE (Espais Naturals de Protecció Especial)

Els espais naturals de protecció especial (els ENPE) son un tipus "especial" d'espais naturals protegits, designats específicament pel seu interès científic, ecològic, cultural, educatiu, paisatgístic i recreatiu, amb l'objectiu de dotar-los d'uns règims de protecció i de gestió adequats a aquestes característiques

Formen part del sistema d'espais naturals protegits de Catalunya i, juntament amb la resta dels ENP i el territori de Natura 2000, configuren tot el sistema d'espais naturals protegits de Catalunya.

Els ENPE tenen una de protecció superior que la resta dels espais naturals protegits i compte amb una regulació jurídica pròpia i una gestió individualitzada i especialment acurada. La norma que els designa i n'estableix les categories és la Llei 12/1985, d'espais naturals, que determina les figures de parcs nacionals, parcs naturals, paratges naturals d'interès nacional i reserves naturals que conformen una superfície de 284.774 hectàrees terrestres i 6.020 hectàrees marines en el context del territori català.

Xarxa Natura 2000

Natura 2000 és una xarxa europea d'espais naturals. Els espais catalans que formen part d'aquesta ocupen un total de 1.062.365 ha, de les quals 977.224 ha són terrestres i 85.141 ha marines. Aquests espais es caracteritzen per contenir hàbitats d'interès comunitari, ser zones d'interès per a les espècies d'interès comunitari o ser zones d'interès per a les aus. Actualment a Catalunya hi ha 115 espais que estan declarats com a Llocs d'Importància Comunitària (LIC) i 73 com a Zones d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPA) . D' entre els primers , 29 d'ells ja han estat declarats com a Zones Especials de Conservació (ZEC) culminant , així el procediment de desplegament de la xarxa Natura 2000 al nostre país.

Aquesta xarxa ecològica coherent de zones especials de conservació es creada per la nomenada **Directiva Hàbitats**, que té com a objectiu la protecció dels diferents tipus d'hàbitats naturals i de les poblacions d'espècies silvestres mitjançant l'establiment d'una xarxa ecològica i un règim jurídic de protecció de les espècies. Identifica més de 200 tipus d'hàbitats i més de 900 espècies i estableix les necessitats de conservar-los, així obliga a que s'adoptin mesures per mantenir-los o restaurar-los en un estat favorable.

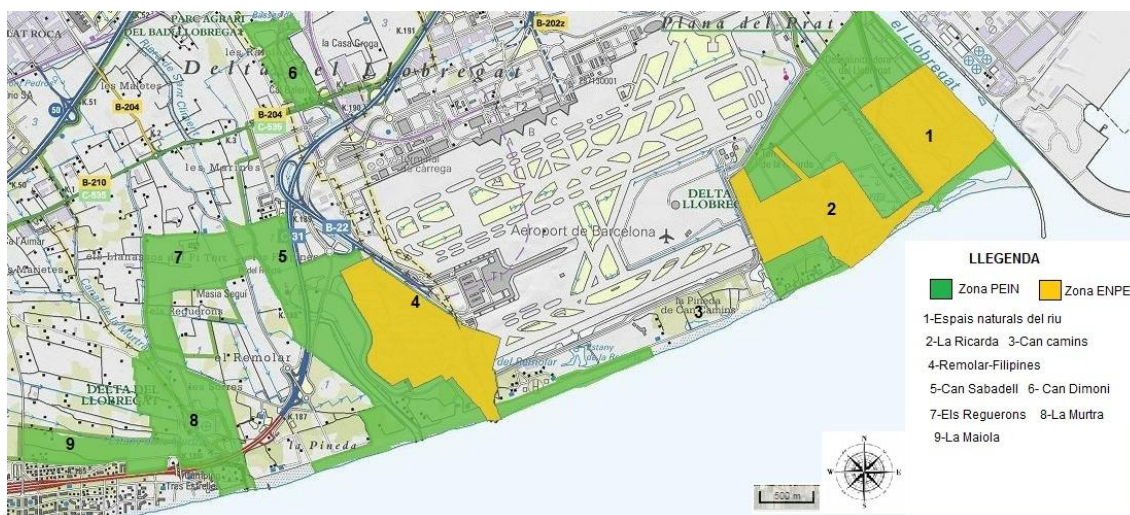


FIGURA 6: Zones PEIN i ENPE del delta del Llobregat (Mapa extret de l'ICC).

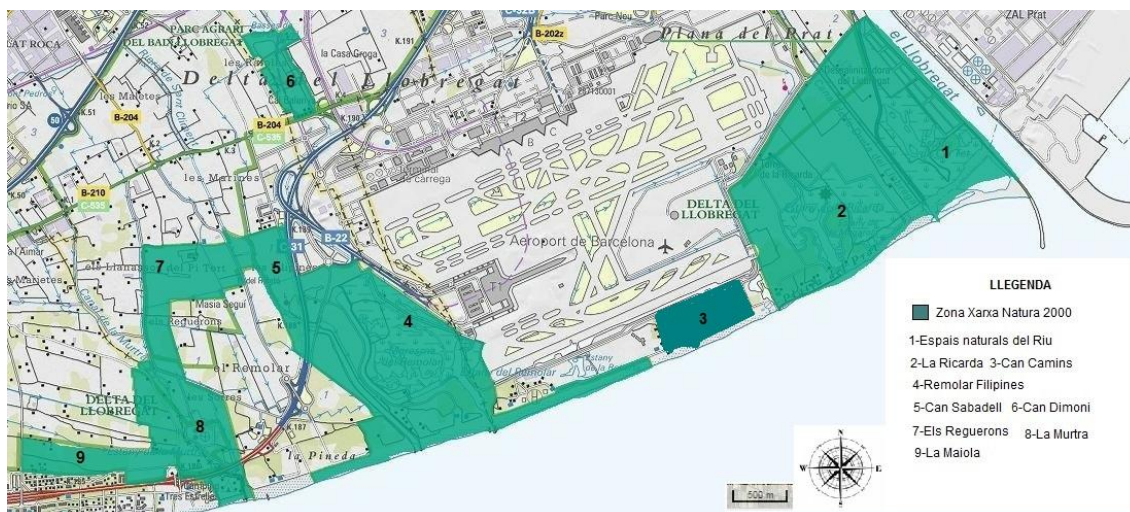


FIGURA 7: Zones Xarxa Natura 2000 del delta del Llobregat (Mapa extret de l'ICC).

- **Cronologia de l'àmbit de protecció**

1987. Una part de les zones naturals del delta del Llobregat van ser protegides amb la figura de Reserva Natural Parcial del Remolar – Filipines i de la Ricarda –Ca l'Arana.

1992. Aquestes zones protegides, més la llacuna de la Murtra, es van incorporar al PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural de Catalunya).

1994. La Comunitat Europea va declarar ZEPA (Zona d'Especial Protecció per a les Aus) les zones protegides del delta del Llobregat, i es va ampliar la superfície protegida amb la incorporació dels Reguerons i d'una part del litoral del Prat.

2001. Pràcticament totes les zones humides del Delta es van incloure a l'Inventari de les Zones Humides de Catalunya.

2006. S'amplia la ZEPA i es fa coincidir amb la proposta catalana de Xarxa Natura 2000 i la proposta de nous Llocs d'Importància Comunitària (LIC).

2013. La pineda de Can Camins s'incorpora als LIC i a la Xarxa Natura 2000, en compliment de la *Sentència del TS que estima el recurs contenciós administratiu 72/2007*.

2014. Gran part del litoral del Delta queda inclòs en la ZEPA marina ES0000513 *Espai marí del Baix Llobregat – Garraf*.

2014. Tota la superfície Xarxa Natura 2000 del Delta del Llobregat es declara ZEC (Zona d'Especial Conservació).

En tràmit. Actualment està a punt per a l'aprovació inicial el Pla Especial de Protecció del Medi Natural i del Paisatge del Delta del Llobregat, que serà el marc legal que permetrà garantir l'equilibri territorial necessari, així com establir una guia segons la qual sigui possible la conservació i

potenciació dels valors ecològics, paisatgístics, científics i culturals del delta del Llobregat.

1.5.Vegetació i fauna

El delta del Llobregat destaca per la diversitat de les comunitats vegetals que acull i per la raresa d'algunes de les espècies més emblemàtiques que hi trobem. La barreja d'aigües dolces i salades, els terrenys sorrenços i argilosos, la inundació ocasional o permanent són factors que expliquen la diversitat i la singularitat de la vegetació deltaica. Acull exemples significatius de la vegetació dels aiguamolls i dels sorral costaners, així com algunes de les millors àrees de pineda litoral de pi pinyer sobre dunes del nostre país, amb una gran riquesa en fongs. Una mostra de la riquesa botànica del Delta és que entre les plantes superiors s'han citat recentment 1056 espècies, 629 de les quals han estat trobats dins de les àrees protegides ("catàleg florístic del delta del Llobregat", VV.AA.)

El delta del Llobregat és molt important per a l'avifauna, ja que és un punt estratègic dins la ruta migratòria de la Mediterrània occidental que uneix Europa i Àfrica. Per això va ser declarat Zona d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPA), perquè acull importants poblacions d'ocells d'interès comunitari prioritari.

Hi destaquen importants poblacions nidificants de cames llargues, corriols camanegres, corriols petits i cabussets. També hi nidifiquen altres espècies de distribució molt restringida a Catalunya, amb zones de cria al país, com el bec d'alena, la perdiu de mar, el xatrac menut, l'ànec blanc i la gavina corsa (*Larus audouinii*). Les poblacions d'ocells hivernants també són de gran interès, en sobresurten els anàtids de diferents espècies.

El delta del Llobregat acull regularment 3 de les 15 espècies en perill crític d'extinció a Espanya: el bitó, la baldriga balear i l'àliga pescadora. D'aquestes 15 espècies, 7 més hi han estat citades o hi són presents en migració. A més de les espècies en perill crític, s'hi poden trobar tàxons en perill, vulnerables i quasi amenaçats.

També hi ha una destacada població autòctona de tortugues de rierol i de fartets, petit peix endèmic dels aiguamolls litorals de l'oest del Mediterrani. Als sorral costaners destaca la població de l'escàs sargantaner petit.

Entre els mamífers, destaca la població de ratpenats, si bé no és tan nombrosa com fa uns anys: espècies migradores com el ratpenat de Nathusius i altres espècies que crien en els massissos del voltant utilitzen el Delta com a zona d'alimentació.

Els invertebrats no són tan coneguts. Tot i així, moltes espècies escasses i amenaçades habiten al Delta.



FIGURA 8: Número d'espècies d'animals i vegetals del delta del Llobregat (Web del consorci del delta).

·Aus

http://www.deltallobregat.cat/presentacio3_1/_5G1ICS7tAW5I8KBgdOjrsnjy_oSNISsWOptAq57EGbqfpJxCGIHsCQ

·Mamífers

http://www.deltallobregat.cat/presentacio3_1/_5G1ICS7tAW5I8KBgdOjrsuZ4JV9PdKZ78NKIbEOuqMR3pprWCe1jzw

·Rèptils

http://www.deltallobregat.cat/presentacio3_1/_5G1ICS7tAW5I8KBgdOjrsuZ4JV9PdKZ7uA_2rpkNCpXwilRCag1ZA

·Amfibis

http://www.deltallobregat.cat/presentacio3_1/_5G1ICS7tAW5I8KBgdOjrsuZ4JV9PdKZ79AuLxaA0yrDbIPKyYmQoIQ

·Invertebrats

http://www.deltallobregat.cat/presentacio3_1/_5G1ICS7tAW5I8KBgdOjrsnjy_oSNISsW8B3Dp_Z8IRDUtR89s8xOEg

·Peixos

http://www.deltallobregat.cat/presentacio3_1/_5G1ICS7tAW5I8KBgdOjrsnjy_oSNISsWXkfobtCKjEUZISSaK5FJuQ

·Plantes vasculars

http://www.deltallobregat.cat/presentacio3_1/5G1ICS7tAW5l8KBgdOjrsuZ4JV9PdKZ7sd_GqkcBFTt62kUhjhZFjw

·Fongs

http://www.deltallobregat.cat/presentacio3_1/5G1ICS7tAW5l8KBgdOjrsnTyXN4TD1p6AS84jUP7yBPgz4oUGR7o2Q



(Dades proporcionades pel consorci del delta del Llobregat)

1.6.Herpetofauna

1.6.1.Espècies citades a la zona d'estudi

Rèptils

·Quelonis

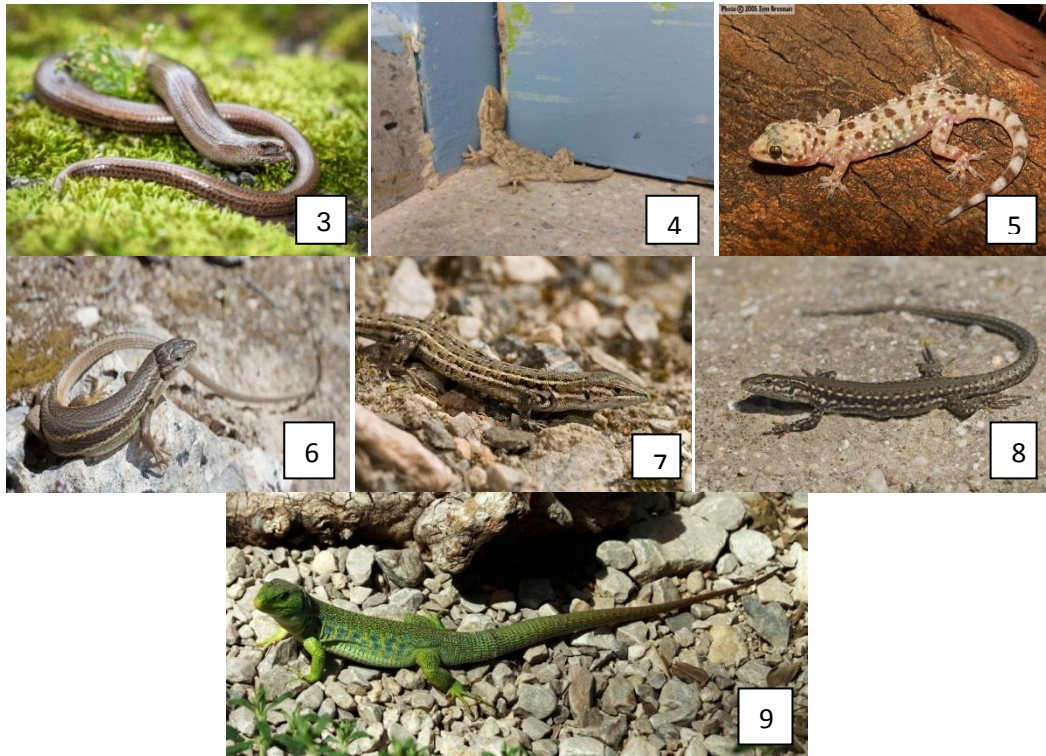
- 1.Tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*). En expansió.
- 2.Tortuga de Florida (*Trachemys scripta*). Introduïda, en expansió.



IMG 7: Quelonis de la zona d'estudi.

·Saures

3. Vidriol (*Anguis fragilis*). Estable.
4. Dragó comú o dragó (*Tarentola mauritanica*). En expansió.
5. Dragó rosat (*Hemidactylus turcicus*). Estatus desconegut.
6. Sargantaner gros (*Psammodromus algirus*). Estable.
7. Sargantaner petit (*Psammodromus hispanicus*). En regressió.
8. Sargantana iberoporvençal (*Podarcis liolepis*). En regressió.
9. Llangardaix ocel·lat (*Timon lepidus*). Gairebé extingit.



IMG 8: Saures de la zona d'estudi.

·Ofidis

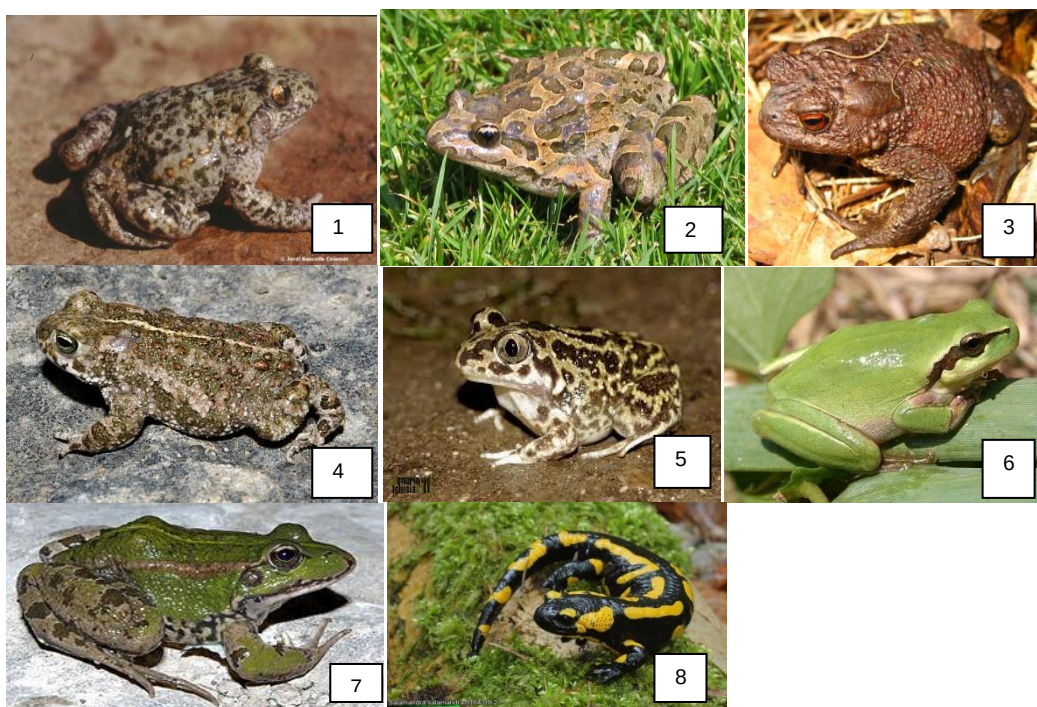
10. Serp verda (*Malpolon monspessulanus*). Estable.
11. Serp blanca (*Rhinechis scalaris*). Estable
12. Serp d'aigua (*Natrix maura*). Estable.
13. Serp de collaret (*Natrix natrix*). Estatus incert.



IMG 9: Ofidis de la zona d'estudi.

Amfibis

1. Tòtil (*Alytes obstetricans*). Gairebé extingit
2. Granota pintada (*Discoglossus pictus*). Introduïda, en expansió.
3. Gripau comú (*Bufo bufo*). Extingit.
4. Gripau corredor (*Bufo calamita*). Gairebé extingit.
5. Gripau d'esperons (*Pelobates cultripes*). Extingit.
6. Reineta (*Hyla meridionalis*). En forta regressió.
7. Granota verda (*Pelophylax perezi*). En recuperació.
8. Salamandra (*Salamandra salamandra*). Extingida o no present.



IMG 10: Amfibis de la zona d'estudi.

1.6.2.Espècies de l'estudi realitzat

·Reineta (*Hyla meridionalis*)

Característiques generals:

La reineta és una granota de mida petita que mesura fins els 60 mm de llarg. Espècie gràcil, amb un cap ample i un musell curt i arrodonit. Els ulls són prominents i de color daurat amb la pupila horitzontal de color negre. El timpà està ben marcat i mesura, aproximadament, la meitat del diàmetre de l'ull. Les extremitats són llargues i primes i els dits acaben en un disc adhesiu terminal, la qual cosa li permet enfilarse per les tiges i fulles de plantes i arbusts. Els dits posteriors tenen les membranes interdigitals reduïdes. La pell és llisa i lluenta. El dors és generalment de color verd maragda encara que també pot ser de color verd més fosc amb taques brunes, bru uniforme i, fins i tot, hi ha exemplars que presenten parcial o totalment un vistós color blau. El ventre i la part inferior de les potes són més clars, essent taronges o blanquinosos. Una banda fosca que va des de l'orifici nasal fins l'aixel·la és un caràcter molt distintiu de l'espècie. Rarament es poden trobar exemplars, principalment juvenils, amb la banda més prolongada, que arriba, de vegades, a la pota posterior. En aquests casos però, la banda mai es ramifica cap a dalt. Les larves són de mida mitjana (fins a 40 mm de longitud). L'espíacle és lateral i està situat al costat esquerre. Destaca la cresta dorsal que s'estén fins el nivell dels ulls en els primers estadis de creixement. Les parts superiors presenten tonalitats oliva amb taques platejades. La part ventral és iridiscent. La cua presenta una línia fosca superior i una altra a la regió mitjana. Aquests capgrossos són molt fràgils i es trenquen amb molta facilitat.

Amenaces locals:

1. productes fitosanitaris
2. Introducció de fauna exòtica ((*Procambarus clarkii*, *Lepomis gibbosus*, *Trachemys scripta*).
3. Contaminació de l'aigua.
4. Empobriment del seu hàbitat (reducció de superfície amb vegetació i la manca d'aigües permanents).

Hàbitat i distribució:

És una espècie de desenvolupament larvari relativament llarg que requereix masses d'aigua estables per a la reproducció sempre que presentin un bon desenvolupament de l'estrat de vegetació aèria. Es localitza fonamentalment entre la vegetació i és una espècie força terrestre en època no reproductora.

·Granota verda (*Pelophylax perezi*)

Característiques generals:

La granota verda és una espècie de mida mitjana, robusta, que pot assolir fins a 100 mm de llarg, encara que els exemplars més grossos, excepcionalment, poden mesurar 150 mm de llarg. El cap és igual d'ample que llarg i el musell és arrodonit o lleugerament punxegut. Els ulls són molt prominents, la pupila horitzontal i l'iris daurat amb una franja central més fosca. Timpà visible però més petit que el de la

granota roja. Potes posteriors llargues i fortes amb membranes interdigitals molt desenvolupades en els dits. Tubercle metatarsià intern aparent. Els mascles tenen dos sacs vocals. La pell és llisa però de vegades presenta berrugues. Existeixen dos plecs dorsolaterals que van des de l'ull fins a la part posterior del cos. Els mascles són més petits que les femelles i presenten les extremitats anteriors proporcionalment més grans. A l'època reproductora aquells presenten rugositats nupcials fosques en la cara interna del primer dit de l'extremitat anterior. Coloració molt variable, predominantment verda amb taques fosques, fins i tot negres. Sovint una línia groguenca al dors. Les potes posteriors acostumen a tenir bandes fosques transversals. No obstant, és freqüent trobar animals bruns, tacats o no, o verds uniformes. Mai hi ha taca temporal. El ventre acostuma a ser clar groguenc, jaspiat de gris especialment en els animals adults.

La larva mesura uns 60-70 mm de llarg i pot arribar fins als 90 mm de llarg. L'espíacle està situat al costat esquerre. La coloració és molt variada, generalment bruna o verdosa amb taques i reticulat fosc variables en extensió. De vegades apareixen punts blanquinosos. La cua acostuma a estar tacada o jaspiada. La membrana caudal és ampla.

Amenaces locals:

1. Productes fitosanitaris.
2. Introducció de fauna exòtica (*Procambarus clarkii*, *Lepomis gibbosus*, *Trachemys scripta*).
3. Contaminació de les aigües.
4. Gestió dirigida cap als ardeids

Hàbitat i distribució:

La granota verda és l'espècie més abundant en el terme municipal de Gavà. Es distribueix de forma poc homogènia per tot el territori. Al 1995 es podia observar de forma contínua a pràcticament tots els hàbitats aquàtics disponibles del delta del Llobregat i presentava poblacions aïllades al sud-oest del Garraf i del nucli urbà de Gavà.

·Gripau corredor (*Bufo calamita*)

Característiques generals:

El gripau corredor és un anur gran i robust que assoleix fins a 100 mm de longitud. El cap és ample amb el musell arrodonit i curt. Les glàndules paròtides ben desenvolupades i disposades paral·lelament a diferència del gripau comú que les té divergents. El timpà és poc visible i els ulls de color verd groc amb la pupila horitzontal. Extremitats curtes amb membranes interdigitals molt reduïdes i situades a la base dels dits en les posteriors. Els tubercles subarticulars són parells. Els mascles, més petits que les femelles, desenvolupen rugositats fosques als dos dits més interns de cada mà durant l'època reproductora. La pell és berrugosa i té una coloració dorsal molt variable, predominant les tonalitats verdoses o griseses. Es poden trobar exemplars uniformes, netament jaspiats, o bé amb taques petites de color variable, negres, brunes o vermelles que solen correspondre a les berrugues. És molt comuna la presència d'una línia vertebral groguenca. La part inferior

és més clara amb nombroses taques fosques. La larva és petita (fins a 35 mm de longitud), de color negre i molt semblant a la del gripau comú. Se'l pot diferenciar perquè el cap gros de gripau corredor sovint té una taca blanca sota la barbata. Té l'espíacle al costat esquerre.

Amenaces locals:

Actualment el gripau corredor es pot considerar gairebé extingit de la plana deltaica

- 1) Els productes fitosanitaris
- 2) La manca d'hàbitats adequats,
- 3) La introducció de fauna exòtica com el cranc americà (*Procambarus clarkii*), la gambúsia (*Gambusia holbrooki*), el peix sol (*Lepomis gibbosus*) i la tortuga de Florida (*Trachemys scripta*)

Hàbitat i distribució:

Les darreres poblacions conegudes d'aquesta espècie es localitzaven entre la zona de La Ricarda, l'aeroport i Ca l'Arana. Es té constància de la seva desaparició als voltants de l'aeroport l'any 1978 (set adults trobats morts en un bassal temporal) i les darreres observacions de l'espècie daten de l'any 1991 a la zona de Ca l'Arana (Xavier Romera, com pers.) el qual va detectar diversos exemplars al Mas de Ca l'Arana, ara enderrocats com a conseqüència del desviament del riu Llobregat. Des d'aleshores no ha tornat a ser observada per la qual cosa s'ha de considerar també extingida.

Actualment només se'n té constància de la seva presència més o menys estable, fora de la plataforma deltaica, a La Sentiu, Gavà, Rat-Penat i probablement a Sant Climent i Sant Boi, on podria haver-se extingit.

Recentment s'ha localitzat una població reproductora a la plana deltaica al terme de Gavà. Aquesta població formada per nombrosos individus es constitueix com l'últim reducte de l'espècie a la plataforma del delta del Llobregat.

·Sargantana ibèrica (*Podarcis leolepis*)

Característiques generals:

Sargantana de mida petita que pot assolir, a Catalunya els 65 mm de longitud cap-cos, encara que habitualment és menor. Cos i cap habitualment aplanats. Dors cobert amb escates granulars petites no imbricades. Presenta sis fileres d'escates ventrals quadrangulars juxtaposades. Té un collaret llis ben marcat. La cua mesura menys del doble de la longitud cap-cos. Extremitats de longitud mitjana. Els mascles tenen el cap, les extremitats i la cua clarament més grans i els porus femorals molt més marcats que les femelles. Aquestes presenten més línies d'escates ventrals i un tronc més llarg. El disseny dorsal és molt variable, fins i tot a la mateixa població. La coloració de fons acostuma a ésser bruna clara, rarament verda, més fosca als costats, amb taques negres i dues línies dorsolaterals clares. Existeixen animals molt pigmentats i altres de disseny gaire bé uniforme. Coloració ventral blanquinosa, on sovint apareixen taques (mai reticles) negres a la regió gular i a les línies ventrals externes. Els mascles tendeixen a presentar un disseny més reticulat i, de vegades, la regió gular i ventral de color salmó. Les femelles són més ratllades i poden tenir la gola groga. Els juvenils presenten un reticulat molt contrastat i són més foscos que els adults.

Amenaces locals:

La causa d'aquesta rarefacció està poc definida però es pensa que dos factors han influït d'una forma important:

1. La manca de preses per la utilització de productes fitosanitaris.
2. L'augment de gats que actuen com a importants depredadors.
3. Empobriment de la naturalitat de la costa.

Hàbitat i distribució:

Espècie fa uns anys molt abundant a tota la plana deltaica, els darrers 15 anys s'ha anat rarificant fins a ser considerada actualment com una espècie escassa i molt localitzada.

Antigament la seva presència als camins, masos i construccions humanes era habitual i presentaven poblacions formades per nombrosos efectius. Actualment ha desaparegut dels masos de la zona agrícola i només es localitza amb poblacions abundants a la franja litoral, algunes zones del nucli urbà i a determinades zones del riu. A la platja i a les pinedes litorals és on actualment es presenten les millors poblacions

•Serp verda (*Malpolon monspessulanus*)

Característiques generals:

La serp verda és l'ofidi més gran de Catalunya que pot superar els 2 m de longitud. És una serp verinosa opistòglifa: les dents del verí estan situades en la part posterior de la boca i per això, amb una mossegada difícilment n'inoculen. El cap és llarg i punxegut i no està ben diferenciat del cos. Ulls grossos amb prominents crestes supraoculars entre les quals es presenta una depressió que correspon a l'escama frontal llarga i estreta. El cos és gruixut. La cua és moderadament llarga amb relació al cos. Les escames dorsals, en nombre de 17-19 fileres en la part central, són llises amb un solc central patent. La coloració dorsal és uniforme, variant des d'un verd més o menys fosc fins a negre verdós. Poden haver taquetes més clares o més fosques distribuïdes pel cos. Lateralment, la coloració dominant és més fosca mentre que el ventre és groc, de vegades pigallat de taquetes fosques. El jove té el cap gros, ben diferenciat i amb els ulls molt grossos. Pot tenir coloració uniforme o presentar taques dorsals fosques juntament amb puntets laterals. El cap presenta unes característiques taques clares rodejades de pigment fosc en les escames supralabials i gola.

Amenaces locals:

1. Atropellaments.
2. Mort directa per l'esser humà.
3. Disminució d'espècies a les que depreda.

Hàbitat i distribució:

És l'ofidi més abundant al medi terrestre a tot el delta del Llobregat, encara que no té poblacions gaire abundants no deixa de ser una espècie relativament freqüent. És especialment abundant a les zones més tranquil·les de l'àrea estudiada, és a dir a la zona litoral, platja dels militars i pineda de Can Camins. A les zones de conreu és més escassa donat la persecució que pateix per part de la pagesia i la gent en general. Habita preferentment les zones vegetades obertes on hi hagi forta insolació.

·Tortuga de Florida (*Trachemys scripta*)

Característiques generals:

Arriba a assolir els 279 mm de longitud de closca, encara que els exemplars que es poden trobar són menors. La closca és poc bombada, de perímetre ovalat, comprimida dorso-ventralment i eixamplada cap a la part posterior. Presenta una carena vertebral dèbil. La placa nugal és petita i allargada. Cuirassa amb cinc plaques vertebrales i quatre plaques costals. Onze plaques marginals. Cap amb la pell llisa o lleugerament rugosa amb plaques cefàliques poc visibles. La mandíbula inferior és arrodonida. Les extremitats són fortes i robustes, amb els dits units per una membrana interdigital i amb les ungles ben desenvolupades (cinc a les extremitats anteriors i quatre a les posteriors). La cua és llarga, més en els mascles. Cuirassa de color oliva fins bru amb un patró de bandes o línies grogues que poden formar reticulats i/o ocells. El color del plastró és groc uniforme que, pot presentar un patró de taques brunes més o menys intens. El cap, el coll i les extremitats també presenten bandes grogues. És molt característic en aquesta subespècie la presència de una taca, de color vermell viu, a cada costat del coll, que té una tendència a reduir-se en els exemplars més vells. Els joves tenen la cuirassa circular, sense carena apreciable, de color més clar de fons i amb les línies grogues molt fines. El plastró és groc intens amb grans taques brunes amb l'interior groc, molt marcades. La seva àrea d'origen es troba a Amèrica i és molt àmplia. Abasta des del nord de l'Estat d'Illinois als Estats Units fins a Brasil. La subespècie introduïda es distribueix per la conca del Mississippí, i des de l'oest dels Estats de Florida i Virginia fins a l'extrem oriental de Nou Mèxic. És la tortuga aquàtica introduïda més abundant a Catalunya. La seva importació massiva com a animal de companyia, així com la irresponsabilitat de molts propietaris ha provocat la seva introducció incontrolada en gran quantitat. Ha estat observada a tota mena de punts d'aigua com basses naturals i artificial, estanys, canals, rius i aiguamolls.

Amenaces locals:

Es tracta d'una espècie invasora que cal eradicar. Calen projectes de retirada continuada per tal de reduir o extingir les poblacions. Al mateix temps calen campanyes d'educació i sensibilització.

Hàbitat i distribució:

El nombre de citacions d'aquesta tortuga aquàtica ens dóna una idea de la seva abundància. Després de la tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*), és el segon rèptil més citat a la zona. Malauradament es tracta d'una espècie introduïda que hem de començar a considerar com naturalitzada al territori. Molt lligada als ambients aquàtics, tolera molt bé l'eutrofització i contaminació química de l'aigua. És especialment abundant a les llacunes del Remolar-Filipines, on les poblacions són prosperes i estan molt ben estructurades i als canals de l'aeroport. Prefereixen aigües obertes amb poca vegetació i amb zones on puguin insolar-se.

1.6.3.Importància ecològica de l'herpetofauna

Els rèptils i amfibis presenten una gran importància ecològica ja que són un important component a les xarxes tròfiques als ecosistemes que hi habiten tant ambients litorals com d'interior.

Tant rèptils com amfibis serveixen d'aliment d'aus i mamífers carnívors i a la vegada depreden espècies d'invertebrats alguns dels quals que podrien arribar a ser plaga si no fos per aquests reguladors naturals, es a dir que actuen com a element intermedi

afavorint la subsistència de depredadors de petita i mitja mida, però a la vegada regulant el número de petits herbívors que poden afavorir la degradació vegetal d'un ambient determinat.

De fet en ambients agrícoles espècies de rèptils com sargantanes i serps són ben vistes ja que ajuden a controlar les poblacions d'insectes i en el cas de les serps més grans de rosegadors que són una amenaça per les collites.

D'altra banda, sobre tot els amfibis, són un bon indicador de qualitat ambiental degut a la seva dependència del medi aquàtic i terrestre a l'hora i per la seva elevada sensibilitat en canvis del medi.

D'acord amb el centre per la biodiversitat de *Cofrin* (centre per a la biodiversitat), els rèptils compleixen un rol vital al correcte funcionament de l'ecosistema del món.

2.JUSTIFICACIÓ

El declivi mundial dels amfibis, tant a nivell poblacional com específic, és un fet reconegut, temps (Blaustein & Wake., 1990; Houlahan et al., 2000; Stuart et al., 2004; Beebee & Griffiths, 2005 Actualment és el grup de vertebrats més amenaçat del planeta ja que una de cada tres espècies es troben catalogades com en perill o vulnerables del 98,7% de les espècies avaluades (IUCN 2011). Pel que fa als rèptils, la manca d'estudis ha provocat que el declivi no fos tant patent tot i ser un fet (Gibbons et al., 2000). Actualment, dins les espècies dels vertebrats terrestres els rèptils juntament amb els peixos, són un dels tàxons menys coneguts dels vertebrats, i només ha estat avaluat l'estat de conservació d'un 15,86% de les espècies (Vié et al., 2009).

La dificultat en la determinació de la situació dels rèptils deriva de la complexitat en l'estudi o el seguiment de les seves poblacions. Manca informació quantitativa de la disminució global i/o regional, possiblement a causa del temps i l'esforç de prospecció necessari per reunir dades suficients en aquestes escales espacials i temporals grans. Les diferències entre amfibis i rèptils no es limiten a la morfologia i la biologia reproductiva; també inclouen aspectes ecològics i comportamentals. La major part dels amfibis rarament es més d'uns pocs centenars de metres al llarg de la seva vida (Semlitsch & Ryan, 1998) mentre que una gran part de les espècies de rèptils poden desplaçar-se alguns quilòmetres i tenen dominis vitals de desenes o centenars de km² (Brown, 1993). Malgrat això, ambdós grups ocupen hàbitats similars i són vulnerables davant dels mateixos factors de canvi. Tot i que els rèptils pertanyen fonamentalment al medi terrestre, les causes principals de declivi i disminució del nombre d'efectius poden assimilar-se a les dels amfibis, entre les quals podem citar:

1. **Alteració, fragmentació i reducció del seus hàbitats naturals**, (això comporta l'aïllament de les poblacions impedit la interconnexió entre elles).
2. **La pèrdua, degradació i contaminació dels mitjans aquàtics** reproductors i de les zones humides en general, (aquest fet dificulta i en molts casos impedeix la reproducció entre els amfibis, influint això directament en la seva desaparició)
3. **La introducció d'espècies**, aquest fet afegeix factors de distorsió als sistemes difícils de predir.

Les zones humides tenen un gran valor mediambiental i sociològic ja que intervenen de manera activa en el manteniment de l'equilibri natural i son part molt important en el desenvolupament econòmic i cultural de les zones humanitzades, tot i això en els últims anys un gran percentatge d'elles ha patit una important degradació o han desaparegut com a conseqüència de la pressió exercida pels canvis en els usos del sòl. Amb l'objectiu de fer front a aquesta degradació s'han incrementat els esforços per conservar les zones humides a nivell europeu i espanyol (conveni RAMSAR, Directiva Hàbitat, entre d'altres). No obstant això, la recuperació s'ha produït especialment en zones humides i ambients aquàtics de grans dimensions quedant els hàbitats aquàtics de mida petita o temporals relegats de la major part de plans de recuperació o conservació, malgrat estar reconeguts per la directiva Hàbitat com hàbitats d'interès especial.

Davant d'aquesta possibilitat cal tenir les eines de detecció i seguiment necessàries per poder constatar canvis no desitjats a la composició de les comunitats biològiques

La situació de partida per als amfibis i rèptils és la següent: partim d'una situació en la qual no es té un coneixement força acurat de la comunitat herpetològica del delta del Llobregat fins l'any 2002 (Banc de dades de Biodiversitat del Prat www.casesdenpuig.com), moment en el qual es van iniciar o estaven iniciant-se totes les modificacions del paisatge abans esmentades.

Per tant, les prospeccions que es duren a terme en aquest projecte ens poden donar llum dels canvis induïts per les transformacions del territori degudes a les grans obres d'infraestructura que s'estan realitzant. Aquestes obres actualment estan ja casi totes finalitzades, almenys de les quals parlarem en aquest estudi totes s'han finalitzat. La realització d'aquest projecte permetrà veure quin és l'estat actual de les poblacions herpetològiques, comparar-lo amb el de abans de les obres i veure així com ha afectat la modificació de l'hàbitat natural d'aquests éssers en la seva viabilitat i distribució.

Problemàtica al delta del Llobregat

A partir de l'any 2001 es va portar a terme al delta del Llobregat l' anomenat "Pla Delta" o " Pla d'infraestructura del delta del Llobregat" amb l'objectiu de satisfer les necessitats infraestructurals de la ciutat de Barcelona. Aquestes obres han estat bàsicament: **L'ampliació de l'aeroport de Barcelona amb la construcció d'una tercera pista, El desviament del riu Llobregat, l'ampliació del port de Barcelona i la ZAL(zona d'activitats logístiques) i l'augment de la Xarxa viària.** Dins d'aquest pla també es contempla la construcció d'una EDAR al municipi del Prat de Llobregat Just a l'espai destinat a la ZAL II (zona d'activitat logística) confinant amb la nova extensió del port.

Totes aquestes obres de gran envergadura, han provocat una alteració profunda del medi natural del Prat de Llobregat que pot haver modificat d'una manera important la riquesa específica herpetològica i la distribució dels amfibis i rèptils de la zona.

Les llacunes, maresmes i zones humides s'alimenten principalment de l'aigua procedent del subsòl i de l'aigua superficial que transporten els canals, qualsevol alteració química o física en aquests dos factors de transport d'aigua produirà efectes directes en la qualitat de les aigües de les zones humides on van a parar.

Contaminació de l'aqüífer superficial (cas de les bases de can Dimoni)

Fins la dècada dels 70 l'espai on avui es confinen les bases de can Dimoni era un espai dedicat a l'horta com els que hi ha al seu voltant, a partir d'aquella dècada es va realitzar un obra d'extracció de sorres i graves (àrids) del subsòl agrícola fins als 80, extraient la capa de sòl agrícola, fins arribar als dipòsits de graves i sorres, els quals al seu moment havien estat dipositats pel riu Llobregat i les rieres que anaven formant el delta. Aquests materials eren utilitzats en el món de la construcció.

Els sots originats per l'extracció d'àrids podien tenir uns 8 o més metres de profunditat, eren reomplerts amb deixalles de la construcció (materials inerts que no es descomponen ni originen episodis de contaminació, en substitució de les graves, lamentablement a la pràctica s'hi abocaven altres residus que sí eren reactius i produïen contaminació i alteració de l'aqüífer superficial, això es feia sense cap control ni registre del material abocat.

L'aigua del subsòl es contaminava, i com les llacunes de la zona s'alimenten en part amb l'aigua de l'aqüífer superficial, aquestes patien aquesta contaminació.

A l'actualitat aquest procés de contaminació tan directe no es realitza, però la infiltració d'aigües agrònomes o procedents de granges amb un excés de nutrients poden interferir en l'estat de qualitat de les aigües del subsòl.

Contaminació de les aigües superficials (canals de reg)

Actualment a l'horta del Llobregat es practica l'agricultura intensiva, per tal de ser eficient i produir una quantitat de productes equivalents a l'agricultura extensiva, les agricultors/es de la zona han de recórrer a elements químics per alterar l'estat i l'evolució natural de la terra per tal de poder seguir produint, dits elements són per un cantó els **adobs químics** que aporten nutrients a la terra per tal que aquesta pugui fer créixer les hortalisses que es cultiven i d'altra banda els **productes fitosanitaris (herbicides i insecticides)** per tal d'evitar que petits invertebrats i "males herbes" influeixin en el degut desenvolupament de les hortalisses. Amb aquests mètodes suposadament s'aconsegueix obtenir productes de l'horta de manera eficient i durant tot l'any, el problema resideix en les repercussions o efectes secundaris que aquests productes emprats tenen sobre els ecosistemes parlant d'aquest espai agrari també com un tipus d'ecosistema.

Els **adobs utilitzats en l'agricultura** aporten un excés de nutrients a les aigües de manera que afavoreix l'estat d'eutrofització dels canals i llacunes i aquest fet dificulta el desenvolupament normal dels organismes aquàtics.

Els productes fitosanitaris, a més de contaminar les aigües, fan desaparèixer petits invertebrats i plantes que són hàbitat i aliment de petits animals que a la vegada són l'aliment de rèptils com sargantanes i serps, utilitzant productes fitosanitaris es perd aquest nínxol ecològic que es pot arribar a desenvolupar en el terreny agrari.

Els efectes marítims poden alterar químicament les aigües, en aquest cas degut a l'ampliació de la desembocadura del riu Llobregat, la construcció del nou port i espigons, l'aigua del mar s'infiltra amb més facilitat cap a l'interior salinitzant l'últim tram del riu, i algunes llacunes properes a la costa.

Per altra banda la **introducció de fauna invasora** com el cranc americà, la tortuga de florida i alguns peixos com la Gambúsia representen actualment, després de la destrucció de l'hàbitat, una de les causes de risc de pèrdua de biodiversitat autòctona. Aquestes introduccions afecten a les poblacions naturals autòctones de moltes formes diferents. Es poden donar fenòmens de competència, depredació, contaminació genètica i fins i tot d'introducció de malalties no existents fins aquell moment.

Al delta del Llobregat s'han localitzat fins ara quatre espècies d'amfibis i rèptils introduïdes a la zona del Prat de Llobregat: la granota pintada (*Discoglossus pictus*), la tortuga de Florida o de tempes vermelles (*Trachemis scripta*), la tortuga d'aigua americana (*Chrysemys picta*) i la Tortuga mossegadora (*Chelydra serpentina*).

A més dos classes de peixos introduïts, la Gambusia (*Gambusia affinis*) i el peix sol (*Lepomis gibbosus*), i un cranc de riu, el cranc de riu americà (*Procambarus clarkii*).

D'aquestes espècies es coneix que la tortuga de florida el peix sol, la Gambúsia i el cranc americà son depredadors dels ous i larves dels amfibis que habiten als llacs i llacunes del delta del Llobregat.

3.OBJECTIUS

3.1.objectiu general

Realitzar una diagnosi ambiental sobre la davallada de les poblacions herpetològiques a la plana deltaica del Llobregat demostrant com a desencadenant d'aquest fet l'empobriment ecològic que ha tingut lloc a la zona des del segle XX fins l'actualitat, com la eliminació i fragmentació del seu hàbitat natural, tenint en compte els canvis en els usos del sòl, l'alteració de l'estat òptim de les aigües i la introducció d'espècies invasores.

S'analitzarà l'estat actual de les comunitats herpetològiques del delta del Llobregat concretament a la quadrícula UTM DF27 que és on s'han produït les darreres alteracions del terreny que han pogut afectar a la distribució de l'herpetofauna i se suggeriran unes mesures de gestió per tal de revertir els impactes que s'hagin pogut detectar com a causants de la regressió de les espècies.

3.2.objectius específics

- Realitzar un anàlisi de les dades físico-químiques de les aigües superficial per tal de veure si el seu estat és òptim o no per la vida dels amfibis.

- Realitzar treball cartogràfic on es realitza un anàlisi temporal de la variació dels usos del sòl des de els 90 fins una recent actualitat, considerant el següents períodes: de 1992-1997, de 1997-2002 i de 2002-2009. Llavors es mesura quin espai ocupaven i quin ocupen a l'actualitat dits espais, per tal d'esbrinar el percentatge de sòl natural que suposadament s'ha anat perdent amb els anys.

- Recopilar dades de dels amfibis i rèptils autòctons i introduïts a partir dels estudis realitzats al delta del Llobregat i les dades incorporades a diferents bases de dades, per tal de comparar els albiraments d'anys enrere i més actuals, després de les obres del "pla delta" i analitzar la variació que s'ha produït en la distribució de les espècies i analitzar-ne les possibles causes..

·Proposar mesures de gestió per tal d'aturar aquesta davallada poblacional i intentar que els espais naturals es mantinguin amb una qualitat ecològica mínimament bona per tal que les espècies autòctones a nivell general puguin viure.

4. METODOLOGIA

4.1. Estat de les aigües de les zones humides

Per l'anàlisi de la qualitat de les aigües s'han utilitzat dades del 2014 ja que és la data més actual de la qual és té informació al seguiment del Consorci del Delta del Llobregat i fa referència a l'estat actual de les aigües.

4.1.1. Seguiment del funcionament i de la qualitat dels ecosistemes aquàtics

A continuació es presenten les variables considerades dels indicadors fisicoquímics (FQ en endavant) i biològics (BIO en endavant) i la valoració de l'estat ecològic, a les 9 masses d'aigua on s'analitzen els dos tipus d'indicadors.

La valoració dels indicadors BIO es fa en base a les següents variables:

- **Tipus de vegetació** (presència de plantes macrófites, algues filamentoses o sense vegetació submergida)
- **Diversitat:** nombre d'espècies de plantes macrófites.
- **Abundància:** percentatge de recobriment de la lamina d'aigua per part dels Macrófits
- **Plantes introduïdes:** es refereix a la presència d'espècies vegetals introduïdes (exòtiques) i al seu grau d'afectació a l'ecosistema aquàtic.
- **Herbívors introduïts:** referent al nombre d'espècies de fauna herbívora introduïda (exòtica).

En el cas del indicadors FQ la valoració s'ha fet en base a la mitjana dels quatre mostratges que es fan al llarg de l'any (febrer, maig, agost i novembre), dels següents paràmetres:

- **Matèries en suspensió (MES):** es un mesura de la terbolesa de l'aigua i dels sòlids dissolts a l'aigua.
- **Amoni:** es un compost nitrogenat que presenta toxicitat per a la fauna aquàtica a baixes concentracions
- **Nitrat:** un altre compost nitrogenat indicador de la concentració de nutrients de l'aigua, i per tant, del grau d'eutrofització
- **Fòsfor total:** indicador de la concentració de nutrients de l'aigua, i per tant , del grau d'eutrofització.
- **Clorofil·la a:** mesura indirecta de la concentració de fitoplàncton de l'aigua,

relacionat també amb el grau d'eutròfia.

- **Conductivitat:** mesura la capacitat que té l'aigua per deixar passar el corrent elèctric, aquest fet, dependrà de la concentració d'ions dissolts en aquesta aigua i això es tradueix en salinitat, es a dir, contra més elevat dongui la mesura de la conductivitat, voldrà dir que la concentració d'ions en aigua es major i això es tradueix en un aigua més o menys salinitzada.

Els llindars de valors per de cada paràmetre per tal de valorar els indicadors FQ i BIO son els següents, en base a 5 categories de qualitat:

		Molt bo		Bo		Moderat		Dolent		Molt dolent
Indicadors FQ										
Fòsfor total TP ($\mu\text{g/l}$)	0		30		50		100		150	
Fosfats (mg/l)	0		0,1		0,5		1		2	
Clorofil·la a ($\mu\text{g/l}$)	0		10		20		30		50	
Nitrats N- NO_3 (mg/l)	0		0,4		0,6		1,2		1,8	
Amoni N- NH_4^+ (mg/l)	0		0,12		0,18		0,36		0,54	
Terbolesa (M.E.S. mg/l)	0		25		35		50		100	
Indicadors BIO										
Tipus de vegetació		Caròfits		Caròfits		Nimfèids		Indistint		Absència
Diversitat (nº esp.)		> 7		> 7		6 - 3		2 - 1		0
Abundància (recob.)		10-70%		10-70%		> 70%		< 10%		0
Plantes introduïdes		Absència		Absència		Puntual		Extens.		Extens.
Herbívors introduïts		Absència		Absència		1 espècie		2 espècies		2 espècies

TAULA 1: Llindars de cada paràmetre per a la valoració dels indicadors BIO (consorci del delta del Llobregat).

Tipus d'aigua	Conductivitat
Aigua pura	0.055 $\mu\text{S/cm}$
Aigua destil·lada	0.5 $\mu\text{S/cm}$
Aigua de muntanya	1.0 $\mu\text{S/cm}$
Aigua per a ús domèstic	500 a 800 $\mu\text{S/cm}$
Màx. Per aigua potable	10055 $\mu\text{S/cm}$
Llacuna salinitzada	*14.000 $\mu\text{S/cm}$
Aigua de mar	52 mS/cm(52000 $\mu\text{S/cm}$)

TAULA 2: Tipus d'aigua en funció de la conductivitat.

*Les llacunes son sistemes dinàmics que tenen variabilitat temporal en totes les seves variables, no hi existeix un valor que podem considerar normal ja que cadascuna té el seu valor propi, és una qüestió històrica, al llarg dels mesos i anys la llacuna tindrà uns màxims i uns mínims i un promig, a partir d'aquí es pot considerar la normalitat en referent a la salinitat d'una llacuna, hi ha llacunes que son sempre dolces i altres salines. No obstant si una llacuna històricament comptava amb una conductivitat de

10000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i al cap d'un temps està a 8000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, podem dir que aquesta s'ha salinitzat.

L'avaluació dels indicadors es fa amb un valor numèric segons el seu nivell de qualitat particular. La mitjana dels cinc valors numèrics ens donarà la puntuació dels indicadors fisicoquímics i dels indicadors biològics.

Nivell de qualitat	Puntuació	Puntuació	Valoració general
Molt bo	4	$\geq 3,5$	Molt bo
Bo	3	$> 2,5 - 3,4$	Bo
Moderat	2	$> 1,5 - 2,5$	Moderat
Dolent	1	$> 0,5 - 1,5$	Dolent
Molt dolent	0	$\leq 0,5$	Molt dolent

TAULA 3: Avaluació dels indicadors segons el valor numèric (dades considerades al Consorci del Delta del Llobregat).

Finalment, l'avaluació de l'estat ecològic general de cada massa d'aigua es fa creuant la valoració dels dos tipus d'indicadors, on tenen més pes els indicadors biològics, i el resultat es presenta en la taula següent:

		Valoració indicadors fisicoquímics				
		Molt bo	Bo	Moderat	Dolent	Molt dolent
Valoració Indicadors biològics	Molt bo	Molt bo	Molt bo	Bo	Moderat	Moderat
	Bo	Bo	Bo	Moderat	Moderat	Moderat
	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat
	Dolent	Dolent	Dolent	Dolent	Dolent	Dolent
	Molt dolent	Molt dolent	Molt dolent	Molt dolent	Molt dolent	Molt dolent

TAULA 4: Valoració de l'estat ecològic de les masses d'aigua (dades considerades al Consorci del delta del Llobregat).

4.1.2.Tolerància de *Pelophylax perezi* i *Bufo calamita* a la salinitat i a l'amoní de les aigües (dades 2010)

Un cop conegudes la caracterització FQ i BIO de la zona d'estudi s'ha valorat l'estat del sistema a partir de les dades publicades sobre la tolerància de la granota verda (*pelophylax perezi*) i el gripau corredor (*Bufo calamita*) a la salinitat i la concentració d'amoní al medi aquàtic.

Per realitzar aquest estudi ha estat necessari comptar amb aquaris d'uns 80l amb aigües de concentracions conegudes tant d'amoní com de conductivitat, observant l'evolució dels individus i anotant els resultats, així s'han pogut determinar les concentracions letals per la meitat de la població.

Al cas de *Pelophylax perezi* s'han realitzat estudis determinant la LC50 a les 24 i 48 hores i al cas de *Bufo calamita* s'han realitzat estudis per la seva LC50 a les 48,72 i 98hores.

D'altra banda s'han realitzat mostres als diferents punts d'aigua des de les basses, llacunes i punts d'aigua del Prat fins als de Viladecans del delta, analitzant l'aigua de cada punt per tal d'elaborar un mapa de punts desfavorables per aquests individus en tant que concentració d'amoní i conductivitat.

(Tota aquesta tasca ha estat possible gràcies a biòlegs i demès experts de la universitat de Barcelona).

4.2.Canvis en els usos del sòl

En aquest apartat s'ha hagut de buscar informació cartogràfica del delta del Llobregat de diferents anys, per tal de veure l'evolució dels usos del sòl al llarg del temps. La informació cartogràfica disponible és fragmentària, així i tot hem pogut extreure la informació dels usos del sòl dels següents anys: 1992, 1997, 2002 i 2009.

Les dades obtingudes de 1992, 1997, 2002 i 2009 són referents a la quadrícula UTM10-DF27 del delta del Llobregat, degut a que és la zona on s'han realitzat més canvis d'usos del sòl als últims anys i és on s'ha executat bàsicament el pla d'infraestructures o "pla delta".

Aquesta tasca s'ha realitzat mitjançant un sistema d'informació geogràfica o SIG. En primer lloc ha estat necessari adquirir els ortofotomapes de diferents anys de la web de l' Institut Cartogràfic de Catalunya o ICC, seguidament s'ha utilitzat el SIG per delimitar a cada mapa les zones o àrees tals com boscos, camps de conreus, platges, infraestructures... per a cadascun dels mapes corresponents als anys: 1992, 1997, 2002 i 2009.

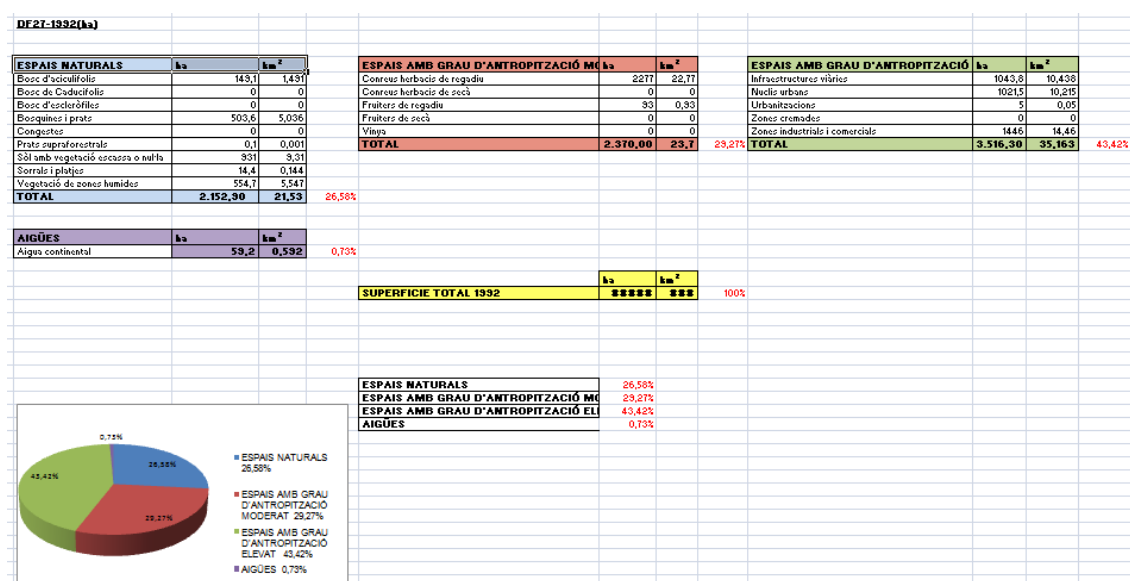
Un cop determinades les zones s'han introduït les dades a una base de dades :

Taula d'àrea d'ocurrències (ha)				
			1	
	NODATA->Zona sense polígons	DF27	Total	
1	Fora de l'àmbit de Catalunya	1559808,3	0	1559808,3
2	Aigua continental	13389,2	59,2	13448,4
3	Aigua marina	2216241,1	1911,6	2218152,7
4	Congestes	306	0	306
5	Infraestructures viàries	11657	1043,8	12700,8
6	Urbanitzacions	39768,3	5	39773,3
7	Nuclis urbans	42106,1	1021,5	43127,6
8	Zones industrials i comercials	18922,2	1446	20368,3
9	Conreus herbacis de secà	508330,4	0	508330,4
10	Conreus herbacis de regadiu	181714,7	2277	183991,7
11	Fruiters de secà	249402,3	0	249402,3
12	Fruiters de regadiu	87862,5	93	87955,5
13	Vinya	77056,3	0	77056,3
14	Prats supraforestals	71954,1	0,1	71954,2
15	Bosquines i prats	812175,8	503,6	812679,4
16	Bosc d'escleròfil·les	211303,1	0	211303,1
17	Bosc de caducifolis	145404,5	0	145404,5
18	Bosc d'aciculifolis	641243,3	149,1	641392,5
19	Vegetació de zones humides	3308,2	554,7	3862,9
20	Sòl amb vegetació escassa o nul·la	79104,6	931	80035,6
21	Zones cremades	4936,3	0	4936,3
22	Sorrals i platges	4536,3	14,4	4550,7

IMG12: fotografia d'una secció de la taula excel amb les dades cartogràfiques proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori.

La informació cartogràfica d'usos del sòl ens aporta un nombre de categories excessiu per a poder treballar, per la qual cosa les dades obtingudes es van agrupar en les següents categories: ESPAIS AMB GRAU D' ANTROPITZACIÓ ELEVAT (carreteres, aeroport, sòl urbà, vies de comunicació...) ESPAIS AMB GRAU D' ANTROPITZACIÓ MODERAT (Conreus, hivernacles, plantacions...) i ESPAIS NATURALS (bosc,matollars,platges,prats...)

obtenint una superfície determinada de cada any a cadascun d'aquest tres grups i realitzant posteriorment gràfics de percentatges.



IMG13:fotografia d'una secció de la taula excel on s'han classificat els tipus de sòl en taules i s'han representat gràficament.

D'altra banda s'han triat dos mapes diferenciadors, l'ortofotomapa de 1996 i el de 2014 on es representen les modificacions dels usos del sòl abans i després de les obres del "pla delta", a partir d'aquests dos ortofotomapes i mitjançant un programa d'edició d'imatge, s'han delimitat les àrees afectades pel "pla delta" abans i després de les obres per tal de diferenciar l'estat i dels usos del sòl entre dites àrees en ambdues dates.

1996

2014



Plana deltaica



Plana deltaica



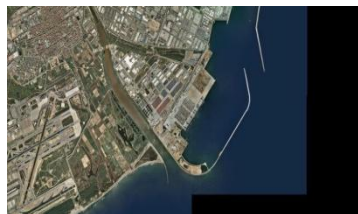
Zona aeroport



Zona aeroport



Zona riu



Zona riu

Actualment les localitzacions de les espècies es fan amb tecnologia GPS i les dades són molt més precises i en els primers mostrejos com a molt s'aplicava una precisió d'1x1 km.

4.3.Censos d'espècies i senyalització cartogràfica

Els censos d'espècies herpetològiques del delta han estat realitzat per investigadors del departament herpetològic de la universitat de Barcelona entre d'altres i el museu zoològic de Barcelona durant anys preterits i fins l'actualitat.

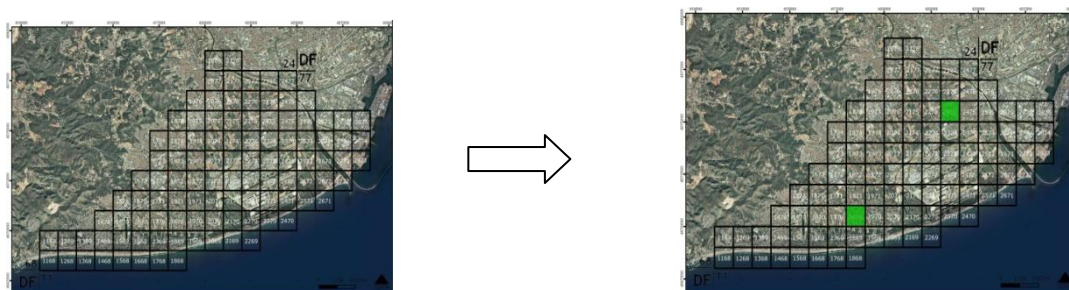
En primer lloc s'ha de disposar d'un mapa de la zona d'estudi i s'han de tenir localitzats els punts i els transsectes on es faran els sondejos per tal de determinar la presència de les diferents espècies tant autòctones com introduïdes. Actualment les localitzacions de les espècies es realitzen mitjançant tecnologies gps i les dades son molt més precises i en els primers mostrejos com a molt s'aplicava una precisió d'1km X 1km.

Un cop extretes i depurades les dades de distribució de les espècies, aquestes es van introduir a taula excel:

ESPECIE	UTM10	UTM1	X	Y	DATA	ANY	LOCALITAT	ALTITUD	MUNICIPI	AUTOR
Hyla meridionalis	DF27	DF2874				1996				Ballesteros y Degollada 1996
Hyla meridionalis	DF27	DF2475	424500	4575500		2000	El Prat De Llobregat	0	Prat De Llobregat, El	Herpetologia (UB)
Hyla meridionalis	DF27	DF2475				2000	El Prat De Llobregat	0	Prat De Llobregat, El	Museo Zool. Barcelona
Hyla meridionalis	DF27	DF2277			19/04/2002	2001	Camí del riu (mota)	0	El Prat de Llobregat	V. Fouces, G.A. Llorente i A. Montori
Hyla meridionalis	DF27	DF2277			22/04/2001	2001	Camí del riu	0	El Prat de Llobregat	V. Fouces, G.A. Llorente i A. Montori
Hyla meridionalis	DF27	DF2277	422500	4577500		2001	Camí del riu	0	El Prat de Llobregat	Fouces, V. Llorente G.A. Montori A.
Hyla meridionalis	DF27	DF2277	422500	4577500		2001	Camí del riu (mota)	0	El Prat de Llobregat	Fouces, V. Llorente G.A. Montori A.
Hyla meridionalis	DF27	DF2277				2001	Camí del riu (mota)	12,142334	El Prat de Llobregat	Fouces, V. Llorente G.A. Montori A.
Hyla meridionalis	DF27	DF2277				2001	Camí del riu	0	El Prat de Llobregat	Fouces, V. Llorente G.A. Montori A.
Hyla meridionalis	DF27	DF2471	424500	4571500		2001	Camps a l'esquerra de la carretera del gol	0	El Prat de Llobregat	Fouces, V. Llorente G.A. Montori A.
Hyla meridionalis	DF27	DF2471				2001	Camps a l'esquerra de la carretera del	0	El Prat de Llobregat	Fouces, V. Llorente G.A. Montori A.
Hyla meridionalis	DF27	DF2472			19/04/2002	2001	Camps inundats camí La Ricarda - Cala Go	0	El Prat de Llobregat	V. Fouces, G.A. Llorente i A. Montori

IMG14: Fotografia d'una secció de la taula excel on els experts han registrat les seves troballes i el punt d'albirament i que ha estat proporcionada per l'herpetòleg Albert Montori.

Un cop les dades estan emmagatzemades en taules excel, hem de disposar d'un mapa de la zona d'estudi i amb programa GIS es superposa una malla de quadrícula UTM 1X1km, per tal d'elaborar els mapes temporals de distribució de les espècies *triades* (*Hyla meridionalis*, *Pelophylax perezi*, *Podarcis liolepis* i *Malpolon monspessulanus*) amb la seva corresponent ubicació cartogràfica i mitjançant les dades emmagatzemades a la taula excel, determinarem en quins punts concrets s'han trobat cadascuna de les espècies i s'aniran omplint els requadres amb color per tal de senyalitzar els punts d'avisament. Cal dir que en aquest cas l'estudi escau a tota la plana deltaica, però també s'ha fet menció a la quadrícula UTM DF27.



IMG15: ortofotomapes del delta amb la superposició d'una capa que representa la xarxa UTM 1X1en la que es marquen el quadrats d'un km per un km on s'han trobat les diferents espècies.

4.4. Depredació de *Procambarus clarkii*

Es sabut que el cranc americà (*Procambarus clarkii*) influeix en la progressió del **amfibis incidint directament sobre els seus capgrossos, però per determinar com és exactament** aquesta depredació, els experts van realitzar una sèrie de proves que es van publicar a la memòria *“Estudi de la comunitat herpetològica als punts d'aigua i zones humides de Gavà, estat de les seves poblacions i estratègies de recuperació i gestió”* de la Universitat de Barcelona.

Dites proves van ser realitzades de la següent manera, en primer lloc, es van introduir en un aquari de 80l un exemplar adult de cranc americà amb uns capgrossos de diferents mides de granota verda (*Pelophylax perezi*) durant 17 dies. D'aquesta manera es va poder determinar el percentatge de capgrossos amb ferides durant els 17 dies, el percentatge de supervivents i la grandària dels capgrossos no depredats, doncs així es pot establir una relació amb la mida i la depredació, determinant que les capgrossos més petits amb menys mobilitat tenen més probabilitat de ser depredats.

5. RESULTATS

5.1. Estat de les aigües de les zones humides

5.1.1. Seguiment del funcionament i de la qualitat dels ecosistemes aquàtics

❖ Estany de cal Tet

L'estany de cal Tet es una de les principals masses d'aigua del delta del Llobregat, tant per la seva superfície (15 ha) com per la important biodiversitat que acull, en especial pel que fa a les poblacions hivernants i nidificants d'aus aquàtiques. Això fa que, junt amb el Remolar, siguin els estanys que concentren el major nombre de visitants i d'activitats d'educació ambiental. Aquest estany va patir un procés d'eutrofització creixent des de la seva creació (any 2002) que va culminar a finals del 2007, en que van desaparèixer la totalitat d'herbassars submergits de macròfits i l'aigua va esdevenir molt tèrbola per l'elevada concentració de fitoplàncton. Ates aquest l'estat d'hipertrofia permanent de l'estany des del 2007, responsable de la disminució de la seva riquesa d'espècies (invertebrats i aus aquàtiques en particular), i amb l'objectiu d'intentar recuperar els prats de macròfits que havia tingut, el 17 de març del 2011 des del Consorci es va decidir tancar les entrades d'aigua regenerada de l' EDAR a l'estany, de manera que a partir d'aquell moment la única alimentació d'aigua de l'estany seria a través de l'aqüífer superficial i l'aigua de pluja.

Aquest canvi en el regim hídric de l'estany ha estat positiu, ja que en els anys següents s'han recuperat els prats de macròfits amb 1 o tres espècies, segons l'any, que han permès sortir l'estany de la fase fosca.

Respecte als punts de mostreig, només hi ha un punt de mostreig físicoquímico (FQ), situat en el marge proper a l'aguait de cal Tet (codi ET1S). En el cas dels indicadors BIO s'ha fet un únic mostreig al mes de juny, en 8 punts distribuïts al llarg del

perímetre de l'estany. Enguany només s'ha detectat una espècie de macròfit (*Potamogeton pectinatus*).

Els resultats dels paràmetres fisicoquímics més rellevants en les quatre campanyes realitzades, així com la seva valoració són els següents:

	Febrer	Maig	Octubre	Novembre	Categoria qualitat
Conductivitat (µS/cm)	2617	2674	2982	3024	
Oxigen (% saturació)	97.1	61.3	102.3	86.8	molt bona /moderada
Terbolesa (M.E.S)	14	49	18	19	molt bona /moderada
Clorofil·la a (µg/l)	2.62	2.29	1.69	2.7	Molt bona
Amoni (mg/l)	0.04	0.05	0.04	0.04	Molt bona
Nitrats (mg/l)	0.7	0.6	1.5	0	Bona/dolenta
Fòsfor total (µg/l)	100	90	40	120	Moderat/bo
Fosfats (mg/l)	0.05	0.05	0.05	0.05	Molt bona

TAULA 5: Resultats dels paràmetres FQ a l'Estany de Cal Tet al llarg de l'any 2014 (Consorci del delta del Llobregat).

Com es veu a la taula 5, la conductivitat es manté molt estable al llarg de l'any, fet normal en un estany que no té entrades d'aigua de mar ni escorrentia superficial que provoquin variacions en cas de pluges o llevantedes.

La concentració de clorofil·la a l'aigua és molt baixa fet que junt a la baixa concentració de fosfats i nitrats indiquen un bon estat tròfic de l'estany. Gràcies a la baixa concentració de fitoplàncton trobem que gairebé el 50% de la lamina d'aigua està ocupada per un prat submergit de *Potamogeton pectinatus*.

Els resultats dels dos tipus d'indicadors (biològics i fisicoquímics) i la valoració de l'estat ecològic es representen a la taula 6.

		2004	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tipus de vegetació	Valor	Caròfits (+35%elodeids)	Absent	Indistint (+filamentoses)	Nimfeids	Indistint (+36% filamentoses)	Nimfeids	Indistint (+27,5% filamentoses)
	Categoria	3	0	1	2	1	2	1
Diversitat	Valor	8	0	2	2	3	2	1
	Categoria	3,5	0	1	1	2	1	1
Abundància	Valor	>70	0	35	50 - 70	86.25%	80	48,3
	Categoria	4	0	2	3	4	4	2
Plantes introduïdes	Valor	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
	Categoria	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Herbívors introduïts	Valor	Absent	2 sp.	2 sp.	2 sp.	2 sp.	2 sp.	2 sp.
	Categoria	3,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Valoració BIO		3,5	0,8	1,6	2	2,2	2,2	1,6
M.E.S (mg/l)	Valor	23,75	43,38	36,63	19,00	15,5	31,3	25,0
	Categoria	4	2	2	4	4	3	4
Amoni (mg/l)	Valor	0,04	0,04	0,03	0,04	0,06	0,08	0,04
	Categoria	4	4	4	4	4	4	4
Nitrats (mg/l)	Valor	1,18	0,38	0,38	0,72	1,23	0,78	0,70
	Categoria	2	4	4	2	1	2	2
P Total (ug/l)	Valor	43,75	307,50	231,25	118,00	147,5	152,5	87,5
	Categoria	3	0	0	1	1	0	2
Clorofil·la a (ug/l)	Valor	0,27	33,16	57,13	9,38	4,64	40,375	2,3
	Categoria	4	1	0	4	4	1	4
Valoració FQ		3,4	2,2	2	3	2,8	2	3,2
ESTAT ECOLÒGIC		MOLT BO	DOLENT	MODERAT	MODERAT	MODERAT	MODERAT	MODERAT

TAULA 6: Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic de l'Estany de Cal Tet.(sèrie 2004-2014).(Consorci del delta del Llobregat).

Com es veu a la taula, la **valoració biològica** té un valor de **moderada**, i es així des de l'any 2010.

La diversitat d'espècies de macròfits va disminuint progressivament en els últims tres anys, i enguany només s'ha trobat una espècie (*P.pectinatus*) i amb menor recobriment de la massa d'aigua que en anys anteriors (enguany el recobriment ha estat la meitat que el 2013). S'ha detectat la presència d'algues filamentoses, amb un recobriment mitjà del 27%, superior a l'any anterior. Per tant, tot i que la categoria es manté moderada, hi ha un empitjorament d'aquest indicador, tant pel que fa a la diversitat i abundància de macròfits com la presència de filamentoses. De fet el valor d'enguany (1,6) està al límit de la categoria de moderat ja que per sota d' 1,5 es considera dolenta.

La **valoració fisicoquímica**, en canvi, ha millorat molt respecte als dos anys anteriors, passant de la categoria moderada a **bona**. La millora es deu al baix valor mitjà de terbolesa (categoria molt bona), a la baixa concentració de fòsfor total (la menor registrada en els últims sis anys) i, sobretot, a la concentració de clorofil·la a. En aquest últim cas, el valor passa de dolent al 2013 a molt bo el 2014. Això significa una important millora de l'estat tròfic de l'estany, que el situa als nivells del 2004 (condicions de referència). Si mirem la sèrie 2009 a 2014 veiem una millora progressiva de la qualitat de l'aigua. El marc del 2011 es va tallar l'entrada d'aigua a l'estany des dels calaixos de depuració (aigua provinent del terciari de l'EDAR), el que s'ha traduït en la millora observada.

L'**estat ecològic**, que pondera aquests dos indicadors segueix sent Moderat, igual que els quatre anys anteriors.

❖ Bassa de la platja de ca l'Arana

Aquesta bassa d'aigües permanents esta situada al bell mig de la platja i, com es d'esperar, te una gran influencia de l'aigua marina que provoca unes condicions de salinitat úniques als aiguamolls del delta del Llobregat. Alberga una població introduïda de fartet (*Aphanius iberus*), espècie de peix endèmica de la península ibèrica i en perill d'extinció, el marc del projecte de recuperació d'aquesta espècie que impulsa el Consorci. La mostra de FQ es pren al mig de la bassa i les dues dels indicadors BIO al marge del costat mar.

Els resultats dels **paràmetres fisicoquímics** mes rellevants en les quatre campanyes realitzades, així com la seva valoració son els següents:

	Febrer	Maig	Octubre	Novembre	Categoria qualitat
Conductivitat ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	56872	67106	61629	62563	
Oxigen (% saturacio)	103.4	76.8	76.2	92.9	Molt bona/bona
Terbolesa (M.E.S)	15	11	26	26	Molt bona
Clorofil·la a ($\mu\text{g}/\text{l}$)	2.2	4.6	11.7	13.9	Molt bona/bona
Amoni (mg/l)	0.04	0.04	0.04	0.04	Molt bona
Nitrats (mg/l)	3.3	0.6	0.5	0.0	Bona/molt dolenta
Fòsfor total ($\mu\text{g}/\text{l}$)	120	50	150	200	Dolent/molt dolent
Fosfats (mg/l)	0.05	0.05	0.05	0.05	Molt bona

TAULA 7: Resultats dels paràmetres FQ a la bassa de la platja de ca l'Arana al llarg de l'any 2014.(Consorci del delta del Llobregat).

Pel fet d'estar situada a la platja de ca l'Arana les seves aigües tenen una gran influencia marina, tal com es veu en els elevats valors de conductivitat propis del mar. Son aigües ben oxigenades i en ser una bassa somera no presenta anòxia al fons. La terbolesa es molt baixa, a l'igual que la concentració de clorofil·la a, pel que hi ha una baixa presencia de fitoplàncton.

En el cas dels nitrats es va detectar un episodi d'elevada concentració (3,3, m/g) al mes de febrer, el qual ja s'ha trobat altres anys i sembla relacionat amb la descarrega a mar del canal de la Bunyola. En casos de pluges la Bunyola desguassa aigües pluvials i de dilució del sistema unitari de clavegueram que van a parar a la línia de costa davant d'aquesta bassa. Les onades fàcilment rebassen la platja que separa la bassa del mar, pel que poden aportar puntualment carregues de nutrients i bacteris fecals a la bassa.

Al novembre de 2013 es va detectar un episodi de greu contaminació fecal de la bassa platja Arana (concentració d'*E. Coli*) que va coincidir amb pluges i temporal marítim. En el cas del fòsfor total (nutrient responsable de l'eutròfia) es registren uns valors elevats (mala qualitat), que poden estar també relacionats amb l'aportació de nutrients pel mar.

A continuació es presenten els resultats dels dos tipus d'indicadors:

		2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tipus de vegetació	Valor	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Diversitat	Valor	0	0	0	0	0	0
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Abundància	Valor	0	0	0	0	0	0
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Plantes introduïdes	Valor	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
	Categoria	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Herbívors introduïts	Valor	0 sp	0 sp	0 sp	0 sp	0 sp	0 sp
	Categoria	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Valoració BIO		1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
M.E.S (mg/l)	Valor	18,25	33,75	44,50	25,3	29,0	19,5
	Categoria	4	3	2	3	3	4
Amoni (mg/l)	Valor	0,18	0,06	0,06	0,1	0,1	0,04
	Categoria	3	4	4	4	4	4
Nitrats (mg/l)	Valor	1,58	0,48	1,20	7,3	2,4	1,1
	Categoria	1	3	2	0	0	2
P Total (ug/l)	Valor	95,00	130,00	112,50	66,7	110,0	130,0
	Categoria	2	1	1	2	1	1
Clorofil·la a (ug/l)	Valor	1,50	3,96	2,38	0,7	5,8	8,1
	Categoria	4	4	4	4	4	4
Valoració FQ		2,80	3,00	2,60	2,60	2,40	3,00
ESTAT ECOLÒGIC		DOLENT	DOLENT	DOLENT	DOLENT	DOLENT	DOLENT

TAULA 8: Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic de la bassa de la platja de ca l'Arana. (sèrie 2009-2014). (Consorci del delta del Llobregat).

La **valoració biològica** d'aquesta bassa es manté invariable des de l'any 2009 en que es va iniciar el seguiment, amb una categoria de **dolenta**. Això es degut a l'absència de plantes aquàtiques submergides, de fet no s'han observat mai des de que es va construir la platja de ca l'Arana i aquesta bassa. Una causa es podria buscar en l'elevada salinitat, amb màxims de 62.500 $\mu\text{S/cm}$, però això queda desmentit per la presència d'un macrofit (*Ruppia maritima*) a la Magarola que assoleix conductivitats del mateix ordre (58.000 $\mu\text{S/cm}$ al mes de maig). La no presència de plantes ni herbívors exòtics fa que la qualitat no sigui inferior.

En canvi, la **valoració fisicoquímica** ha millorat respecte l'any anterior i torna als nivells de **bona** qualitat dels anys anteriors. La millora s'ha degut a la concentració de nitrats, que al 2013 va ser molt elevada (categoria molt dolenta) i enguany, amb una mitjana de 1,1 mg/l es classifiquen com a moderada. La concentració de fòsfor total, tot i ser indicadora d'eutròfia no es tradueix en una elevada concentració de fitoplàncton que enterboleixi l'aigua, tal com es veu en la baixa concentració de clorofil·la i de terbolesa.

Aquesta bassa no està connectada a cap canal desguàs, pel que no rep descarrega directa de nutrients per escorrentia com si passa en els grans estanys com el Remolar o la Murtra. Tot i així en episodis de fortes pluges es pot veure influenciada per la descarrega de nutrients i contaminació fecal del canal de la Bunyola, a través de l'onatge que entra a la bassa, tal com va passar el novembre de 2013.

L'**estat ecològic** es manté invariable en la categoria de Dolent, tot i la bona qualitat FQ de l'aigua, a causa de la baixa valoració dels indicadors biològics.

❖ Estany de la Magarola

Aquest estany litoral té una superfície molt reduïda i de poca fondària respecte a la cubeta natural, que va ser parcialment tapada amb terres a mitjans del segle XX. En els últims anys la regressió de la línia de costa del Delta, agreujada per la construcció del dic sud del Port de Barcelona, està provocant la colmatació progressiva d'una part de la cubeta per l'entrada de sorra de la platja, que cal frenar si no volem que acabi desapareixent per la regressió de la platja. Al igual que la bassa de la platja de ca l'Arana, té una gran influència marina, sent la segona massa d'aigua hipersalina del Delta.

En aquest estany també hi ha una població introduïda de fartets, ja que les seves condicions són molt idònies per a aquesta espècie. El mostreig dels dos indicadors es fa en els marges, en el cas dels BIO es fan dos mesures, una a cada extrem de l'estany.

Els resultats dels paràmetres fisicoquímics més rellevants en les quatre campanyes realitzades, així com la seva valoració són els següents:

	Febrer	Maig	Octubre	Novembre	Categoria qualitat
Conductivitat (µS/cm)	40106	58441	48130	44998	
Oxigen(% saturació)	75,4	86,2	112,3	89,4	Bona/molt bona
Terbolesa (M.E.S)	31	51	21	15	Bona/molt bona
Clorofil·la a (µg/l)	1,5	2	0,9	2,7	Molt bona
Amoni (mg/l)	0,05	0,12	0,04	0,58	Molta bona/dolenta
Nitrats (mg/l)	4	0	0,3	4,7	Molt bona/molt dolenta
Fòsfor total (µg/l)	70	80	250	150	Moderada/molt dolenta
Fosfats (mg/l)	0,05	0,05	0,06	0,05	Molt bona

TAULA 9: Resultats dels paràmetres FQ a l'estany de la Magarola al llarg de l'any 2014.(Consorci del delta del Llobregat).

En el cas de la conductivitat s'han mesurat uns valors propis d'una bassa hipersalina, tot i que una mica inferiors a la bassa de la platja ca l'Arana relacionat possiblement amb una major influència de l'aqüífer superficial. El grau d'oxigenació de les aigües és elevat i té una baixa terbolesa, fet que permet la presència dels prats de macròfits que l'habiten. El baix valor de clorofil·la ens indica una baixa concentració de fitoplàncton que està en equilibri amb els prats de macròfits amb els que competeixen pels nutrients. Respecte als nutrients veiem uns pics de concentració de nitrats. En el cas

dels compostos fosforats trobem que els fosfats (forma assimilable dels fòsfor per les plantes i responsables de l'eutrofia de les aigües) tenen una baixa concentració, mentre que la concentració de fòsfor total (que engloba altres formes de fòsfor) assolix valors molt alts a la tardor.

Els resultats dels dos tipus d'indicadors son els següents:

		2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tipus de vegetació	Valor	Absent	Nimfeids	Nimfeids	Nimfeids	Nimfeids	Nimfeids
	Categoria	0	2	2	2	2	2
Diversitat	Valor	0	2 - 1	1	1	1	1
	Categoria	0	1	1	1	1	1
Abundància	Valor	0	< 10%	< 10%	30%	40%	Presència
	Categoria	0	1	1	2	2	0
Plantes introduïdes	Valor	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
	Categoria	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Herbívors introduïts	Valor	0 sp	0 sp	0 sp	0 sp	0 sp	0 sp
	Categoria	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Valoració BIO		1,40	2,20	2,20	2,40	2,40	2,0
M.E.S (mg/l)	Valor	25,75	14,25	17,75	14,3	24,5	29,5
	Categoria	3	4	4	4	4	4
Amoni (mg/l)	Valor	0,05	0,17	0,42	0,1	0,05	0,2
	Categoria	4	3	1	4	4	2
Nitrats (mg/l)	Valor	0,73	0,60	0,85	0,9	3,1	2,3
	Categoria	2	3	2	2	0	0
P Total (ug/l)	Valor	145,00	97,50	115,00	107,5	120,0	137,5
	Categoria	1	2	1	1	1	1
zClorofil·la a (ug/l)	Valor	6,50	4,28	11,98	1,8	5,2	1,8
	Categoria	4	4	3	4	4	4
Valoració FQ		2,80	3,20	2,2	3,00	2,60	2,2
ESTAT ECOLÒGIC		DOLENT	MODERAT	MODERAT	MODERAT	MODERAT	MODERAT

TAULA 10: Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'estat Ecològic de l'estany de la Magarola (sèrie 2009-2014). (Consorti del delta del Llobregat).

La **valoració biològica** es mante com a **moderada**, igual que en anys anteriors, gracies a la presència d'una població del macròcits *Ruppia maritima*. Es veu una petita disminució del valor del indicador a causa d'un menor recobriment de *Ruppia* en la llacuna (inferior al 10%), amb una presència molt baixa al sector litoral, que ha patit els efectes de la forta regressió i l'entrada d'una llengua de sorra. Esperem que aquesta espècie recolonitzi l'estany la propera primavera. No s'han observat algues filamentoses. Per sort no ha estat colonitzat per plantes ni animals exòtics. La **valoració fisicoquímica** també ha empitjorat respecte l'any anterior, canviant de categoria bona a **moderada**. Aquets valor es deu l'increment del valor mitja de concentració de l'ió amoni (tòxic per a la fauna aquàtica en baixes concentracions) i dels nitrats, a causa dels dos pics de concentració mesurats. El fòsfor total registra un lleuger increment any rere any (mitjana enguany de 137,5), que si sobrepassa el valor 150 farà caure la categoria i pot suposar una eutrofització molt negativa per la supervivència dels pradells de *Ruppia. marítima*

Els nitrats van en augment any rere any. El fet que aquest estany no rep aigües directes de cap canal ni abocament ens indiquen que l'aportació de nutrients es pel mar, ja que el litoral del Delta rep moltes aportacions de contaminació orgànica a través del riu i de tots els canals pluvials i rieres que hi desguassen.

En el cas de la Magarola i la bassa de la platja de ca l'Arana, tenen al costat un important canal de desguàs al mar que es la Bunyola.

L'estat ecològic es manté com a **moderat**.

❖ Estany de la Roberta

Aquest petit estany, que formava part del sistema de basses de l'antic Club de Golf del Prat, va experimentar una important transformació en la seva morfologia i règim hídric amb les obres d'ampliació de l'Aeroport en que es va fer una actuació de naturalització dels marges. Actualment només rep les aigües de l'aqüífer superficial i de l'escorrentia del reg de les restes dels "greens" de l'antic Golf, ja que l'estació de bombament d'aigües de l'Aeroport que hi ha al costat aboca directament a la línia de costa.

Hi ha quatre punts de control dels indicadors BIO i un FQ, tots ells als marges. Els resultats dels paràmetres fisicoquímics més rellevants en les quatre campanyes realitzades, així com la seva valoració són els següents:

	Febrer	Maig	Octubre	Novembre	Categoria qualitat
Conductivitat (µS/cm)	13567	21372	21719	26100	
Oxigen(% saturació)	67,9	44,7	75,7	85	Bona/deficient
Terbolesa (M.E.S)	46	6		30	Molt bona/moderada
Clorofil·la a (µg/l)	1,3	1,5	1,3	0,6	Molt bona
Amoni (mg/l)	0,04	0,04	0,06	0,48	Molt bona/dolenta
Nitrats (mg/l)	0,9	2	0,1	0	Molt bona/moderada/molt dolenta
Fòsfor total (µg/l)	180	60	50	130	Moderada/dolenta
Fosfats (mg/l)	0,05	0,05	0,01	0,05	Molt bona

TAULA 11: Resultats dels paràmetres FQ a l'estany de la Roberta al llarg de l'any 2014. (Consorci del delta del Llobregat).

La conductivitat d'aquest estany varia al llarg de l'any segons el règim de pluges i d'intrusió de la falca salina cap a l'aqüífer superficial, amb el que està connectat. La concentració d'oxigen, que es mesura a 20 cm de la superfície, és baixa per a un estany litoral. Si ens fixem, els mínims valors coincideixen amb alts valors de concentracions de nitrats i de fòsfor total, pel que podria estar relacionat amb el consum d'oxigen de la columna d'aigua per a la degradació de la matèria orgànica. La baixa concentració de clorofil·la indica una baixa concentració de fitoplàncton que és un dels principals alliberadors d'oxigen a la massa d'aigua durant les hores de llum, i alhora concorda amb la important presència de macròfits arrelats al fons de l'estany. Respecte als nutrients veiem el mateix patró observat a la Magarola, amb uns valors moderats i elevats del fòsfor total, però molt baixos en la seva forma assimilable per les plantes i algues, fet que és el que esperaríem per la presència dels importants pradells de macròfits. En el cas dels nitrats també s'observen pics de concentració.

Els resultats dels dos tipus d'indicadors son els següents:

		2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tipus de vegetació	Valor	Nimfeids	Nimfeids	Nimfeids	Nimfeids	Nimfeids	Nimfeids
	Categoria	2	2	2	2	2	2
Diversitat	Valor	2-1	2-1	3	2	2	3
	Categoria	1	1	2	1	1	2
Abundància	Valor	>50%	35%	38,75%	42,50%	55%	46%
	Categoria	3	2	2	2	3	2
Plantes introduïdes	Valor	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
	Categoria	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Herbívors introduïts	Valor	1	1	1	2 sp.	2 sp.	2 sp.
	Categoria	2	2	2	0,5	0,5	0,5
Valoració BIO		2,30	2,10	2,30	1,80	2,00	2,00
M.E.S (mg/l)	Valor	20,50	9,25	56,75	37,50	20,00	27,3
	Categoria	4	4	1	2	4	3
Amoni (mg/l)	Valor	0,07	0,19	0,04	0,04	0,08	0,16
	Categoria	4	2	4	4	4	3
Nitrats (mg/l)	Valor	0,67	0,85	1,17	0,83	1,35	0,75
	Categoria	2	2	2	2	1	2
P Total (ug/l)	Valor	102,5	95,00	200,00	82,50	175,00	105,0
	Categoria	1	2	0	2	0	1
Clorofil·la a (ug/l)	Valor	16,5	5,66	13,58	30,45	3,35	1,2
	Categoria	3	4	3	1	4	4
Valoració FQ		2,80	2,80	2	2,2	2,60	2,60
ESTAT ECOLÒGIC		MODERAT	MODERAT	MODERAT	MODERAT	MODERAT	MODERAT

TAULA 12: Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic de l'estany de la Roberta (sèrie 2009-2014). (Consorci del delta del Llobregat).

La **valoració biològica** es **moderada**, igual que en anys anteriors. Es important destacar que es mantenen les poblacions de les tres espècies de macròfits (*Ruppia maritima*, *Ruppia cirrhosa* i *Potamogeton pectinatus*), essent la massa d'aigua del delta del Llobregat que alberga mes diversitat de macròfits. Ens els punts de mostratge *R. Marítima* assoleix un recobriment del 60-70%, *R. Cirrhosa* del 30% i *P. Pectinatus* del 60%. En global el recobriment de l'estany per macròfits esta entre el 35-55%. Tot i l'elevada diversitat d'espècies, des del 2012 s'ha detectat la presència de les dues espècies d'herbívors exòtics (carpa i cranc riu americà) que fan que la valoració de l'indicador no pugui ser bona.

La **valoració fisicoquímica** es **bona**, idèntica al 2013, tal com s'espera d'una massa d'aigua que no rep aportacions directes d'escorrentia superficial ni abocaments. Aquesta bona qualitat es deu sobretot a les molt baixes concentracions de clorofil·la (gracies als macròfits), moderada de fòsfor i molt baixa de sòlids en suspensió i amoni. Per tant, una aigua amb elevada transparència i pocs nutrients.

L'**estat ecològic** es mante **Moderat** des de l'any 2009.

❖ Bassa dels Pollancres (Maresma de les Filipines)

La maresma de les Filipines té una extensió d'unes 70 i està rodejada pel braç de la Vidala de l'estany del Remolar i les instal·lacions de l'Aeroport. Com a tota maresma és un espai pla i té amb un grau d'inundació variable en funció de la pluviometria, l'evapotranspiració i la cota del terreny. No rep les aigües d'escorrentia de cap canal, tot i que hi ha un sistema de comportes que permet inundar la part superior de la maresma amb aigua de drenatge pluvial, però aquesta aigua no arriba a la bassa dels Pollancres. Aquesta bassa és d'aigües permanents, ja que està connectada amb l'aqüífer superficial, tot i que en episodis de fort estiatge queda molt reduïda i es donen episodis d'anòxia i mortalitat de peixos a causa de la manca de renovació i la forta càrrega de nutrients acumulada. En episodis de pluges que puja el nivell de l'estany del Remolar i les onades taponen la seva desembocadura es produeix l'entrada d'aigua del Remolar cap a la maresma en la part més baixa que coincideix amb la bassa dels Pollancres, aquesta entrada és una elevada font de nutrients. La bassa dels Pollancres és un dels sectors del Delta on es produeixen les majors

concentracions d'aus aquàtiques i es troba situat un dels observatoris d'aus aquàtiques més utilitzat del Delta.

Hi ha dos punts de control, un de BIO l'altre FQ. Els resultats dels paràmetres físicoquímics més rellevants en les quatre campanyes realitzades, així com la seva valoració són els següents:

	Març	Maig	Octubre	Desembre	Categoria qualitat
Conductivitat (µS/cm)	10522	9976	8140	5511	
Oxigen(% saturació)	59,9	64,9	88,9	126,9	Molt bona/moderada
Terbolesa (M.E.S)	8	44	61	36	Molt bona/moderada
Clorofil·la a (µg/l)	0,86	8,9	25,4	30,3	Molt bona/moderada
Amoni (mg/l)	0,43	0,04	0,04	0,04	Molt bona/dolenta
Nitrats (mg/l)	0,9	2	0	0,8	Moderada/molt dolenta
Fòsfor total (µg/l)	230	360	560	290	Molt dolenta
Fosfats (mg/l)	0,06	0,05	0,05	0,05	Molt bona

TAULA 13: Resultats dels paràmetres FQ a la Bassa dels Pollancres, al llarg de l'any 2014. (Consorti del delta del Llobregat).

En ser una massa d'aigua somera, la conductivitat varia al llarg de l'any en funció de la pluja, tal com es veu a la taula enguany ha oscil·lat entre els 5.000 i 10.000 µS/cm. La concentració de clorofil·la i la terbolesa tenen grans variacions al llarg de l'any (mes de 30 cops en el cas de la Cl) i un mateix patró, pel que es pot apuntar que la terbolesa registrada és en gran part deguda a la concentració de fitoplàncton tot i que també intervien les partícules en suspensió. Pel que fa als nutrients aquest assolixen concentracions pròpies d'aigües hipertròfiques, en concret en el cas del fòsfor total que arriba als 560 µg/l (es considera qualitat molt dolenta per sobre de 150).

Els resultats dels dos tipus d'indicadors son els següents:

		2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tipus de vegetació	Valor	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Diversitat	Valor	0	0	0	0	0	0
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Abundància	Valor	0	0	0	0	0	0
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Plantes introduïdes	Valor	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
	Categoria	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Herbívors introduïts	Valor	2sp.	2sp.	2sp.	2sp.	2sp.	2sp.
	Categoria	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Valoració BIO		0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
M.E.S (mg/l)	Valor	61,20	37,75	54,50	83,50	40,00	37,3
	Categoria	1	2	1	1	2	2
Amoni (mg/l)	Valor	0,72	0,20	2,85	0,08	0,04	0,14
	Categoria	0	2	0	4	4	3
Nitrats (mg/l)	Valor	3,10	0,70	0,80	1,88	1,10	0,93
	Categoria	0	2	2	0	2	2
P Total (ug/l)	Valor	580	565,00	1047,50	737,50	670,00	360,0
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Clorofil·la a (ug/l)	Valor	25,1	16,47	129,63	9,98	8,92	16,37
	Categoria	2	3	0	4	4	3
Valoració FQ		0,60	1,80	0,60	1,80	2,40	2,00
ESTAT ECOLÒGIC		DOLENT	DOLENT	DOLENT	DOLENT	DOLENT	DOLENT

TAULA 14: Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic de la bassa dels pollancres (sèrie 2009-2014). (Consorci del delta del Llobregat)

La **valoració biològica** d'aquesta bassa es **Dolenta**, sent una de les de pitjor qualitat de tot el Delta junt amb la Vidala i la Riera de Sant Climent. Aquesta valoració obeeix al fet de l'absència de plantes macrófites i a la presència de dues espècies d'herbívors introduïts (carpa i cranc de riu americà). Si no varia el regim hídric de la maresma mitjançant entrades periòdiques d'aigua de bona qualitat que permetin baixar la concentració de nutrients per dilució i crear un fluxe de desguàs cap al Remolar per renovar l'aigua serà impossible revertir aquesta situació i millorar el seu estat ecològic. Pel que fa a la important presència de carpa i cranc de riu americà es impossible la seva eradicació, ja que tenen poblacions en els cursos d'aigua que l'envolten, pel que només es veu possible un control de la població de carpes. Enguany no es van detectar algues filamentoses.

La **valoració fisicoquímica** es **Moderada**, tal com s'ha enregistrat els últims tres anys. La clorofil·la a i l'ió amoni ha presentat baixes concentracions, però en canvi el fòsfor total té un valor mitjà de tot l'any més del doble del llindar de categoria molt dolenta, pel que la ponderació dona una valoració moderada. El fet de ser una bassa molt somera fa que hi hagi molt moments de remoció de sediment dels fons per efecte del vent o la pluja que poden solubilitzar nutrients del sediment cap a la columna d'aigua, fet que pot explicar la seva elevada concentració tot i que com s'ha esmentat també hi ha entrades de nutrients des de l'estany del Remolar.

L' **estat ecològic**, per tant es Dolent, i es manté així des de que es fa aquest seguiment.

❖ Braç de la Vidala de l'estany del Remolar

La Vidala es un braç de l'estany del Remolar, d'uns 1900 m de longitud, modificat i allargat pels propietaris de l'antic càmping Toro Bravo i dividit en dos trams, que no tenen flux d'aigua entre ells, pel pont d'accés a la maresma de les Filipines. Aquesta massa d'aigua té unes característiques hidromorfològiques i de qualitat molt diferents al cos central de l'estany i les basses de l'interior de la maresma, tot i formar part del mateix sistema llacunar. Tenim 2 punts de control (BIO i FQ), ambdós situats a la seva capçalera, a tocar de l'antiga C-31.

Els resultats dels paràmetres fisicoquímics més rellevants en les quatre campanyes realitzades, així com la seva valoració són els següents:

	Febrer	Maig	Octubre	Desembre	Categoria qualitat
Conductivitat ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	4438	3775	2828	2523	
Oxigen(% saturacio)	125	88,2	87,1	118,3	Molt bona / bona
Terbolesa (M.E.S)	19	17	27	14	Molt bona
Clorofil·la a ($\mu\text{g}/\text{l}$)	34,3	2,65	2,4	5,54	Molt bona/dolenta
Amoni (mg/l)	0,04	0,04	0,04	0,49	Molt bona/dolenta
Nitrats (mg/l)	35,3	0,80	0,3	1,6	Molt bona a molt dolenta
Fòsfor total ($\mu\text{g}/\text{l}$)	280	140	90	100	Moderada/molt dolenta
Fosfats (mg/l)	0,05	0,05	0,05	0,06	Molt bona

TAULA 15: Resultats dels paràmetres FQ del Braç de la Vidala al llarg de l'any 2013. (Consorti del delta del Llobregat)

Aquesta massa d'aigua tot i formar part de l'estany del Remolar té uns paràmetres de qualitat de l'aigua diferents a les altres masses d'aigua d'aquest aiguamoll, ja que no està comunicada amb el mar, no rep aigua d'escorrentia i els únics intercanvis d'aigua són amb l'aqüífer superficial. En el cas de la conductivitat es veu que els seus valors estan per sota dels 5.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pel que no es classifica com a talassohalina com la maresma o el Remolar. En el cas de l'oxigen es veu una bona saturació en superfície, que es conserva fins a 1 m de fondària aproximadament, per la producció de la capa de fitoplàncton. En el cas de la clorofil·la a la concentració és molt baixa gran part de l'any excepte al febrer en que es va registrar un valor molt elevat indicador de mala qualitat, el qual coincideix amb màxims de concentració de nutrients (nitrats i fòsfor total). En el cas dels nitrats es va registrar un valor elevadíssim, que no s'havia mesurat mai en aquest estany (35,3 mg/l), el qual és 19 cops el valor que indica mala qualitat. No sabem l'origen del pic d'aquest nutrient. El fòsfor total té una concentració indicadora d'aigües eutrofitzades, tal com indica l'aspecte de l'aigua, però està a nivells inferiors que el Remolar i la Maresma de les Filipines.

Els resultats dels indicadors FQ i BIO son els següents:

		2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tipus de vegetació	Valor	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Diversitat	Valor	0	0	0	0	0	0
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Abundància	Valor	0	0	0	0	0	0
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Plantes introduïdes	Valor	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
	Categoria	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Herbívors introduïts	Valor	2sp.	2sp.	2sp.	2sp.	2sp.	2sp.
	Categoria	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Valoració BIO		0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

M.E.S (mg/l)	Valor	27	21,63	28,00	28,25	10,80	21,0
	Categoria	3	4	3	3	4	4
Amoni (mg/l)	Valor	7,83	2,09	0,37	0,14	0,21	0,04
	Categoria	0	0	1	3	2	4
Nitrats (mg/l)	Valor	2,91	5,30	3,50	0,63	1,50	12,13
	Categoria	0	0	0	2	1	0
P Total (ug/l)	Valor	784	587,50	562,50	292,50	127,50	170,00
	Categoria	0	0	0	0	1	0
Clorofil·la a (ug/l)	Valor	16,81	12,53	25,93	87,64	15,27	13,12
	Categoria	3	3	2	0	3	3
Valoració FQ		1,20	1,40	1,20	1,60	2,20	2,20
ESTAT ECOLÒGIC		DOLENT	DOLENT	DOLENT	DOLENT	DOLENT	DOLENT

TAULA 16: Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic del Braç de la Vidala (sèrie 2009-2014). (Consorti del delta del Llobregat)

La **valoració biològica** es idèntica a la que trobem a la Bassa dels Pollancres, **Dolenta** i es mante així des de l'inici del seguiment. La causa es deu també a la absència total de macròfits i a la presència de dos espècies d'herbívors introduïts. Cal remarcar que enguany s'ha trobat tres espècies diferents de macrofits a la Bassa dels Fartets, tot i que amb molt baix recobriment (*Potamogeton pectinatus* i 2 espècies de l'alga del gènere *Chara* sp.), situada a pocs metres del braç de la Vidala i de la bassa dels Pollancres, però sense connexió directe amb aquestes. Això ens dona idea del potencial de recuperació de les zones humides quan milloren la qualitat de l'aigua i aquesta bassa actua com un reservori que es pot estendre a la resta de la maresma o la Vidala en el moment que augmenti la seva transparència per disminució de la càrrega de nutrients. En el cas de la **valoració fisicoquímica** es **moderada**, com s'ha enregistrat els últims tres anys. Per un costat tenim paràmetres amb molt bona qualitat, com la terbolesa, la clorofil·la o la concentració d'amoni i per altre els que tenen nivells de mala qualitat i fan ponderar l'indicador a qualitat mitjana, com els

nitrats i el fòsfor. En el cas dels nitrats el valor mesurat el febrer fa empitjorar aquest indicador.

L'estat ecològic resultant es **Dolent**, i ha estat així ens els sis anys de control.

❖ Riera de Sant Climent

El tram final de la riera de Sant Climent, entre la C-31 i el mar, va ser excavat i eixamplat per millorar la seva capacitat de drenatge al mar, el que va provocar la connexió amb l'aqüífer superficial com la resta de llacunes litorals del Delta.

Gracies a això, aquest tram té una inundació permanent amb oscil·lacions de nivell segons la pluviometria, la comunicació amb el mar i l'equilibri amb l'aqüífer. També rep aportacions d'aigua de les corredores de Can Sabadell i de les Quadres, a través d'uns cargols d'Arquímedes, que els pagesos posen en funcionament en períodes de pluges intenses. Aquestes corredores són les responsables de les aportacions de grans quantitats de nutrients a la riera de Sant Climent.

El mostreig FQ es fa en el marge, 400 m abans del seu contacte amb el mar. En el cas dels BIO es duu a terme una mostra a la desembocadura i un transsecte longitudinal en barca de 1.300 m, prenent les mostres al mig de la riera. Els resultats dels paràmetres fisicoquímics més rellevants en les quatre campanyes realitzades, així com la seva valoració són els següents:

	Març	Maig	Desembre	Categoria qualitat
Conductivitat (µS/cm)	11780	17084	6329	
Oxigen(% saturació)	59,7	54,1	45,5	Dolenta
Terbolesa (M.E.S)	30	22	22	Molt bona/bona
Clorofil·la a (µg/l)	6,58	2,93	3,62	Molt bona
Amoni (mg/l)	0,11	0,04	0,6	Molt bona/molt dolenta
Nitrats (mg/l)	1,1	3,4	4,5	Moderada/molt dolenta
Fòsfor total (µg/l)	200	350	440	Molt dolenta
Fosfats (mg/l)	0,05	0,15	0,28	Molt bona/bona

TAULA 17: Resultats dels paràmetres FQ de la riera de Sant Climent, al llarg de l'any 2014. (Consorci del delta del Llobregat).

Aquesta riera té un intercanvi d'aigua amb el mar que explica la seva elevada salinitat i la oscil·lació d'aquesta al llarg de l'any, en funció de les pluges i llevantades.

La concentració d'oxigen registrada és molt baixa i sembla estar lligada a la baixa població de fitoplàncton en superfície (la mesura es fa a 20 cm de fondària), fet que es veu en la baixa concentració de clorofil·la a, que alhora implica una baixa terbolesa de l'aigua. Per tant, les dades indiquen que hi ha un nivell de transparència que podria permetre la presència de macròfits arrelats al fons, tot i que no s'ha trobat la seva presència des del 2012. Pel que fa a l'amoni hi ha un pic de concentració al desembre,

que també es dona en el cas dels nitrats i el fòsfor total i sembla relacionat amb l'aportació de contaminació orgànica d'aigües amunt per pluges. El fòsfor total, en concret, te unes concentracions molt elevades al llarg de l'any fet que esperaríem al tram final d'un curs d'aigua que travessa la plana agrícola de Viladecans.

Els resultats dels indicadors FQ i BIO son els següents:

		2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tipus de vegetació	Valor	Absent	Nimfeids	Absent	Nimfeids	Absent	Absent
	Categoria	0	2	0	2	0	0
Diversitat	Valor	0	2-1	0	2	0	0
	Categoria	0	1	0	1	0	0
Abundància	Valor	0	<10%	0	< 1%	0	0
	Categoria	0	1	0	0	0	0
Plantes introduïdes	Valor	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
	Categoria	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Herbívors introduïts	Valor	2sp.	2sp.	2sp.	2sp.	2sp.	2sp.
	Categoria	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Valoració BIO		0,80	1,60	0,80	1,40	0,80	0,80
M.E.S (mg/l)	Valor	32,75	32,75	40,00	111,50	52,75	24,67
	Categoria	3	3	2	0	1	4
Amoni (mg/l)	Valor	0,48	0,84	0,72	0,12	0,31	0,25
	Categoria	1	0	0	3,5	2	2
Nitrats (mg/l)	Valor	0,90	3,08	1,75	1,00	2,50	3,0
	Categoria	2	0	1	2	0	0
P Total (ug/l)	Valor	710	1067,50	1147,50	662,50	210,00	330,0
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Clorofil·la a (ug/l)	Valor	26,4	21,85	16,52	6,67	32,07	4,38
	Categoria	2	2	3	4	1	4
Valoració FQ		1,60	1,00	1,20	1,90	0,80	2,00
ESTAT ECOLÒGIC		DOLENT	MODERAT	DOLENT	DOLENT	DOLENT	DOLENT

TAULA 18:Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic de la riera de Sant Climent (sèrie 2009-2014). (Consorci del delta del Llobregat).

La **valoració biològica** es **dolenta**. Com es pot veure a la taula 17, només es van detectar macròfits, amb un recobriment gairebé testimonial, el 2010 i 2012, i en els últims tres anys la situació no s'ha recuperat. Això junt amb la presència de les dues espècies d'herbívors introduïts, fan que la valoració biològica de la Riera de Sant Climent sigui molt baixa i estigui al mateix nivell que la bassa dels Pollancre o la Vidala. Com ja s'ha esmentat aquesta riera té un potencial de millora del seu estat ecològic si disminueixen les aportacions de nutrients de la seva conca i de les corredores de Can Sabadell i de les Quadres; fet molt improbable. La **valoració fisicoquímica** experimenta una millora respecte al 2013 i passa de dolenta a **moderada**. Això es deu bàsicament a la important disminució del valor mitjà de terbolesa i la baixa concentració de la clorofil·la a. Els principals nutrients augmenten la seva concentració mitjana de l'any, però com no provoquen un canvi de la categoria de qualitat del paràmetre no impliquen un canvi a nivell d'indicador.

L'estat ecològic de la riera es mante **Dolent**.

❖ Bassa dels Reguerons

La bassa dels Reguerons es una petita massa d'aigua interior i molt somera situada al bell mig de la plana agrícola de Viladecans. Esta vorejada de jonqueres i canyissars conformant un espai natural d'unes 30 ha de superfície. Tot i que esta a 2,3 Km del mar, te una conductivitat molt elevada, arribant a situacions d'hipersalinitat en períodes secs. No rep l'aportació d'aigües superficials de forma directa, però te entrada de nutrients i salinitat per l'aqüífer superficial.

Actualment es duu a terme un projecte de gestió de les comunitats vegetals mitjançant la pastura amb cavalls i s'estudia la possibilitat d'inundar temporalment els prats humits que rodegen la bassa amb aigua de pou.

Hi ha 3 punts de control al llarg dels marges, 2 de BIO i 1 de FQ. Els resultats dels paràmetres fisicoquímics mes rellevants en les quatre campanyes realitzades, així com la seva valoració son els següents:

	Febrer	Maig	Octubre	Desembre	Categoria qualitat
Conductivitat ($\mu\text{S/cm}$)	24908	37854	27602	20168	
Oxigen(% saturacio)	155,7	115,2	133,2	112,3	Molt bona
Terbolesa (M.E.S)	120	217	194	405	Molt dolenta
Clorofil·la a ($\mu\text{g/l}$)	4,91	10,9	7,06	25	Molt bona/moderada
Amoni (mg/l)	0,04	0,04	0,04	0,04	Molt bona
Nitrats (mg/l)	1,6	0,6	0	0	Bona /dolenta
Fòsfor total ($\mu\text{g/l}$)	750	680	2000	3300	Molt dolenta
Fosfats (mg/l)	0,05	0,05	0,29	0,64	Molt bona a moderada

TAULA 19: Resultats dels paràmetres FQ de la bassa dels Reguerons, al llarg de l'any 2014 (Consorci del delta del Llobregat)

S'ha enregistrat una concentració d'oxigen molt elevada, sobresaturada. La terbolesa te uns valors molt elevats (fins a 4 cops el llindar que indica qualitat molt dolenta), no registrats a cap altre massa d'aigua. Aquesta terbolesa no es deu al fitoplàncton i sembla relacionada amb la remoció del sediment del fons, degut a que es una bassa molt somera on el vent pot provocar la remoció del sediment i l'acció de l'activitat de peixos com la carpa. Els nivells de clorofil·la i nitrats son en general baixos, mentre que els de fòsfor total assoleixen unes concentracions elevadíssimes no registrades en cap altre massa d'aigua, ni tant sols al cos central del Remolar ni la l'estany de la Murtra. Això ens dona idea del grau de contaminació orgànica que te l'aqüífer superficial en aquest sector, fruit de l'activitat agrícola intensiva que s'hi dona. Aquests valors tan elevats de fòsfor total no es donaven als anys 90 del segle passat, el que ens indica que s'han produït canvis considerables en l'aqüífer d'aquesta zona del Delta. També, la remoció del fons provoca la dissolució del fòsfor precipitat al sediment, tornant aquest a la columna d'aigua i augmentant la seva concentració en una massa d'aigua tant somera.

Els resultats dels indicadors FQ i BIO son els següents:

		2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tipus de vegetació	Valor	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Diversitat	Valor	0	0	0	0	0	0
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Abundància	Valor	0	0	0	0	0	0
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Plantes introduïdes	Valor	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
	Categoria	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Herbívors introduïts	Valor	2sp.	2sp.	2sp.	2sp.	2sp.	2sp.
	Categoria	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Valoració BIO		0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
M.E.S (mg/l)	Valor	54,75	141,75	121,00	142,25	229,50	234,0
	Categoria	1	0	0	0	0	0
Amoni (mg/l)	Valor	0,28	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04
	Categoria	2	4	4	4	4	4
Nitrats (mg/l)	Valor	0,85	0,63	0,80	0,90	0,65	0,55
	Categoria	2	2	2	2	2	3
P Total (ug/l)	Valor	882,50	862,50	675,00	1.142,50	417,50	1682,5
	Categoria	0	0	0	0	0	0
Clorofil·la a (ug/l)	Valor	22,2	88,30	11,42	31,05	3,98	11,97
	Categoria	2	0	3	1	4	3
Valoració FQ		1,40	1,20	1,8	1,40	2,00	2,00
ESTAT ECOLÒGIC		DOLENT	DOLENT	DOLENT	DOLENT	DOLENT	DOLENT

TAULA 20: Valoració dels indicadors BIO i FQ i determinació de l'Estat Ecològic de la bassa dels Reguerons (sèrie 2009-2014). (Consorci del delta del Llobregat).

La **valoració biològica**, a l'igual que hem vist en casos anteriors es **Dolenta**, a causa de la inexistència de macròfits, fet que concorda amb la baixa categoria dels indicadors FQ (terbolesa i fòsfor total). A més s'han localitzat les dues espècies d'herbívors introduïts, que encara empitjoren mes el valor de l'indicador.

La **valoració fisicoquímica** es **moderada** i té el mateix valor que l'any anterior. Com ja s'ha esmentat aquesta valoració mitjana es el resultat de la ponderació entre uns paràmetres que tenen una valoració molt bona (clorofil·la, nitrats i amoni) i altre amb categoria pèssima (terbolesa i fòsfor total). L'**estat ecològic**, ates els valors dels indicadors es **Dolent**, en tota la sèrie d'anys estudiada.

❖ Estany de la Ricarda

L'estany de la Ricarda es la massa d'aigua del Delta menys alterada des del punt de vista hidromorfològic. Esta vorejat de comunitats vegetals molt valuoses i en bon estat de conservació (jonqueres, canyissars, managers, pineda litoral) i amb la presència d'una espècie vegetal catalogada en perill d'extinció (la trencadalla). Amb l'ampliació de l'Aeroport es va alterar el seu regim hídic, al tallar-se les aportacions d'aigua superficial per escorrentia de la plana agrícola que ho drenava, i des d'aleshores s'han fet aportacions d'aigua mitjancant pous i l'efluent de l'EDAR, però sempre han estat inferiors als cabals originals i han provocat una disminució de la taxa de renovació de l'aigua, fet que ha contribuït al seu confinament i menor comunicació amb el mar.

Enguany AENA, com a responsable de l'alteració del regim hídric de l'estany, ha executat un projecte per aportar aigua dolça a l'estany des de les instal·lacions de l'Aeroport, mitjançant un pou que bomba aigua del canal pluvial perimetral i dos pous de l'aqüífer profund (en cas que no hagi nivell al canal perimetral). Aquesta aportació ha de permetre mantenir el nivell de l'estany adequat en cada moment, incrementar la taxa de renovació de l'aigua i permetre la comunicació de l'estany amb el mar de forma periòdica, al trencar-se la barra de sorra. Aquesta aportació es va iniciar el 14 de juliol i es manté de forma permanent des d'aquesta data. Això ha permès obrir la gola comunicant l'estany amb el mar el mes de desembre (no s'obria des del 2012). Es d'esperar que aquest nou regim hidrològic de l'estany es tradueixi en una millora del seu estat tròfic i la progressiva recuperació de la biodiversitat pròpia d'aquest aiguamoll litoral. El fet que estigui dins una propietat privada dificulta el seu seguiment, per això no es calculen els indicadors biològics en aquest estany, i només es monitoritzen els FQ, amb dos punts de mostreig, un al mig del cos central de l'estany i l'altre a la seva desembocadura. Tot i no fer-se el seguiment específic dels biològics, si que es fa una revisió visual de la superfície de l'estany cada cop que es visita i no s'han detectat en els últims anys la presència de macròfits, fet que encaixa amb el seu elevat grau d'eutròfia. Per altra banda, alhora que al mes de juliol començava l'aportació d'aigua des del canal de l'Aeroport, es va iniciar un seguiment específic de l'estat ecològic de la Ricarda per part del departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, amb estudiants de l'equip del Dr. Narcís Prat. Aquest seguiment s'ha dut a terme mensualment i consisteix en el mostreig en tres punts dels paràmetres FQ de l'aigua, les poblacions d'algues, de plantes aquàtiques i les exúvies de quironòmids. Els resultats d'aquest treball seran molt reveladors sobre l'estat tròfic de l'estany i el possible canvi que hagi provocat l'aportació continua d'aigua des de l'Aeroport.

Els resultats dels paràmetres fisicoquímics més rellevants en les quatre campanyes realitzades, així com la seva valoració són els següents:

	Febrer	Maig	Juliol	Desembre	Categoria qualitat
Conductivitat ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	7700	8803	9260	6590	
Oxigen(% saturacio)	61,5	162,3	39,7	24,5	Molt bona a molt dolenta
Terbolesa (M.E.S)	112	54	30	15	Molt bona a molt dolenta
Clorofil·la a ($\mu\text{g}/\text{l}$)	12	25,2	12,5	2,7	Bo/moderat
Amoni (mg/l)	0,04	0,04	0,04	0,16	Molt bona/bona
Nitrats (mg/l)	0,8	0,6	1	0	Molt bona a moderada
Fòsfor total ($\mu\text{g}/\text{l}$)	510	380	290	340	Molt dolenta
Fosfats (mg/l)	0,09	0,05	-	-	Molt bona

TAULA 21: Resultats dels paràmetres FQ de l'estany de la Ricarda al llarg de l'any 2014. (Consorci del delta del Llobregat).

La conductivitat mitjana de l'estany de la Ricarda al llarg de l'any es de $8.000 \mu\text{S}/\text{cm}$, indicadora d'aigües talassohalines però amb molta menor influència marina que les basses litorals com la Magarola o la de platja Arana. Lògicament aquesta oscil·la en funció de l'evaporació, que concentra les sals com es veu el mes de juliol, i els períodes de pluja en que disminueix. La concentració d'oxigen té una gran variació, des de una situació de sobresaturació al mes de maig, una situació moderada al febrer i nivell d'anòxia als mesos de juliol i desembre. Cal recordar que el mostreig es fa al

mati quan el fitoplàncton esta alliberant oxigen, pel que a la nit la concentració d'oxigen es encara menor. Aquesta anòxia esta relacionada amb el consum d'oxigen per degradar la matèria orgànica en suspensió a l'aigua i l'estancament de les aigües per la manca d'entrades i sortides a l'estany.

La concentració de clorofil·la oscil·la entre bona i moderada, i el màxim coincideix també amb el de concentració d'oxigen, a causa de l'activitat de la major activitat fotosintètica. Els nivells dels compostos nitrogenats no son molt alts, comparats amb altres llacunes del Delta, tot i que en el cas del nitrats ens indiquen una qualitat moderada. En canvi, la concentració de fòsfor total es molt elevada al llarg de l'any, indicadora d'aigües de qualitat molt dolenta, i es la responsable del deficient estat tròfic de l'estany.

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Conductivitat		8489,8	8650,3	6685,3	6306,2	6014,0	7113,6	8000,6
M.E.S (mg/l)	Valor	14,60	23,30	27,10	29,20	65,50	76	42,8
	Categoria	4	4	3	3	1	1	2
Amoni (mg/l)	Valor	0,16	0,09	0,05	0,08	0,04	0,0925	0,1
	Categoria	3	4	4	4	4	4	4
Nitrats (mg/l)	Valor	-	0,30	0,30	0,90	0,85	0,675	0,8
	Categoria	-	4	4	2	2	2	2
P Total (ug/l)	Valor	266,60	364,30	432,80	408,00	525,00	465	371,8
	Categoria	0	0	0	0	0	0	0
Clorofil·la a (ug/l)	Valor	20,20	25,4	15,80	38,60	9,25	8,1675	16,4
	Categoria	2	2	3	1	4	4	3
Valoració FQ		2,25	2,80	2,80	2,00	2,20	2,20	2,20
		MODERAT	BO	BO	MODERAT	MODERAT	MODERAT	MODERAT

TAULA 22: Avaluació històrica de la valoració fisicoquímica de l'estany de la Ricarda (Anys 2008-2014). (Consorci del delta del Llobregat).

La **valoració fisicoquímica** es **moderada**, i es mante així des de l'any 2011. Amb els pas dels anys s'ha enregistrat un increment de la terbolesa i de la concentració de nitrats. Si ens fixem en els valors mitjans dels paràmetres utilitzats per valorar aquest indicador (taula 21) podem veure que l'únic que te una bona qualitat es la concentració de clorofil·la a, tot i que ha empitjorat respecte els anys anteriors. La terbolesa provocada pels sòlids en suspensió ha disminuït respecte el 2013, provocant un canvi de valoració. Com es pot veure el principal problema es la concentració de fòsfor, que en els set anys de seguiment ha presentat un increment progressiu, tot i que enguany el valor mitja ha estat una mica mes baix. La ponderació dels cinc paràmetres fa que l'indicador tingui un valoració de moderat, però l'estany esta en una situació t'hipertrofia (fase fosca) que no podrà revertir-se si no es canvia el seu funcionament hídric, recuperant l'entrada d'aigua dolça superficial en quantitat i qualitat suficients, augmentant la taxa de renovació de l'aigua i la seva comunicació amb el mar. Aquest estat es corrobora amb l'habitual aspecte tèrbol de l'aigua, la gran pobresa de fauna aquàtica faunística i la inexistència de plantes submergides. Com ja s'ha esmentat des de mitjans del mes de juliol s'està aportant aigua de forma continua des del canal perimetral de l'Aeroport a l'estany a traves d'un canal pluvial de 800 m de llarg. El cabal aportat es molt variable, ja que la bomba capta l'aigua en superfície i el volum captat depèn del nivell d'aigua. Mensualment es calcula el cabal d'aigua enviat a l'estany, el màxim ha estat de 23.600 m³ /mes i el mínim de 390, amb un valor mitja de juliol a desembre d'11.000 m³ /mes.

El fet que l'aigua aportada recorri un canal de terra de 880 m abans d'arribar a l'estany fa que es perdi molta aigua per infiltració, de manera que el cabal que entra a l'estany es molt menor (no tenim la mesura) i no es suficient per pujar el nivell de l'estany que permeti la comunicació amb el mar i la renovació de l'aigua que necessita l'estany per baixar el seu nivell t'hipertrofia.

Per solucionar aquest problema s'ha fet una proposta d'aportar l'aigua amb una canonada directament a la capçalera de l'estany. Aquesta obra esta previst s'executi al llarg del 2015.



(Resultats obtinguts i publicats pel Consorci del Delta del Llobregat)

5.1.2.Tolerància de *Pelophylax perezi* i *Bufo calamita* a la salinitat i a l'amoni de les aigües (dades 2010)

Pelophylax perezi

La qualitat de les aigües on viuen els amfibis es un aspecte rellevant per tal de determinar la seva supervivència. Un dels factors que influeixen a l'estat òptim de les aigües és la salinització de l'aqüífer, això es produeix degut a la intrusió salina del mar als aquífers provocada per la sobreexplotació de pous o degut a la gran desembocadura del riu Llobregat que afavoreix la intrusió d'aigua del mar, aquest fenomen fa que la conductivitat de les aigües dolces es vegi alterada.

A la **figura X**, es representen els nivells de conductivitat de diferents punts de mostreig i això pot afectar negativament a la supervivència d'aquesta espècie, amb una LC50(concentració letal per el 50% de la població) de **10.848 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$ a les 48 hores (blau)** d'exposició i **17.034 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$ a les 24 hores (vermell)**.

Com s'observa, hi ha nombrosos punts d'aigua que presenten valors de conductivitat superiors als suportats per aquesta espècie, i per tant podrien representar un problema per a la seva supervivència.

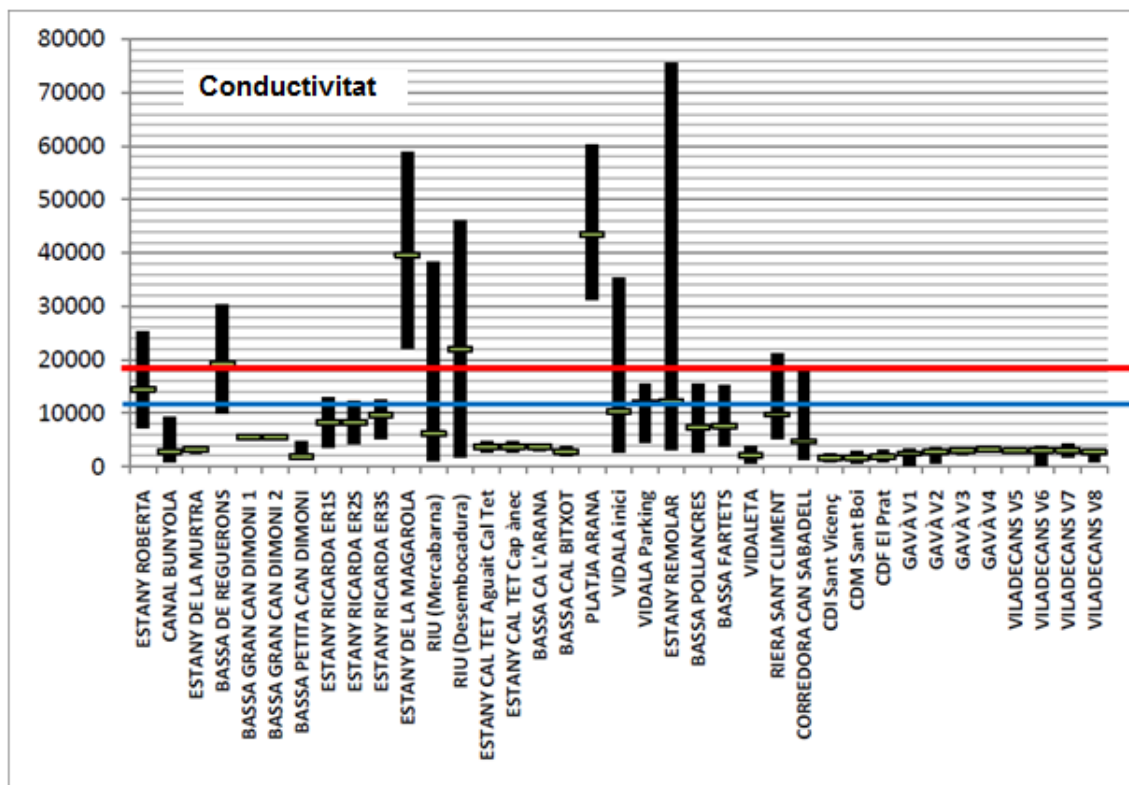


FIGURA 9: Nivells mitjans, màxims i mínims de conductivitat ($\mu\text{s}/\text{cm}^2$) en els diferents punts de mostreig. Dades procedents del PICMA. Les línies de color indiquen els límits de tolerància publicats.

L'amoni procedent dels productes químics utilitzat a les activitats agràries podria ser un altre causant del declivi ja que aquesta espècie mostra mortalitats del 50% dels individus quan són sotmesos a concentracions d'amoni de 26.29mg / l, 31.37mg/l i 45.39mg/l durant 72, 48 i 24 hores, respectivament.

A la **figura X** s'observen els diferents valors de LC50 segons el temps d'exposició (**24h-vermell**, **48h-blau**, **72h-verd**).

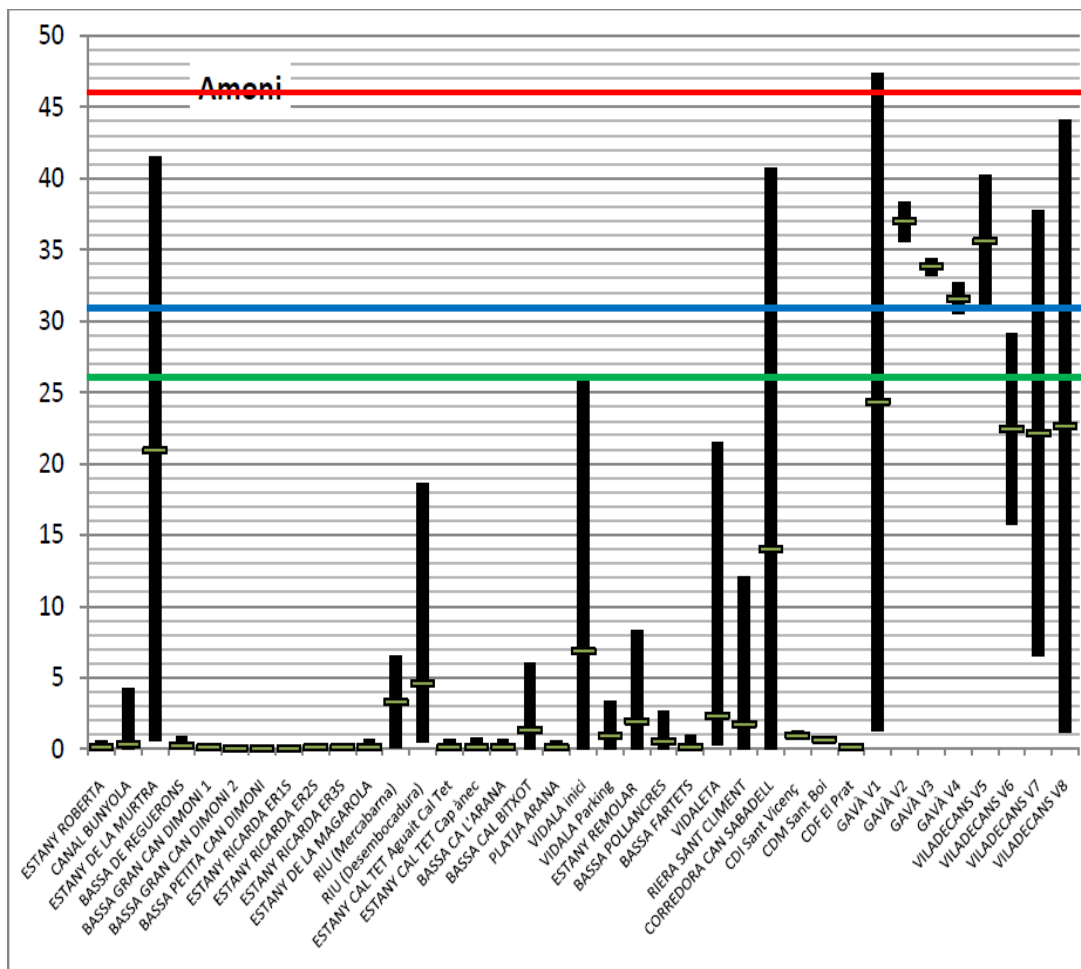


FIGURA 10: : Nivells mitjans, màxims i mínims d'amoni (mg / l) en els diferents punts de mostreig. Dades procedents del PICMA. Les línies de color indiquen els límits de tolerància publicats.

La granota verda (*Pelophylax perezi*), encara que globalment no sembla estar en declivi, ha desaparegut o s'ha rarificat a zones concretes del delta del Llobregat. Així, a tot el Parc Agrari del Terme Municipal de Gavà i Viladecans sembla ser absent o molt rara. La salinització de l'aqüífer superficial (Figura X), pot afectar negativament la supervivència d'aquesta espècie, ja que presenta una LC50 amb conductivitats de 10.848 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ a les 48 hores d'exposició i 17.034 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ a les 24 hores (dades pròpies). Com es pot observar, hi ha nombrosos punts d'aigua que presenten valors de conductivitat superiors als suportats per aquesta espècie, i per tant podrien representar un problema per a la seva supervivència. L'amoni podria ser un altre causant del declivi ja que aquesta espècie mostra mortalitats del 50% dels individus quan són sotmesos a concentracions d'amoni de 26.29mg/l, 31.37mg/l i 45.39mg/l durant 72, 48 i 24 hores, respectivament . Es pot veure que els punts d'aigua amb nivells per sobre de la tolerància es troben a la zona de Gavà i Viladecans i en el "Estany de la Murtra" i la "Corredora de Can Sabadell". Així, la major part de la zona oest del delta presenta valors d'amoni massa elevats per a permetre la reproducció de la granota verda. Aquest fet explicaria la pràctica absència de *Pelophylax perezi* en aquesta zona.

En el cas de la reineta (*Hyla meridionalis*), no es disposa de dades de tolerància a la salinitat ni als contaminants, per tant no es pot concloure si la salinització i la mala qualitat de les basses són una de les causes del seu declivi encara que són factors que podrien influir en la davallada dels efectius poblacionals d'aquesta espècie.

Si confeccionem un mapa on es mostren les àrees amb condicions desfavorables per amoni (vermell) i conductivitat (blau) es poden visualitzar les àrees susceptibles de ser habitats actualment per aquesta espècie (Figura X).

Com podem veure, la major part de la zona oest del delta presenta valors d'amoni massa elevats per a permetre la reproducció de la granota verda. Aquest fet explicaria la pràctica absència de *Pelophylax perezi* a la plana deltaica de Gavà.

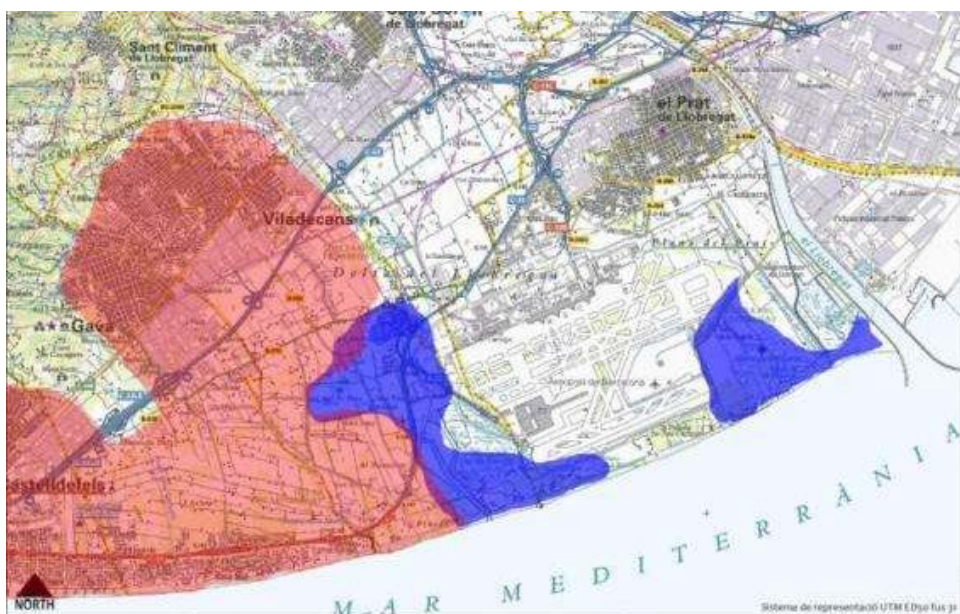


FIGURA 11: Àrees desfavorables respecte al amoni (vermell) i la conductivitat (blau). (Mapa obtingut de "La memòria" Estudi de la comunitat herpetològica als punts d'aigua i zones humides de Gavà". 2010)

Bufo calamita

Actualment el gripau corredor es pot considerar gairebé extingit a la plana deltaica, i es localitza només en dues localitats de les quals només una es troba realment en la plataforma deltaica. Els productes fitosanitaris i la manca d'hàbitats adequats són les causes més probables per explicar la seva desaparició al delta.

La salinització de les basses pot afectar negativament la supervivència d'aquesta espècie, amb una LC50 de gairebé 14.000 µs/cm² a les 98 hores d'exposició. A la figura 10 es representen les LC50 a les 48h (vermell), 72h (blau) i 98 h (verd) d'exposició. Com s'observa, hi ha nombrosos punts d'aigua que presenten valors de conductivitat superiors als suportats per aquesta espècie, i per tant podrien representar un problema per a la seva supervivència.

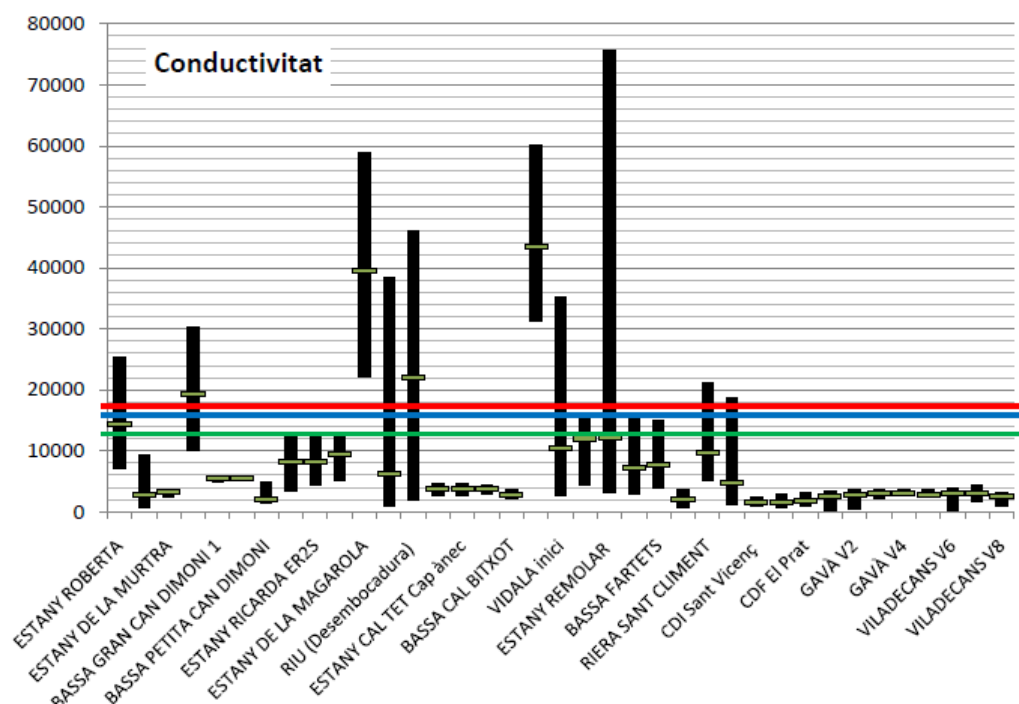


FIGURA 12: Nivells mitjans, màxims i mínims de conductivitat ($\mu\text{s}/\text{cm}^2$) en els diferents punts demostreig. Dades procedents del PICMA. Les línies de color indiquen els límits de tolerància publicats.

Finalment, tot i no disposar una gràfica, s'ha observat una elevada resistència d'aquesta espècie a la presència de nitrats, amb LC50 molt superiors (2381.72 mg/l durant 72 hores) a les concentracions trobades a la zona.

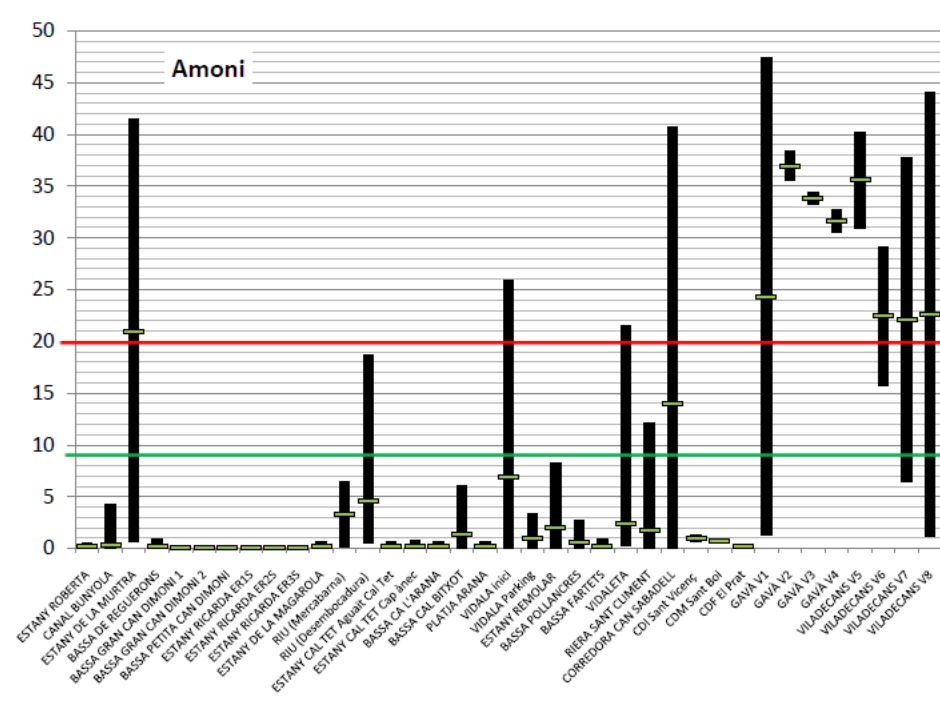


FIGURA 13: Nivells mitjans, màxims i mínims d'amoni (mg / l) en els diferents punts de mostreig. Les línies de color indiquen els límits de tolerància publicats. (Dades del PIGMA).

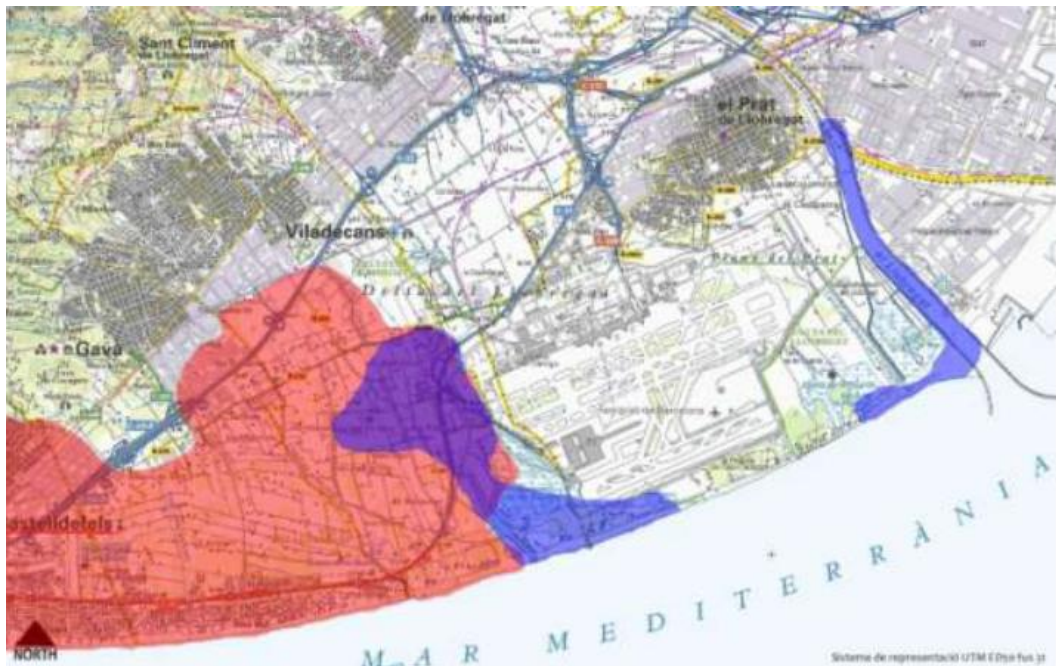


FIGURA 14: Àrees desfavorables respecte al amoni (vermell) i la conductivitat (blau) per *Bufo calamita*. (Mapa obtingut de *La memòria* "Estudi de la comunitat herpetològica als punts d'aigua i zones humides de Gavà". 2010).

5.2. Canvis en els usos del sòl

5.2.1. Evolució dels diferents espais del delta del Llobregat (1992-2009)

Els següents percentatges han estat calculat mitjançant les dades d'àrees delimitades segons els usos del sòl a la quadrícula UTM DF27 del delta del Llobregat que han estat elaborades i proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori i altres científics de la Universitat de Barcelona).

- **Usos del sòl en la quadrícula UTM₁₀ DF27 l'any 1992**

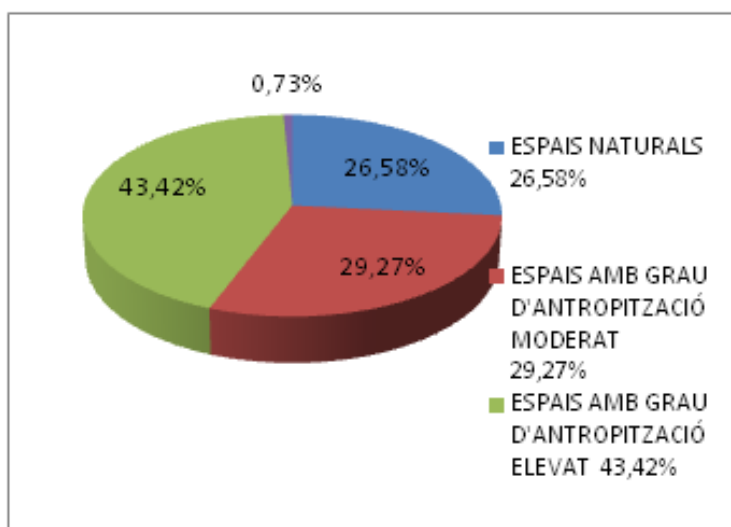


FIGURA 15: Percentatges de superfície ocupada pels diferents tipus de sòl a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 1992. (Elaboració pròpia).

Usos del sòl en la quadrícula UTM₁₀ DF27 l'any 1997

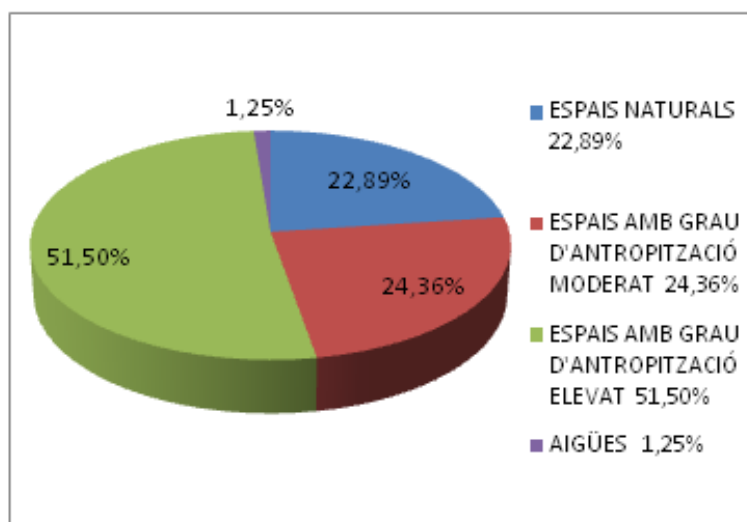


FIGURA 16: Percentatges de superfície ocupada pels diferents tipus de sòl a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 1997. (Elaboració pròpia).

- **Usos del sòl en la quadrícula UTM₁₀ DF27 l'any 2002**

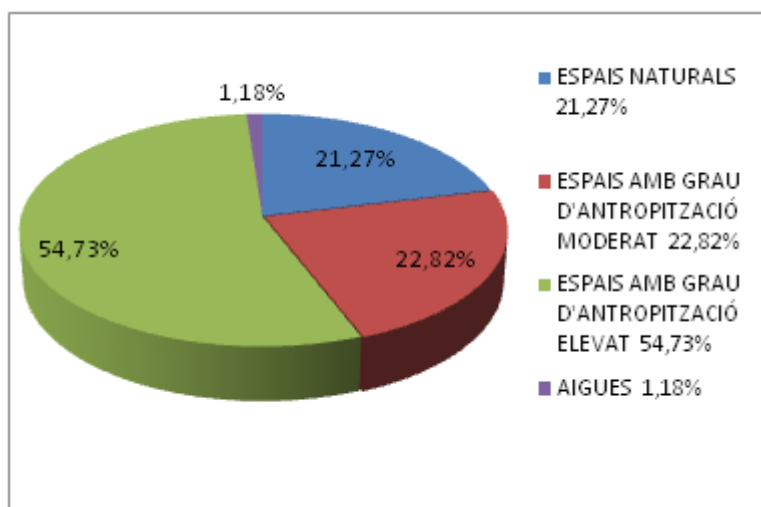


FIGURA 17: Percentatges de superfície ocupada pels diferents tipus de sòl a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 2002. (Elaboració pròpia).

- **Usos del sòl del delta del Llobregat l'any 2009**

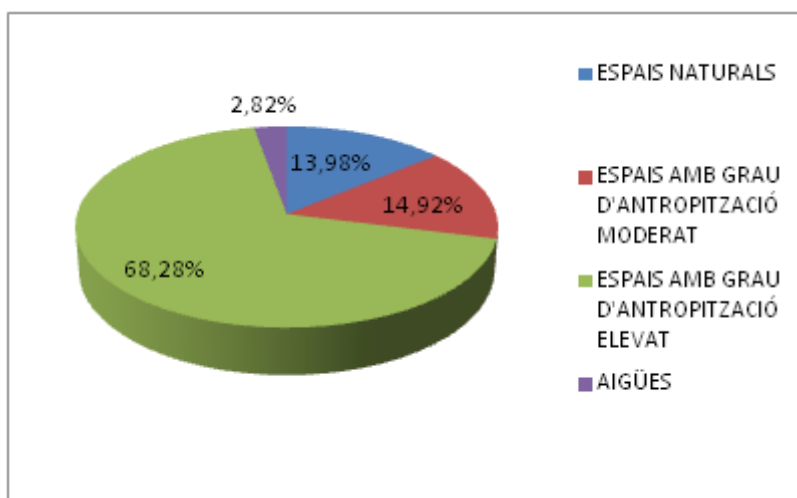


FIGURA 18: Percentatges de superfície ocupada pels diferents tipus de sòl al delta del Llobregat al 2009. (Elaboració pròpia).

- Evolució dels usos del sòl en 2 períodes de temps diferents

TIPUS DE SÒL	INCREMENT/ DISMINUCIÓ	PERCENTATGE
Sòl antropitzat	Increment	24,86%
Sòl agrícola	Disminució	14,35%
Sòl natural	Disminució	12,6%
Aigües	Increment	2,09%

TAULA 23: Evolució del sòl des de 1992 fins 2009 (pas del s XX al XXI). (Elaboració pròpia).

TIPUS DE SÒL	INCREMENT/ DISMINUCIÓ	PERCENTATGE
Sòl antropitzat	Increment	13,55%
Sòl agrícola	Disminució	7,90%
Sòl natural	Disminució	7,29%
Aigües	Increment	1,64%

TAULA 24: Evolució del sòl des de 2002 fins 2009 (Pla delta). (Elaboració pròpia).

Com es pot apreciar a la taula 24 que mostra l'evolució del sòl en el període en el qual va tenir lloc el pla delta, el sòl antropitzat destinat a vies de comunicació, edificacions... ha augmentat en quasi un 14% suposant una disminució del sòl natural i del de cultiu en més d'un 7%.

L'increment de gairebé un 2% de les aigües superficials pot haver estat causa de la gran desembocadura del riu Llobregat construïda la pla delta i de la creació de noves bases com a mesura correctora de l'impacte als sistemes aquàtics generats al pla delta.

5.2.2. Canvis dels usos del sòl degut al “Pla delta”

- Estat de la quadrícula UTM₁₀ DF27 al 1996 i 2014

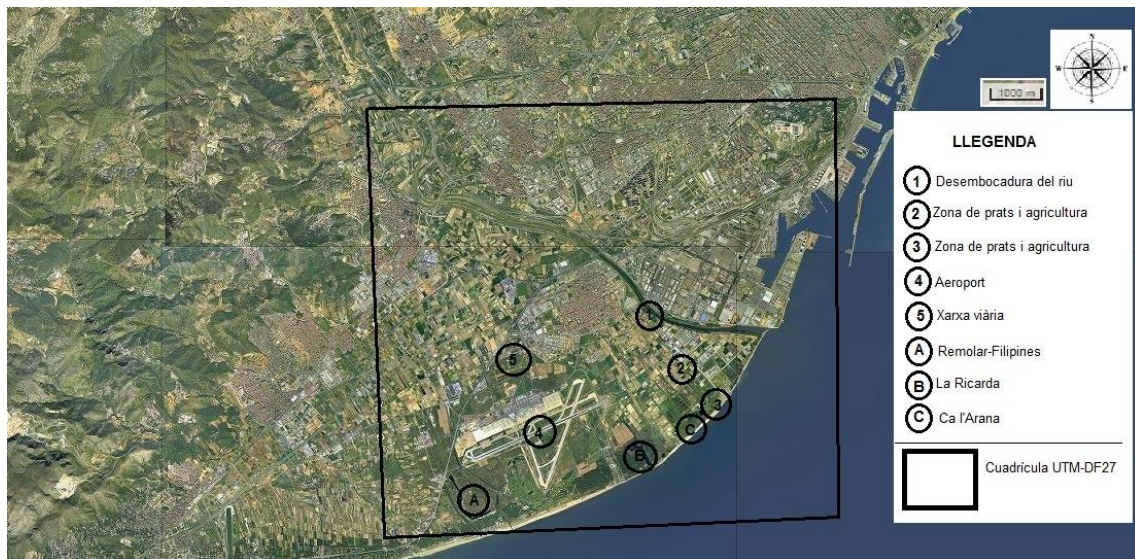


FIGURA 19: Estat de la quadrícula UTM 10km DF27 l'any 1996. (Elaboració pròpia).

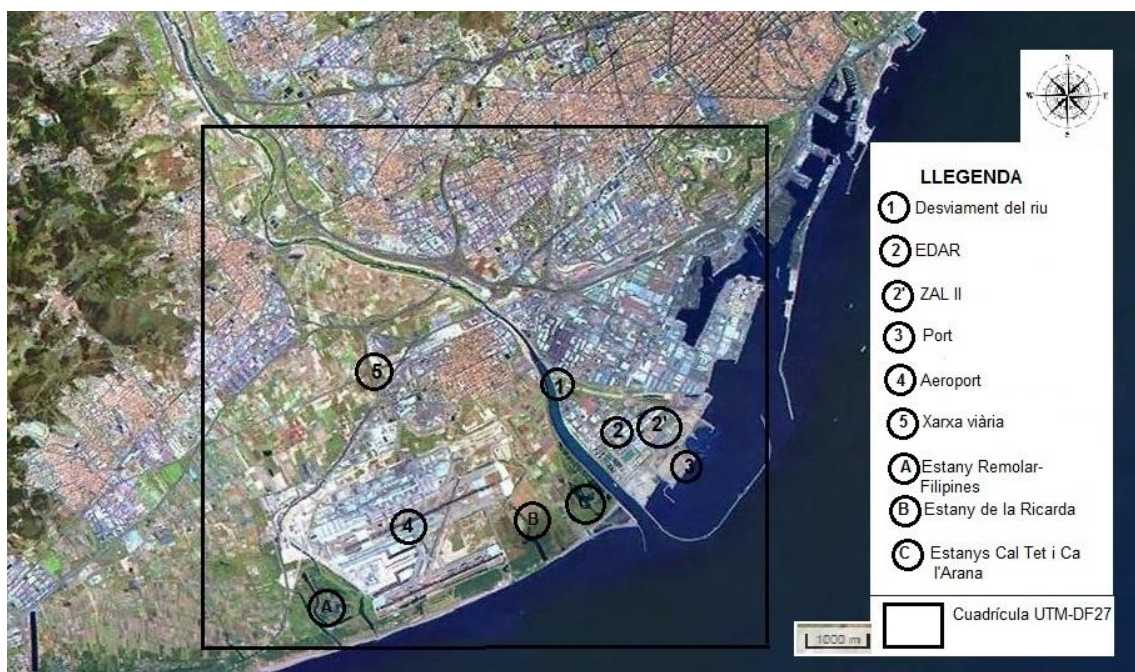


FIGURA 20: Estat de la quadrícula UTM 10km DF27 l'any 2014. (Elaboració pròpia).

L'ortofotomapa de 1996 mostra una quadrícula UTM-DF27 amb una superfície més agrícola i verd constituïda per prats i aiguamolls que no pas l'ortofotomapa de 2014, on les obres del “pla delta” han constituït un relleu més antropitzat conformat per una superfície molt més extensa d'aeroport, port, zona industrial...

- **Estat de la zona del riu al 1996 i a l'actualitat**



FIGURA 21: Estat de la zona de la desembocadura del riu Llobregat l'any 1996. (Elaboració pròpia).



FIGURA 22: Estat de la zona desembocadura del riu Llobregat l'any 2014. (Elaboració pròpia).

Els ortofotomapes anteriors mostren, la zona de la desembocadura del riu, on es pot apreciar que a l'any 1996 era una zona bàsicament constituïda per prats i camps de conreu i a l'actualitat després de les obres del “pla delta” aquest espai s’ha transformat donant lloc a la zona on es disposa el ZAL II (zona d’activitats logístiques), la nova part del Port de Barcelona, la depuradora d’aigües residuals del Prat de Llobregat i la nova desembocadura del riu.

- **Estat de la zona de l'aeroport al 1996 i a l'actualitat**



FIGURA 23: Estat de la zona de l'aeroport del Prat al 1996. (Elaboració pròpia).



FIGURA 24: Estat de la zona del aeroport del Prat al 2014. (Elaboració pròpia).

Els ortofotomapes anteriors mostren l'espai ocupat per l'aeroport abans i després de les obres del “pla delta”, es pot observar com, s’han ocupat camps de conreu i espais humits per tal d’engrandir la seva superfície i que ara formen part de l’espai aeroportuari.

- Ubicació de la nova xarxa viària

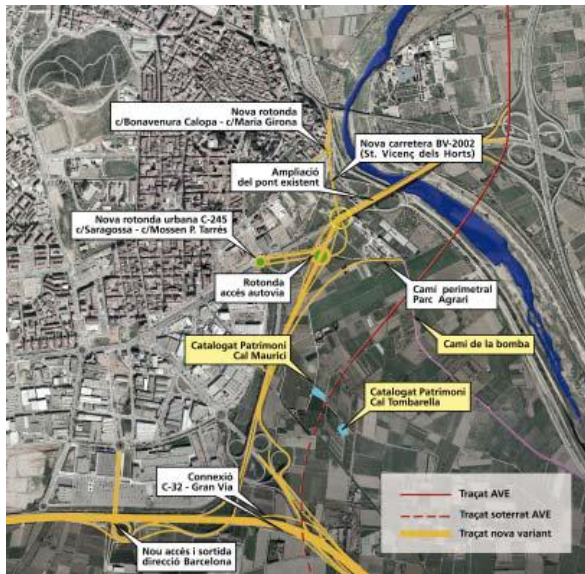


FIGURA 25: Traçat de la nova variant de l'autovia i de l'AVE. (mapa extret de la web www.santboi.cat).



FIGURA 26: Representació de la futura autovia i enllaços. (mapa obtingut de la web www.elperiodico.cat).

Les imatges anteriors ens mostren la distribució de la xarxa viària construïda amb les obres del “pla delta” que tot i no haver fet desaparèixer gaire l'espai natural habitual de les espècies afectades, en si aquesta xarxa de carreteres es presenta com una barrera natural sobretot per rèptils, que en passar d'una cantó a l'altre i atrets pel calor de l'asfalt degut a ser animals de sang freda, corren el perill d'atropellament.

5.3. Evolució temporal de les espècies de l'estudi

5.3.1. Espècies introduïdes

Trachemys scripta

A la següent figura es pot observar l'evolució del nombre d'observacions de *Trachemys scripta* als quatre períodes considerats, cites abans del 2000, del 2001 al 2002, del 2004 al 2005 i del 2009 al 2010. Com es pot observar el nombre d'observacions s'ha incrementat els darrers anys com a conseqüència de l'expansió de l'espècie després del període inicial d'establiment.

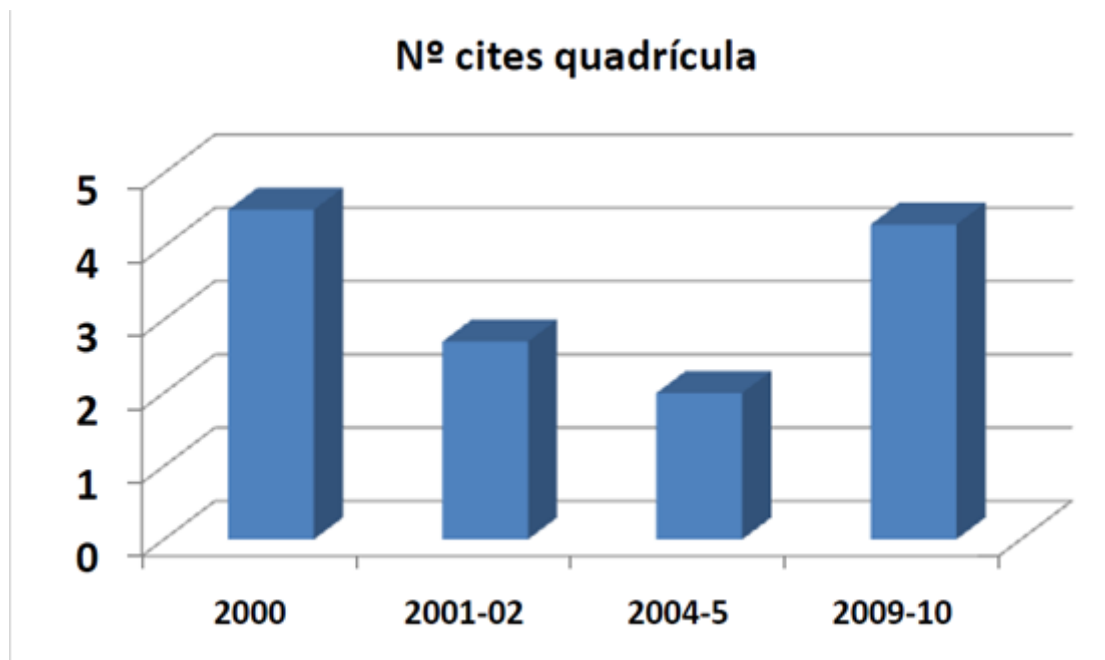


FIGURA 27: Evolució de les cites de *Trachemis scripta* des del 200 fins el 2010. (Gràfic obtingut de la memòria “ Estat actual de les poblacions d'amfibis i Rèptils autòctons introduïts al delta del Llobregat (Baix Llobregat), per Albert Montori ”).

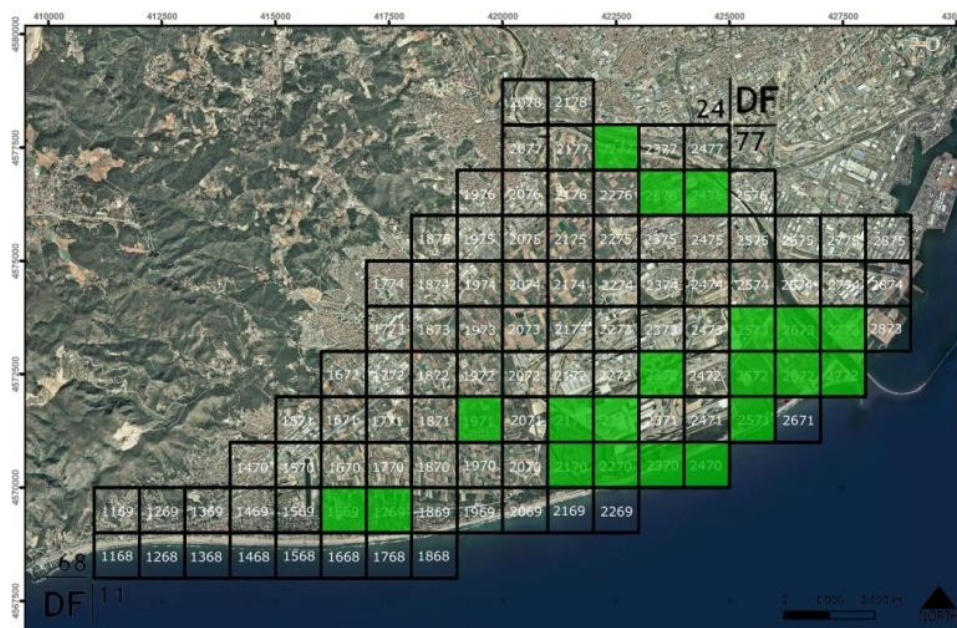


FIGURA 28: Distribució coneguda de *Trachemis scripta* fins l'any 2000 al delta del Llobregat. (Mapa obtingut de la memòria "Estat actual de les poblacions d'amfibis i Rèptils autòctons introduïts al delta del Llobregat (Baix Llobregat, per Albert Montori)").

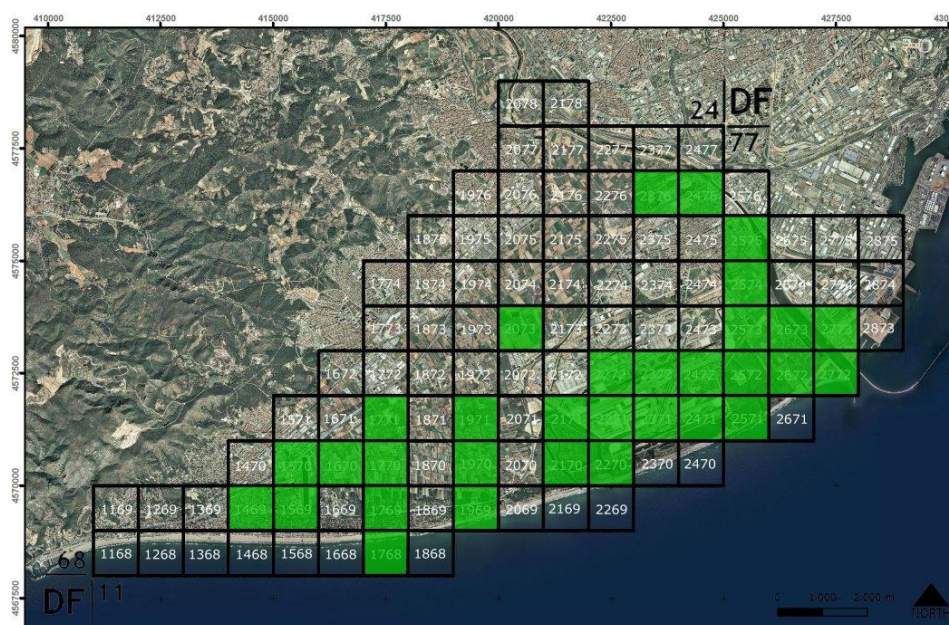


FIGURA 29: Distribució de *Trachemis scripta* des de 2000 fins 2010 al delta del Llobregat. (Mapa obtingut de la memòria "Estat actual de les poblacions d'amfibis i Rèptils autòctons introduïts al delta del Llobregat (Baix Llobregat, per Albert Montori)").

Les figures anteriors ens mostren com des del 2000 fins al 2010 el nombre de quadrícules UTM₁ que representa els punts on s'han observat l'espècie *Trachemis scripta* a augmentat en nombre, mostrant una distribució més extensa d'aquesta a tota la plana deltaica.

Procambarus clarkii

Sobre la distribució del cranc americà (*Procambarus clarkii*) no es disposen dades, a més l'estat de creixement poblacional es veu regulat per la constant depredació de les aus aquàtiques que freqüenten el delta, però tot i no ser una espècie en expansió ni mancat de depredadors, el cranc americà constitueix un important problema en la viabilitat dels amfibis del delta degut a la seva depredació per ous i cap grossos, a les següents gràfiques es mostren l'efecte d'aquesta espècie sobre els cap grossos de *pelophylax perezi*.

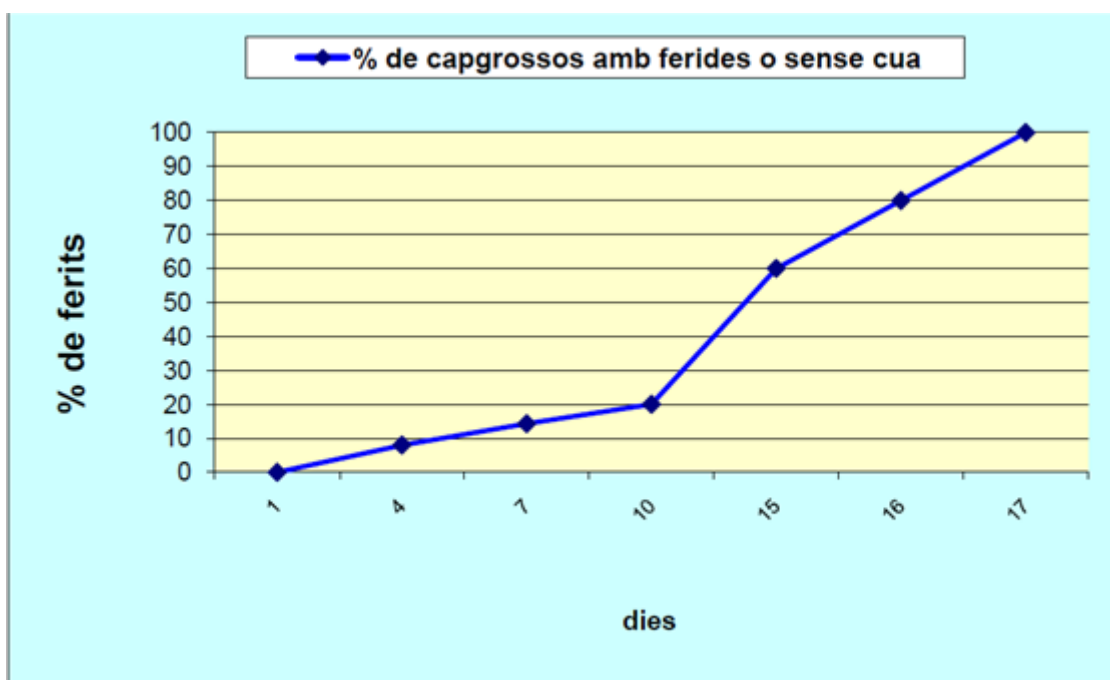


FIGURA 30: Representació del percentatge de ferides en capgrossos de *Pelophylax perezi* en funció dels dies causades per *Procambarus clarkii*. (Gràfic obtingut de la memòria "Estat actual de les poblacions d'amfibis i Rèptils autòctons introduïts al delta del Llobregat (Baix Llobregat, per Albert Montori)").

Al gràfic 10, podem veure com afecta la presència del cranc americà als capgrossos de la granota verda (*Pelophylax perezi*). Com podem veure, el 100% dels capgrossos, sent el nombre inicial 31 i 32 cap grossos, presenten algun tipus de ferida o la cua seccionada, després de 17 dies de compartir un aquari de 80l amb un exemplar adult de *Procambarus clarkii*. Aquestes ferides minven la capacitat de supervivència dels capgrossos i de fugida davant els predadors.

A més com es pot observar al gràfic 11 el cranc americà causa una important mortalitat dels capgrossos per depredació sobre aquesta espècie.

El percentatge de supervivència dels capgrossos de *Pelophylax perezi* en presència del cranc americà es redueix ràpidament amb el temps arribant a ser de poc més del 10% (12,25%) després de 17 dies de convivència en un aquari de 80ml.

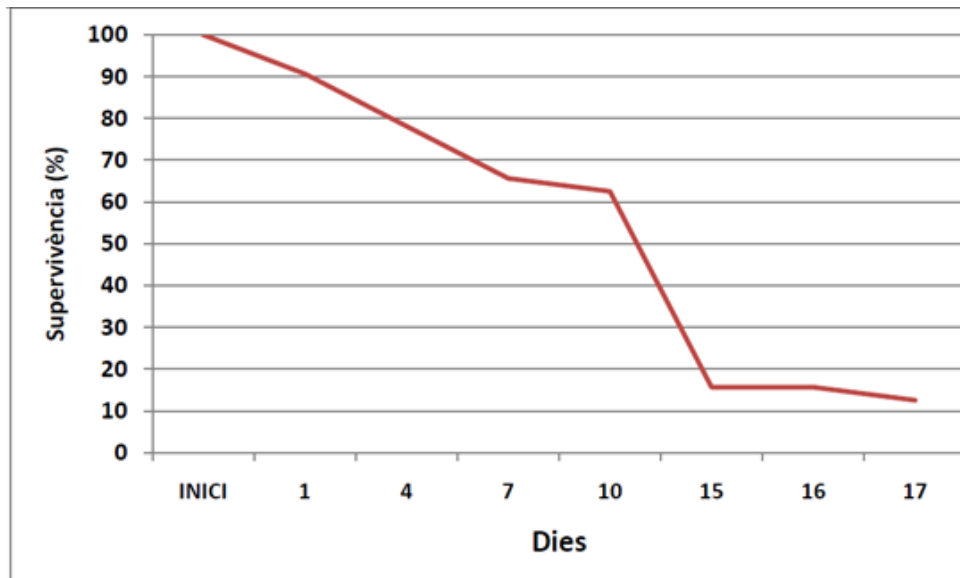


FIGURA 31: Mostra l'evolució en percentatge de capgrossos supervivents a un aquari de 80l en presència de *Procambarus clarkii* des de el dia fins el dia 17. (Gràfic obtingut de la memòria " Estat actual de les poblacions d'amfibis i Rèptils autòctons introduïts al delta del Llobregat (Baix Llobregat, per Albert Montori)").

A més a més al gràfic 12, es pot observar que la supervivència depèn de la talla, ja que són els capgrossos de talla petita els depredats majoritàriament. D'aquesta forma s'observa que a partir del dia 15 només sobreviuen els capgrossos de mida més gran i amb major capacitat de desplaçament.

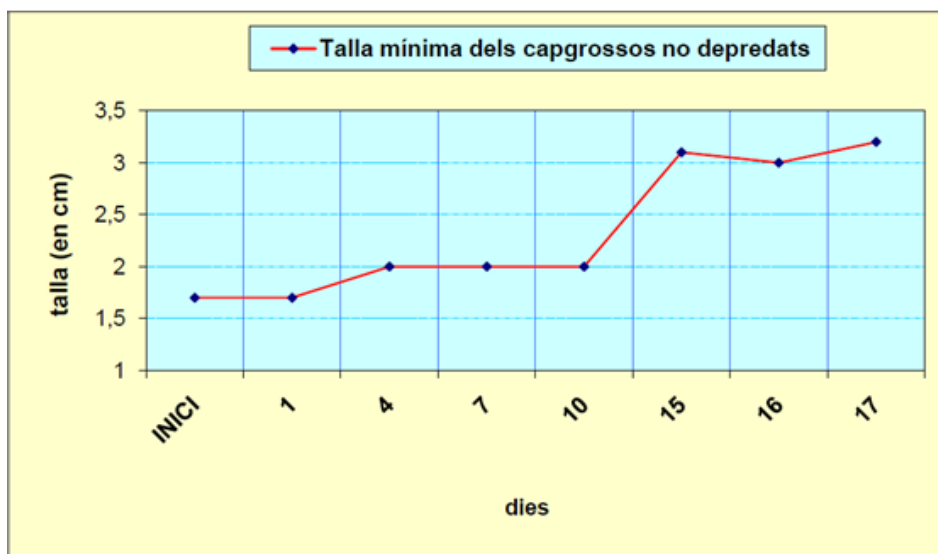


FIGURA 32: Mostra la relació entre la depredació dels capgrossos i la seva mida. (Gràfic obtingut de la memòria " Estat actual de les poblacions d'amfibis i Rèptils autòctons introduïts al delta del Llobregat (Baix Llobregat, per Albert Montori)").

5.3.2. Espècies autòctones en regressió

- Amfibis

Hyla Meridionalis



FIGURA 33: Distribució coneguda de *Hyla meridionalis* fins al 1995 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).

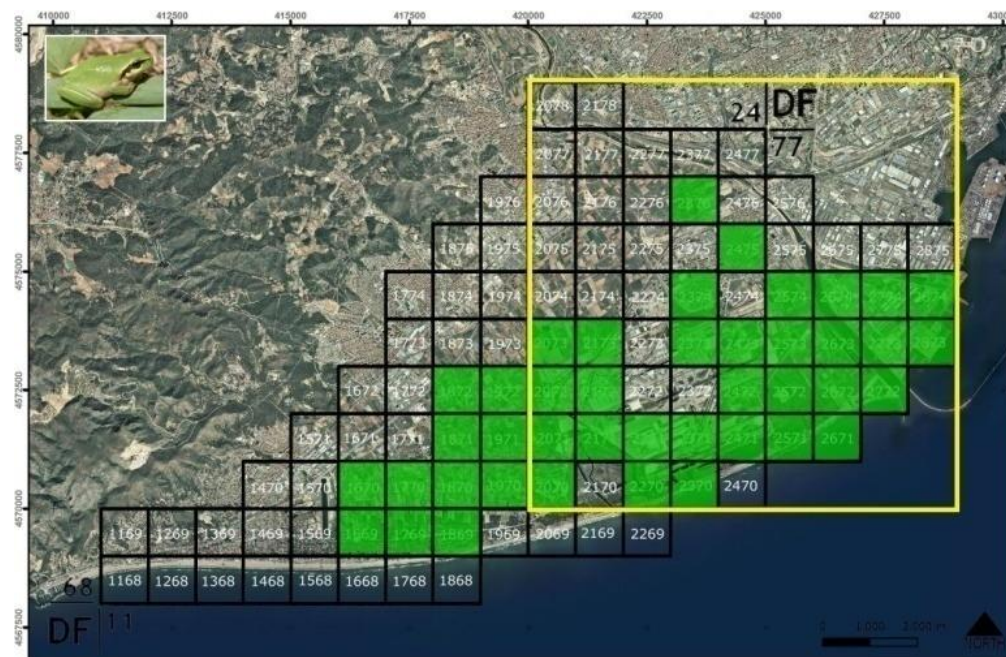


FIGURA 34: Distribució coneguda de *Hyla meridionalis* fins al 2000 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).

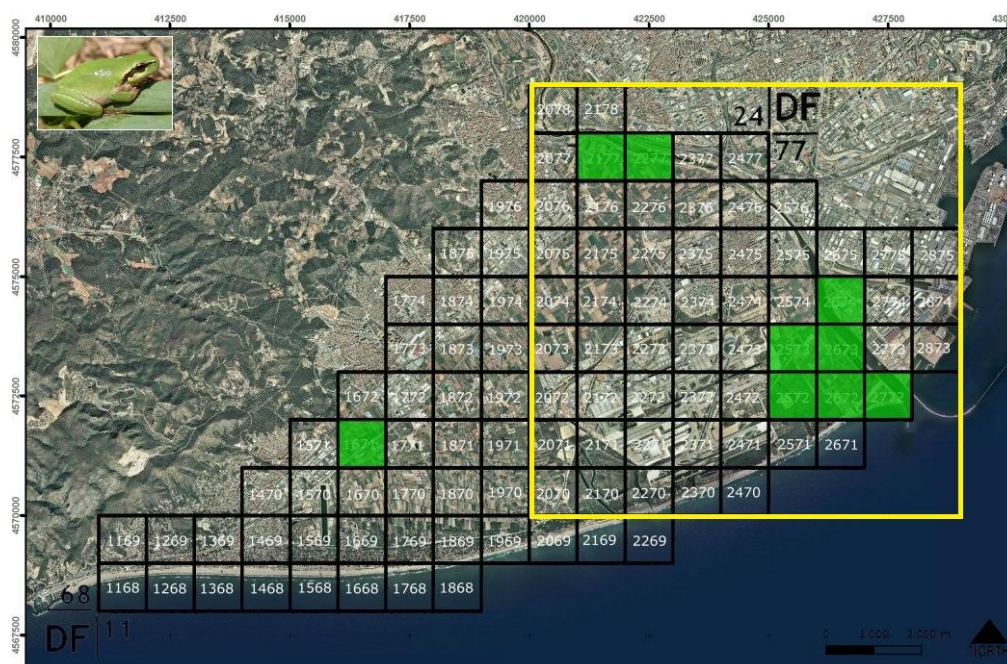


FIGURA 35: Distribució coneguda de *Hyla meridionalis* fins al 2010 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).

Entre 1995 i 2000, les dades es mantenen més o menys estables.

	<u>Plana deltaica</u>	<u>Quadrícula UTM₁₀-DF27</u>
Any 2000	42 quadrícules UTM ₁	31 quadrícules UTM ₁
Any 2010	9 quadrícules UTM ₁	8 quadrícules UTM ₁
	↓	↓
	Disminució del 78% De quadrícules.	Disminució del 74% de quadrícules.

Pelophylax perezii



FIGURA 36: Distribució coneguda de *Pelophylax perezii* fins al 1995 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).

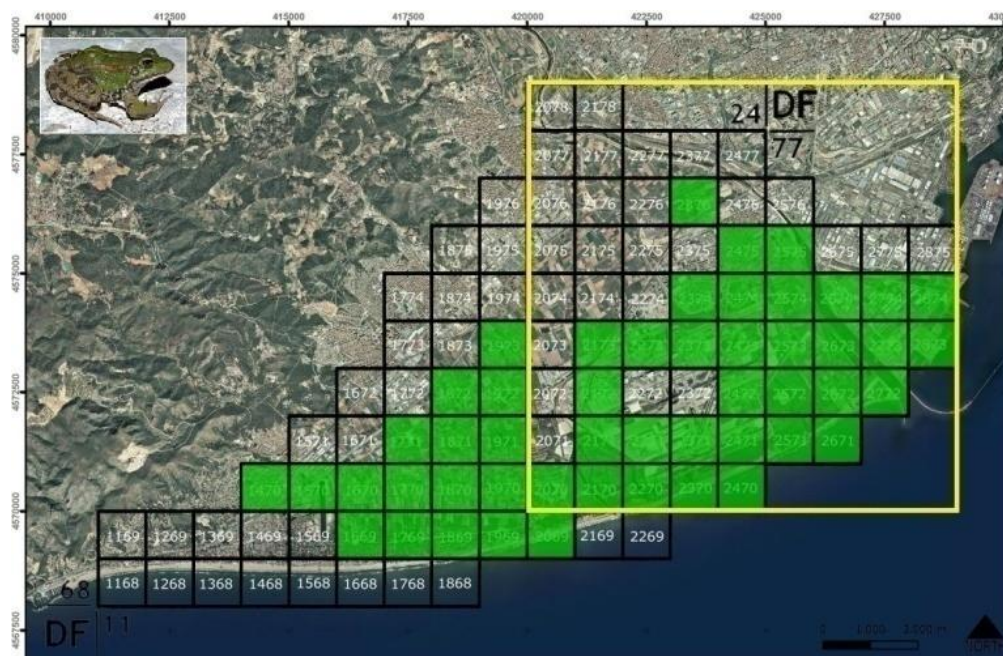


FIGURA 37: Distribució coneguda de *Pelophylax perezii* fins al 2000 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).

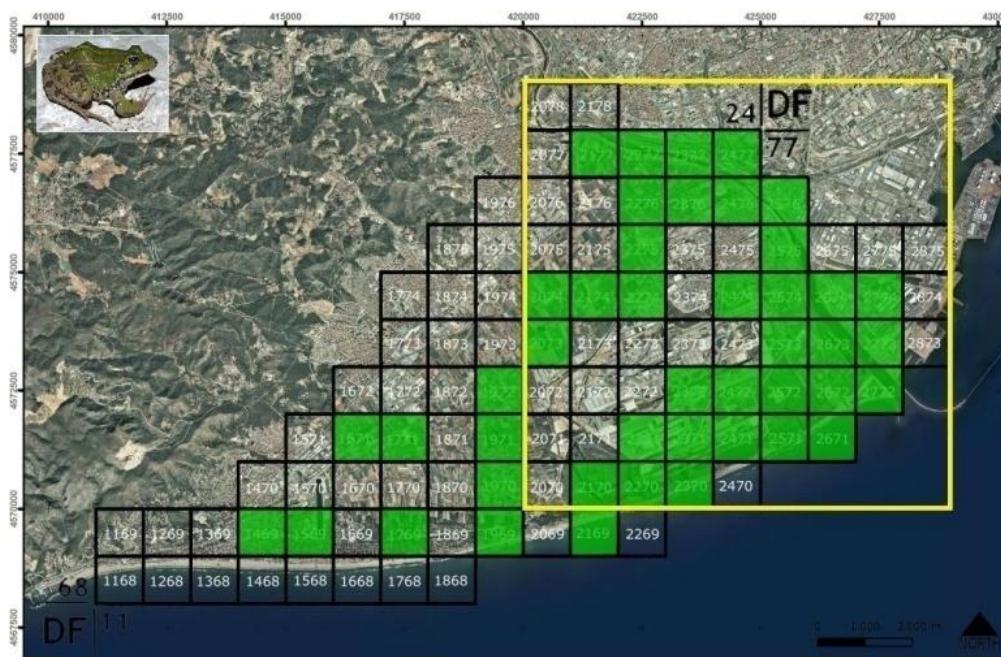


FIGURA 38: Distribució coneguda de Pelophylax perezi fins al 2010 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).

Entre 1995 i 2000, les dades es mantenen més o menys estables.

	<u>Plana deltaica</u>	<u>Quadrícula UTM₁₀-DF27</u>
Any 2000	50 quadrícules UTM ₁	33 quadrícules UTM ₁
Any 2010	44 quadrícules UTM ₁	34 quadrícules UTM ₁
	↓	↓
	Disminució del 12% De quadrícules.	Augment del 3% de quadrícules.

- Rèptils

Malpolon monspessulanus



FIGURA 39: Distribució coneguda *Malpolon monspessulanus* fins al 1995 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).

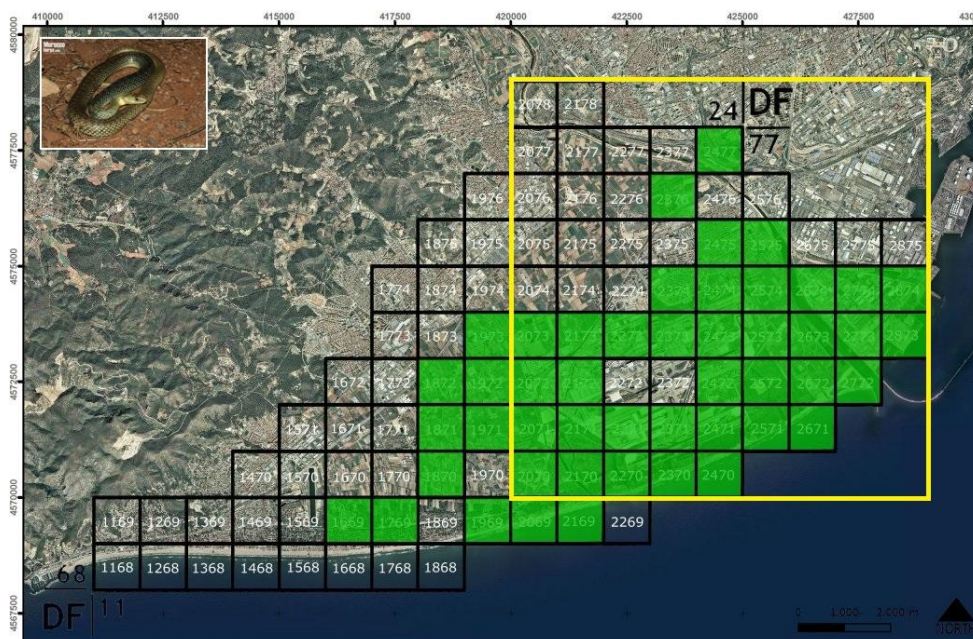


FIGURA 40: Distribució coneguda de *Malpolon monspessulanus* fins al 2000 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).

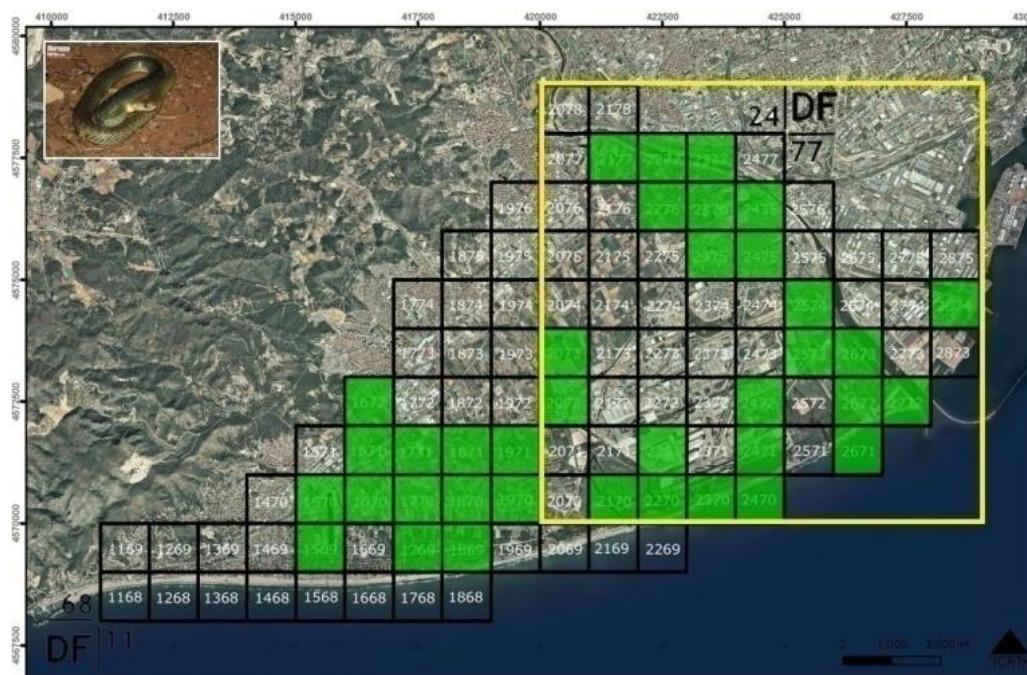


FIGURA 41: Distribució coneguda de *Malpolon monspessulanus* fins al 2010 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).

Entre 1995 i 2000, les dades es mantenen més o menys estables.

	<u>Plana deltaica</u>	<u>Quadrícula UTM₁₀-DF27</u>
Any 2000	48 quadrícules UTM ₁	37 quadrícules UTM ₁
Any 2010	37 quadrícules UTM ₁	24 quadrícules UTM ₁
	↓	↓
	Disminució del 23% De quadrícules.	Disminució del 35% de quadrícules.

Podarcis liolepis



FIGURA 42: Distribució coneguda de *Podarcis liolepis* fins al 1995 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).

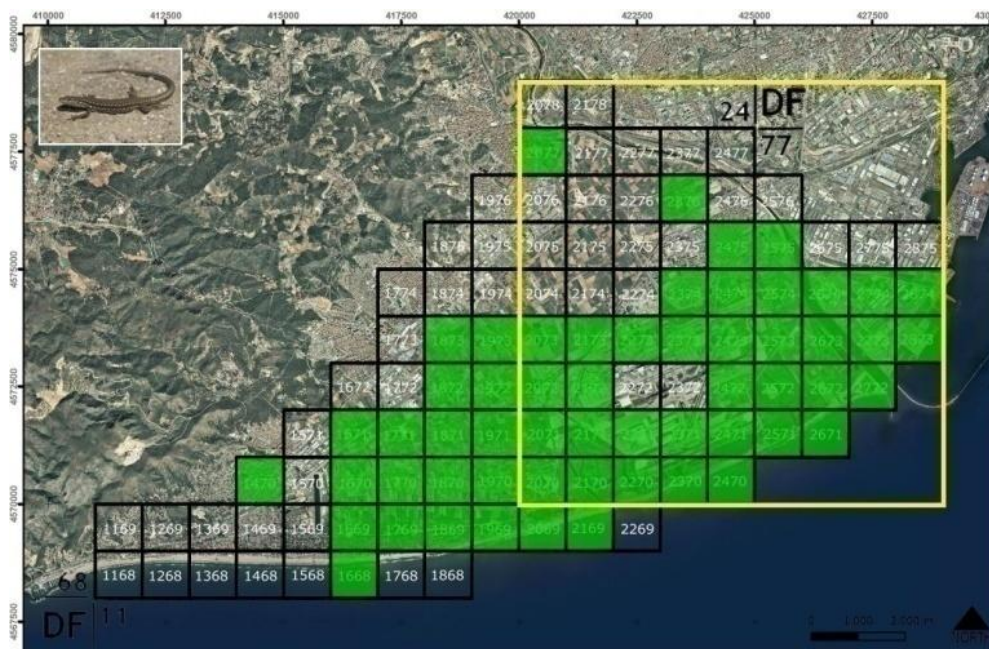


FIGURA 43: Distribució coneguda de *Podarcis liolepis* fins al 2000 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).

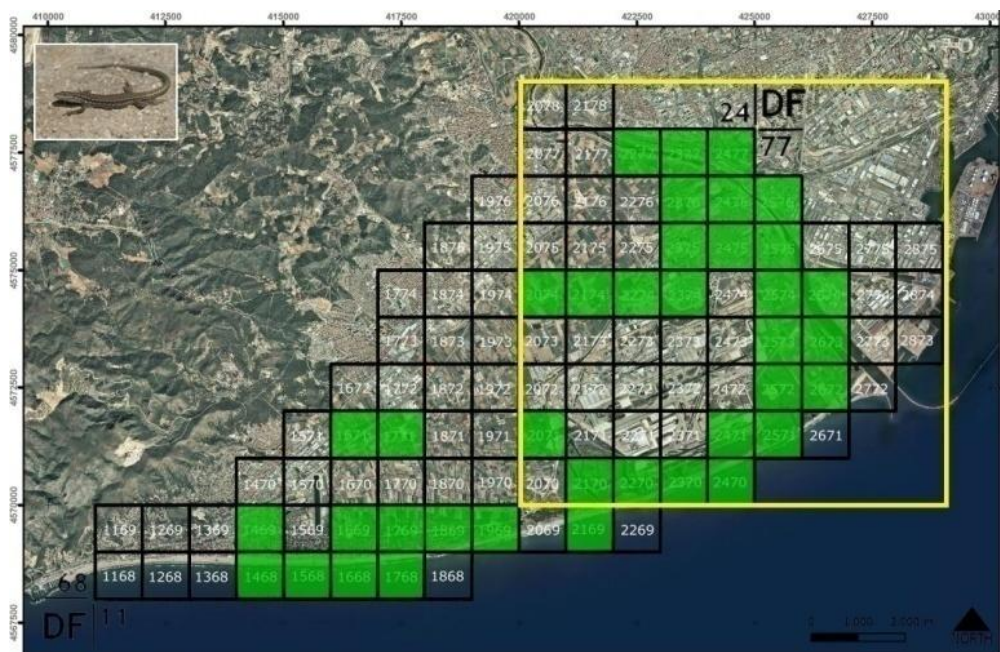


FIGURA 44: Distribució coneguda de Podarcis leolepis fins al 2010 a la plana del delta del Llobregat i a la quadrícula UTM 10km DF-27. (Quadre d'elaboració pròpia amb dades proporcionades per l'herpetòleg Albert Montori).

Entre 1995 i 2000, les dades es mantenen més o menys estables.

	<u>Plana deltaica</u>	<u>Quadrícula UTM₁₀-DF27</u>
Any 2000	57 quadrícules UTM ₁	33 quadrícules UTM ₁
Any 2010	38 quadrícules UTM ₁	26 quadrícules UTM ₁
	↓	↓
	Disminució del 33% De quadrícules.	Disminució del 21% de quadrícules.

6.DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

6.1.L'aigua

6.1.1. Anàlisi dels estanys i llacunes del delta del Llobregat

- **Influència salina**

Algunes llacunes del delta estan situades prop de la costa fet que fa que es vegin influenciades per les aigües de la costa, aquests estanys poden estar alimentats per l'aqüífer superficial, per les aigües de pluges, que fan baixar la salinitat, però també reben una aportació de l'aigua marina, concedint a aquestes aigües una qualitat hipersalina o thalassohalina, donant resultats a les mesures de conductivitat de mínims i màxims tals com 56.000µs/cm -62.000 (Estany de Ca l'Arana), 40.000-58.000 µs/cm (Estany de la Magarola), 13.000-26.000 µs/cm (Estany de la Roberta), 11.000-17.000 µs/cm (Riera de St.Climent). Variant els mínims i màxims en funció de les pluges o les llevantades, coincidint els mínims amb els moments de màximes pluges i els màxims en els moments en que el vent de llevant fa que l'aigua de mar s'intrueixi més cap a l'interior.

S'ha analitzat l'aigua d'una bassa d'interior, la Bassa dels Reguerons on tot i no haver aportació de l'aigua marina la condició de dita bassa és d'hipersalinitat, amb mesures tals com 24.000-37.000 µs/cm. Tot i no tenir aportació d'aigües superficials, sent una bassa somera la salinitat aportada per l'aqüífer superficial li dona aquesta condició, aquest fet ens indica que l'estat de les aigües de l'aqüífer superficial està alterat.

- **Influència d'activitats agrícoles i ramaderes**

Alguns estanys presenten una gran concentració de fòsfor, nitrats i ió amoni (P_t , NO_3^- , NH_4^+).

Aquest compostos químics poden procedir de l'activitat agrícola i ramadera, el fòsfor dels fertilitzants i adobs químics o de les gallinasses procedents de les granges i els components nitrogenats dels adobs, però sobretot procedents dels excrements de les granges i en alguns casos de les aigües fecals que poden córrer pels canals de desguàs.

Algunes llacunes com l'Estany de la Magarola o l'estany de Ca l'Arana poden rebre l'influència de les aigües de desguàs del canal de la Bunyola que pot obtenir aigües amb els compostos mencionats anteriorment, dit canal desemboca al mar i en processos d'onatge l'aigua de mar confinant contaminada amb les aigües del canal por infiltrar-se cap a les llacunes costaneres, tot i que aquest fet de contaminació és dona en moments puntuals.

D'altra banda altres llacunes les situades a la zona de Viladecans com les situades al Remolar-Filipines o la Bassa de Reguerons tenen una elevada concentració de fòsfor degut a la gran extensió de plana agrícola que hi ha allà a on aquestes estan situades.

En algunes d'elles també es pot trobar un aspecte de terbolesa a les aigües determinat per la matèria orgànica en suspensió i per la manca de fondària d'aquestes.

Tot i tenir elevades concentracions de fòsfor les llacunes, els fosfats PO_4^- , forma del fòsfor assimilable per les plantes es troba en baixes concentracions per lo general coincidint amb els nivells de clorofil·la, d'aquesta manera es conclou que l'eutròfia no es un dels grans problemes de les llacunes tot i que els canals sí que la pateixen.

- **Altres factors (terbolesa, oxigen dissolt...)**

Algunes basses sobretot les someres pateixen remoció dels sediments que apart de donar un aspecte tèrbol a les aigües fa que els nutrients i components químics que hi havia sedimentats al fons passin a l'aigua, coincideix amb estanys o basses amb una baixa concentració d'oxigen segurament per la demanda d'oxigen que comportat tot això, com és el cas de la Roberta, on els pics elevats de Nitrats i fòsfor total coincideixen amb els de baixa concentració d'oxigen.

A part del consum d'oxigen, altre factor que determina el seu dèficit o superàvit és el dels productors d'aquest gas, les aigües que no tenen una dinàmica com les dels rius difícilment poden capturar l'oxigen de l'aire per tant elements com les praderies submergides o el fitoplàncton presents són aquells que aporten oxigen a aquestes aigües, en estanys com la Ricarda que presenta manca de macròfits, els pics d'oxigen es veuen baixar en moments en que la concentració de clorofil·la a l'aigua és menor.

- **Influència de les aportacions de la depuradora d'aigües residuals**

Tot i ja no ser un problema des de el 2007 fins el 2011 L'estany de cal Tet i la zona dels calaixos de depuració rebien aigües procedents del tractament terciari de la EDAR del Prat de Llobregat, de d'aquest moment les aigües d'aquesta llacuna van patir un problema d'eutrofització degut a la matèria orgànica i fòsfor que contenien aquestes aigües, posant en perill la integritat ecològica d'aquesta bassa.

En aquest apartat de manera general es pot concloure que les aigües de les llacunes del delta del Llobregat tenen en general influència marina produint un estat d'hipersalinitat de les aigües i per altra banda reben una influència degut a l'aigua d'escorrentia i subterrània de la contaminació produïda per l'activitat ramadera i agrònoma provocant elevades concentracions de fòsfor i amoni en algunes basses.

Algunes bases tenen problemes amb l'oxigenació per factors com l'excés de nutrients presents a l'aigua i/o la manca de elements aportadors d'oxigen com el fitoplàncton o les praderies de macròfits.

- **Eutrofització**

A les bases y llacunes de la zona d'estudi no s'aprecia molt els efectes de l'eutrofització, d'altra banda els canals de adjacents als camps de cultiu si que presenten un estat elevat d'eutrofització.

6.1.2.Com afecta l'alteració fisicoquímica de l'aigua als amfibis

Segons els estudis es pot observar que les llacunes amb més influència marina com les de la zona pratenc (Ca l'Arana, Magarola, La Roberta...) no són bons hàbitats on **Bufo calamita** o **Pelophylax perezi** puguin habitar respecte la seva tolerabilitat a les **aigües salines** i les llacunes situades cap a la zona de Viladecans presenten una elevada concentració en a **Amoni** que desfavoreix la viabilitat de **Bufo calamita** i **Pelophylax perezi**, segons la tolerabilitat a dit compost químic que demostren els estudis.

Respecte a la tolerabilitat dels nitrats no es tenen estudis, però probablement sigui un compost que en concentracions elevades pugui afectar a la vida dels amfibis.

Respecte els problemes de **terbolesa**, **eutrofització** i **dèficit d'oxigen** no s'han realitzat estudis que esclareixin com afecta, però tot i així es podria dir que tal com es veu en algunes llacunes l'excés de nutrients produeix una demanda d'oxigen elevada, els amfibis són éssers que a la seva vida larvària obtenen l'oxigen per viure del que hi ha dissolt a l'aigua, llavors a més dels depredadors dels que parlarem més endavant, el dèficit d'oxigen podria ser un element que trunques la viabilitat de les larves dels amfibis.

Tot i no tenir dades de com afecten aquests contaminants en **Hyla meridionalis**, se sap que fins al 2007 hi havia una de les majors poblacions d'aquesta espècie a la zona dels calaixos de depuració i a Cal Tet, població que va desaparèixer quan es va introduir aigua de la depuradora (*Xavier Santaefemia*) i sabent que és una de les espècies que més regressió ha tingut a la plana del delta, molt probablement l'efecte de la salinitat i l'amoni hagin influït en la seva regressió entre d'altres factors.

6.2.Els usos del sòl

6.2.1. Evolució en percentatges dels diferents usos del sòl

En quant als usos del sòl a la quadrícula UTM DF27 es pot apreciar que el **sòl antropitzat** caracteritzat per (vies de comunicació, infraestructures...) ha augmentat des de 1992 en un 24,86% i des de 2002 (inici de les obres del pla delta) en un 13,55%,per conseqüència s'observa que el **sòl natural** (espai on habita l'herpetofauna local) ha disminuït en un 12,60% des de 1992 i en un 7,29% des del 2002.

Aquest fet és una evidència clara de la disminució de poblacions de rèptils i amfibis ja que el seu espai vital s'ha vist reduït des de la última dècada i abans.

D'altra banda el **sòl agrícola** també ha patit una regressió des de 1992 en un 14,35%, aquest és un espai de connexió entre espais naturals i també hàbitat d'algunes espècies de rèptils i amfibis en els canals de reg, actualment no sols ha perdut superfície si no que també ha perdut qualitat, fet del que no s'ha parlat en aquest treball, però l'ús de productes químics (adobs, fitosanitaris...) a les pràctiques agràries intensives, ha fet que què les cadenes tròfiques es vegin alterades, amb l'ús de

| pesticides ja no hi ha preses disponible - per exemple per *Podarcis liolepis* i amb l'ús d'adobs i fertilitzants les aigües dels canals romanen eutrofitzades, contant amb el fet que els camperols extreuen els sediments dels canals i la vegetació (canyissar) als marges per una millor circulació cúmul de fets que frena la viabilitat d'amfibis.

Per últim mencionar el fet de l' increment en un 1,64% de les **aigües superficials** des de 2002, això és explicable ja que en el procés d'obres del "pla delta" és va construir l'estany de cal Tet que compta amb una superfície de 15ha i es va ampliar la desembocadura del riu Llobregat.

6.2.2.Afectacions del "pla delta" a la plana deltaica

Com es pot apreciar a les figures 21 i 22, les obres del pla delta amb respecte el **desviament del riu, construcció del ZAL II i Port**, han contribuït a la destrucció d'una gran extensió de sol de prats i camps de conreu, mencionant també que amb el desviament de la desembocadura del riu s'ha alterat el curs natural d'expulsió d'aigües fluvials al mar, tot això ha suposat una alteració directa al medi natural i òbviament això ha afectat a les espècies animals i vegetals que allà hi vivien.

A les figures 23 i 24 es pot observar com ha evolucionat l'**espai aeroportuari** pot ser una de les obres que més espais naturals i espais naturals humits ha destruït. A més a més cal mencionar que per tal de que la pressió de l'aigua del subsòl no faci mal be les pistes, es bombegen aigües de l'estany de la Roberta per tal de disminuir el nivell freàtic cosa que afecta al nivell de les aigües d'aquest estany, sobre tot en èpoques més seques com l'estiu.

D'altra banda i tot i no ser un estudi amb grans bases, al Japó un grup d'investigadors han observat que algunes granotes i gripaus canten amb menys freqüència en sentir el so dels avions, cosa que podria afectar al seu desenvolupament.

Per tant es pot dir que el aeroport i la seva ampliació ha estat i és un factor que influeix negativament en la viabilitat dels espais naturals i dels éssers que els hi habiten.

Parlant ara de les obres de les **vies de comunicació**, com es mostra a les figures 25 i 26 tot i no ser un problema nou, pot ser és una manera d'agreujar el problema que comporten les vies de comunicació en aquest cas sobre tot a la vida dels rèptils que per anar d'un entorn a un altre i atrets pel calor de l'asfalt ja que aquests son animals de sang freda, creuen les carreteres patint un índex elevat d'atropellaments.

6.3.Espècies introduïdes

Segons els resultats que es mostren als mapes 17 i 18 es pot veure com l'espècie *Trachemis scripta* (introduïda) ha ocupat més territori des de el 2000 i sent aquest un animal que depreda sobre les larves i ous dels amfibis, és evident que la seva disminució en part és causa per el creixement d'aquesta espècie que per altra banda no te depredadors naturals al delta.

No s'han fet estudis de quant han crescut les poblacions de *procambarus clarkii* (introduït), però si s'han fet estudis que demostren la seva depredació en les larves d'amfibi i tot i que aquest té depredadors que son les aus aquàtiques, pot ser les seves poblacions son estables però to i així no deixen de ser una amenaça incorporada per la viabilitat dels amfibis.

En conclusió es pot dir que aquestes dues espècies introduïdes depreden en ous i larves d'amfibis i son una de les causes de la seva regressió.

6.4.Espècies autòctones

6.4.1. Amfibis

La vida dels amfibis és desenvolupa en gran part a l'aigua per tant un dels factors que fa favorable la seva viabilitat és la qualitat de les aigües i si en aquestes existeixen o no depredadors com la tortuga de florida o el cranc americà.

D'altra banda la reducció d'hàbitats tant com la fragmentació d'aquests, prats, camps de conreu amb els seus canals... també és un factor que dificulta el seu desenvolupament, desplaçament i colonització de nous territoris.

- ***Hyla meridionalis***

Es pot observar a les imatges com entre l'any 1995 i 2000 el número de quadrícules es manté mes o menys estables ocupant gran part de la plana deltaica; les zones humides com l'estany de la Ricarda, l'Illa, la Roberta, les zones de l'antiga llera del riu la part confinant amb l'aeroport, algunes zones humides més properes al municipi de Viladecans inclòs a la part agrària i urbana del Prat. D'altra banda a la imatge corresponent al número de quadrícules ocupat al 2010 es pot observar com ja no és present en gairebé totes les zones on ha actuat el pla Delta; part nova de l'aeroport, antiga llera del riu in ara hi és el ZAL II(zona d'activitats logístiques), la part del port i la depuradora...

es conclou que les obres del Pla Delta han estat un factor rellevant a la davallada poblacional d'aquesta espècie.

D'altra banda també es pot observar comparant els mapes 19 i 20 que ha desaparegut de zones humides amb alta concentració en amoni i elevada conductivitat per tant tot i no tenir dades de com afecten els contaminants a aquesta espècie es pot deduir que la qualitat de les aigües a afectat a la seva viabilitat a la plana deltaica.

Per últim coincideixen els quadrats on fins el 2000 hi era present amb els quadrats on s'estén actualment *Trachemys scripta*, la qual cosa fa pensar que la depredació d'aquesta espècie als ous i larves també ha estat un factor de rellevància a la desaparició d'aquesta espècie entre el 70 i 80% de la superfícies que abans ocupava.

En general es conclou que la suma dels factors següents: Reducció del seu hàbitat, qualitat de les aigües i depredació de espècies introduïdes com la tortuga de florida (*Trachemys scripta*) han estat una de les grans causes de la davallada poblacional en *Hyla meridionalis*.

- ***Pelophylax perezi***

Aquesta espècie tot i haver demostrat la seva dificultat per sobreviure en aigües amb concentracions d'amoni i de conductivitat, malgrat haver patit una reducció del seu hàbitat i malgrat tenir present al seu hàbitat espècies que depreden les seves larves, *Pelophylax perezi* demostra ser una espècie molt resistent ja que no ha patit una davallada tan forta com per exemple *Hyla meridionalis*. Es pot observar que les quadrícules es mantenen més o menys estables des de el 95 fins al 2000, però des de el 2000 fins al 2010 es veu que a la plana deltaica ha patit un descens del 12% observant quadrícules en blanc a la zona de la nova terminal de l'aeroport cosa que fa pensar en que un motiu rellevant del seu descens ha estat la pèrdua de hàbitat. En canvi a la quadrícula UTM DF27 que és precisament on s'han realitzat les obres del "pla delta" aquesta espècie ha crescut en nombre de quadrícules en un 3%, però això té una explicació, es pot observar com a la part alta del riu on abans no s'havien realitzat albiraments, ara hi ha quadrícules marcades, això fa pensar que aquesta espècie ha patit una translocació de les seves poblacions, en haver quedat part del seu hàbitat ocupat per l'aeroport i la zona d'activitats logístiques, aquesta espècie ha pogut migrar a través del riu a la part alta del riu on el grau de naturalitat fa favorable el seu desenvolupament.

Hi ha una pega en l'estudi d'albiraments, ja que en aquest tipus d'estudi es citen les zones on s'han albirat els individus, però no es quantifica la densitat de poblacions que hi ha, es a dir tot i que *Pelophylax perezi* continua sent molt present a la zona deltaica el nombre d'individus present a cada zona probablement sigui menor que abans degut als tres factors estudiats, qualitat de l'aigua, pèrdua i fragmentació d'hàbitat i espècies invasores que depreden. Però aquesta informació malauradament ens manca en aquest estudi.

- ***Bufo calamita***

Bufo calamita és una espècie gairebé extingida a la plana i actualment sols queden poblacions a la zona que divideix el massís del Garraf i la plana deltaica, respecte als efectes en les poblacions que ha pogut tenir les obres del pla delta no es pot determinar unes conclusions amb fonament, ja que abans de les obres aquesta espècie ja romania gairebé extingida de la plana deltaica.

Respecte als efectes dels depredadors introduïts com *Procambarus clarkii* i *Trachemys scripta* es pot pensar que han pogut estar un dels motius de la seva desaparició, tenint dades de com depreda el cranc americà els capgrossos de la granota verda és possible que els capgrossos d'aquesta espècie també hagin patit la depredació del cranc, d'altra banda la tortuga de florida, estesa a tota la plana deltaica també ha pogut ser altre factor en la seva disminució poblacional.

El per què estant exposats als mateixos riscos la granota verda té un índex de supervivència més elevat que el gripau corredor no s'acaba d'aclarir, pot ser entren en

joc factors de taxa de reproducció i de creixement, com la capacitat per trobar aliment o ocupar el terreny, factors que podrien ser investigats en altre estudi.

Respecte a la tolerabilitat d'aquesta espècie als clorurs i a l'amoni es veu que en basses salinitzades com les de la zona de les Filipines o l'Estany Ricarda i Ca l'Arana aquesta espècie difícilment sobreviurà i en basses com la Murtra, la Vidala, Riera de Sant Climent... la seva viabilitat serà difícil degut a les elevades concentracions d'amoni, es adir es conclou que la seva viabilitat a les aigües de quasi tot el delta es dificulta si be per la influència del mar o per la influència agrària que alteren l'estat químic de les aigües que tenen a prop.

6.4.2. Rèptils

La vida dels rèptils no està estretament lligada a l'aigua, per tant la qualitat de l'aigua de les basses i llacunes del delta no és un factor que a les espècies com *Podarcis liolepis* o *Malpolon monspessulanus* els hi afecti directament, d'altra banda l'acció de l'agricultura intensiva si els afecta al igual que als amfibis, però de manera diferent ja que la problemàtica que hi sorgeix és degut a que com que als camps de conreu s'utilitzen pesticides per eliminar les plagues, llavors animals com insectes i rosegadors aliment de diverses espècies de rèptils han desaparegut dels camps de conreu i per extensió espècies com *Podarcis liolepis* o *Malpolon monspessulanus*. D'altra banda la desaparició i fragmentació del seu hàbitat eleva el seu índex de mortalitat, les vies de comunicació que travessen pel mig de les zones on solen traslladar-se fa que molts individus morin atropellats en creuar les carreteres i atrets pel calor que l'asfalt els hi proporciona.

- ***Podarcis liolepis***

Es pot veure als mapes com aquesta espècie ha desaparegut de la part central de la plana just on ara es disposa tota la superfície de l'aeroport, per altra cantó també ha desaparegut de gran part de la zona del parc agrari com de la zona de l'antiga llera del riu.

En conclusió, és evident que les activitats agràries intensives que fan desaparèixer el seu aliment facin desaparèixer aquesta espècie de la zona del parc agrari tant com la desaparició del seu hàbitat com la part on ara es disposa el ZALII i el Port que abans eren prats i conreus i la zona de la nova pista de l'aeroport on abans hi havia prats i aiguamolls. La desaparició d'aquesta espècie de les àrees confrontants amb l'aeroport just on travessen carreteres indica que les vies de comunicació juguen un paper important en la davallada d'aquesta espècie.

- **Malpolon monspessulanus**

Com es pot apreciar als mapes 26 i 27 aquesta espècie també ha patit una davallada molt semblant a la de *Podarcis liolepis* per la qual cosa fa pensar que els motius d'aquesta davallada són exactament els mateixos que els de *Podarcis*.

6.5.Conclusions generals

En general la conclusió d'aquest estudi és que factors com la pèrdua, fragmentació de l'hàbitat principalment produït per les obres del "pla delta", els efectes contaminants i de pèrdua de biodiversitat degut a les activitats agràries en zones humides tant com en els propis camps de conreu, la precària qualitat de les aigües de canals, basses i llacunes i l'efecte depredador d'espècies introduïdes han provocat una davallada poblacional en l'herpetofauna autòctona del delta del Llobregat en aquesta última dècada.

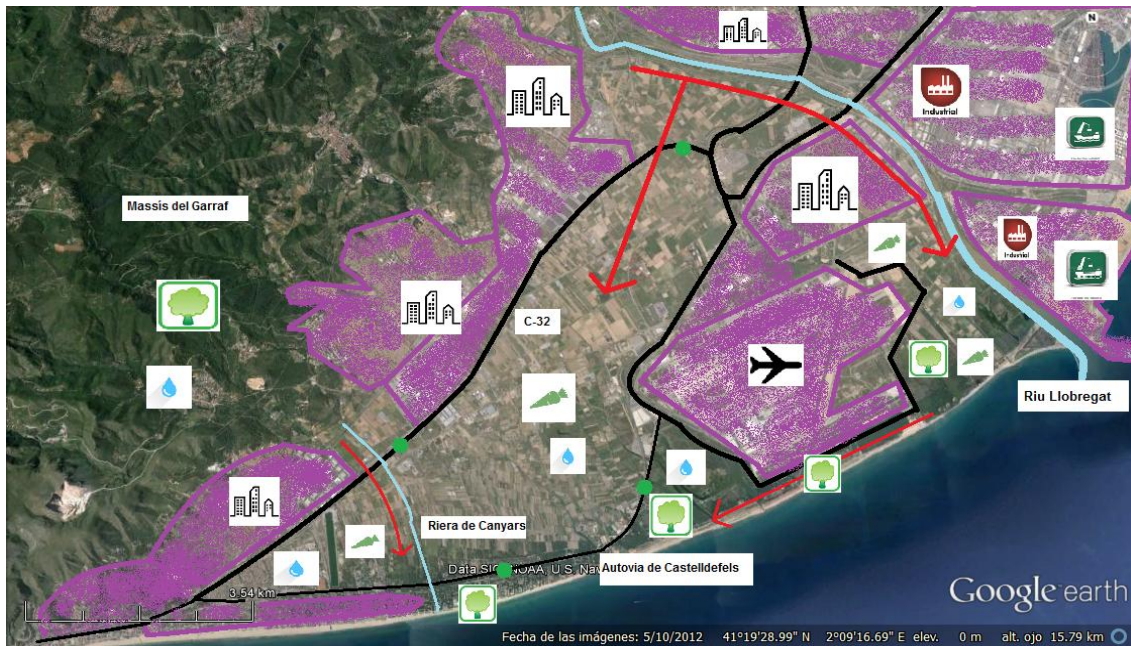
7.MESURES DE GESTIÓ

7.1.Connectors biològics

Existeixen zones on les espècies herpetològiques autòctones i en regressió a la plana deltaica encara mantenen poblacions estables i des d'on podrien repoblar la plana mitjançant connectors biològics.

Una de les zones on encara es troben poblacions estables de rèptils i amfibis és el Massís del Garraf i els vials de connexió són la zona agrària entre Gavà i Viladecans i la riera Canyars.

Altra zona d'accés a la plana deltaica és mitjançant la llera del riu Llobregat, aigües amunt fins la desembocadura o des d'aigües amunt travessant el parc agrari.



Legenda



FIGURA 45: mostra els connectors biològics des d'on es podria repoblar la plana del delta del Llobregat amb les espècies herpetològiques en regressió, mostrant també les zones habitables i no habitables dins la plana deltaica. (Elaboració pròpia).

A la figura 45, es pot observar diferents punts de connexió amb la plana des de els quals es pot establir una reintroducció d'espècies herpetològiques en regressió a la plana deltaica, si s'aconsegueix mantenir un bon estat ecològic dels seus espais naturals llavors la repoblació d'espècies serà possible. Tot i la possibilitat del mencionat anteriorment la manca de naturalitat de les vies fluvials i el bloqueig que suposen les carreteres fa que el pas de la fauna sigui truncat,

cosa a la que a continuació es tractarà de posar solució, per un millor funcionament futur.

Els cursos fluvials són a uns excel·lents connectors biològics però la seva funció no es dona exclusivament a la franja delimitada per la llera, sinó que tota l'àrea perimètrica ocupada normalment per vegetació de ribera.

Al cas d'aquest estudi s'ha determinat que la llera de la riera de Canyars i la del riu Llobregat poden actuar com a connectors biològics, d'altra banda ambdós estan conformats per una estructura poc naturalitzada que no afavoreix el transit d'animals, al cas del riu Llobregat tan sols comporta aquest problema al tram final de la desembocadura.

- **Connectivitat del Garraf amb la Plana per la Riera dels Canyars.**

(Proposta obtinguda de la memòria: “*Estudi de la comunitat herpetològica als punts d'aigua i zones humides de Gavà, estat de les seves poblacions i estratègies de recuperació i gestió*”).

Al cas de la **riera de Canyars**, aquesta està canalitzada per un calaix de formigó sense matriu terrestre propera connectada a la llera fluvial. Per a dotar a la riera de una funció connectora real, experts de la Universitat de Barcelona a la memòria “*Estudi de la comunitat herpetològica als punts d'aigua i zones humides de Gavà, estat de les seves poblacions i estratègies de recuperació i gestió*”, han proposat una solució per tal de transformar la riera de Canals en un òptim connector biològic.

Es proposa la substitució del calaix de formigó que va des de C-245 fins a l'alçada de la C-31, una distància de 3250 metres aproximadament per a fer-lo funcional al pas i dispersió d'amfibis, rèptils així com altres grups animals. A més, la creació d'un cordó verd nord oest – sud est permet que a més d'aquesta funció de corredor, també tingués la d'hàbitat per als grups anteriorment esmentats, generant un nou pool de biodiversitat local.

Com que al el tram inicial la cota de llera de la riera de Canyars es troba al mateix nivell que la resta de territori circumdant, es proposa la substitució dels murs de formigó per motes (estabilitzades amb subbase de rocalla interna) (FIGURA 46).

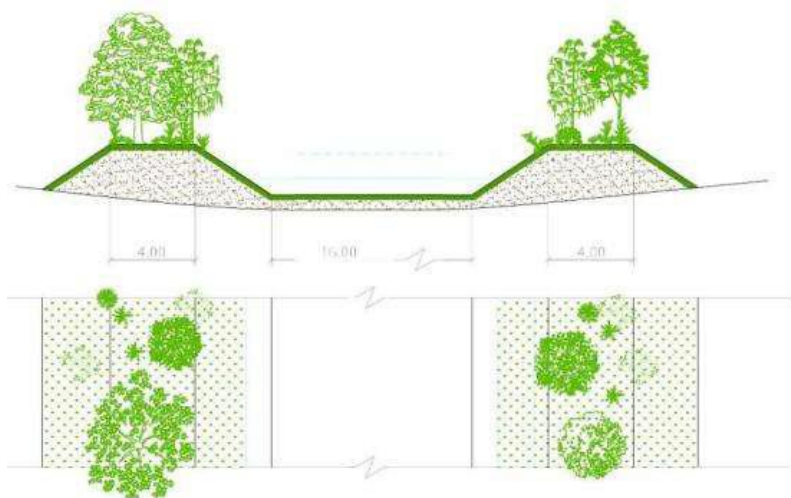


FIGURA 46: Esquema-disseny de la secció i el pla de una possible reestructuració per a la restauració funcional, morfològica i connectora de la riera de Canyars.

La utilització d'escullera/rocalla externa es limitaria sols en aquells llocs on, per la mateixa hidrodinàmica dels cabals de la riera produís major erosió de mota i representés un risc per a les zones agrícoles i urbanitzades de l'entorn proper i d'aigües avall. Aquesta es situaria sols en una de les motes (FIGURA 47).

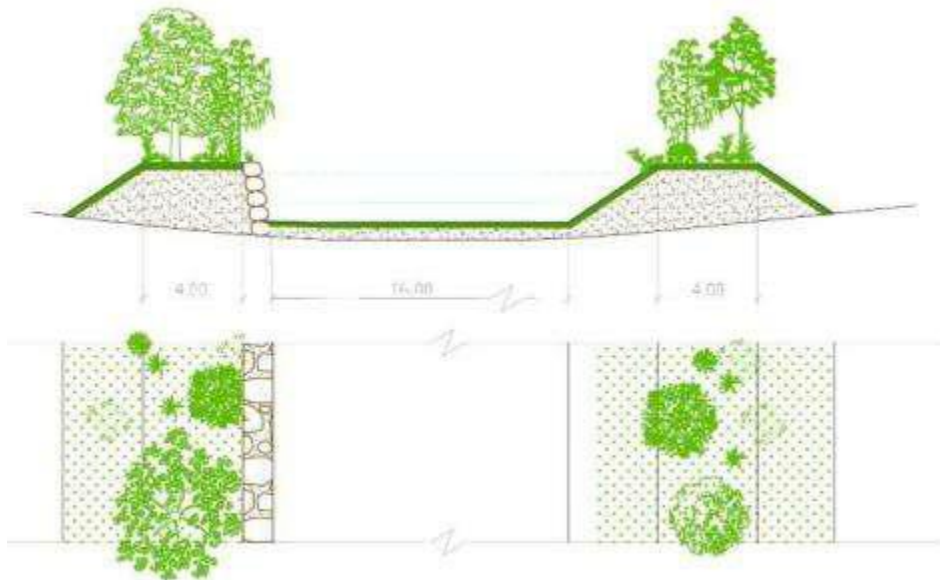


FIGURA 47: Esquema-disseny de la secció i el pla de una possible reestructuració per a la restauració funcional, morfològica i connectora de la riera de Canyars.

A les zones on la cota de llera de la riera de Canyars es troba per sota el territori circumdant, es proposa la retirada del caixó de formigó i la seva substitució per una mota naturalitzada d'amplada a determinar en funció de la capacitat hídrica de conca i del comportament dels cabals (FIGURA 48). Al quedar la cota superior de mota al nivell del paisatge proper, sobretot a la zona de pineda i prats litorals es preservaria la franja de 4 metres de vegetació de ribera, delimitant una galeria i facilitant la transició als altres ambients forestals més xeròfils o als herbassars.

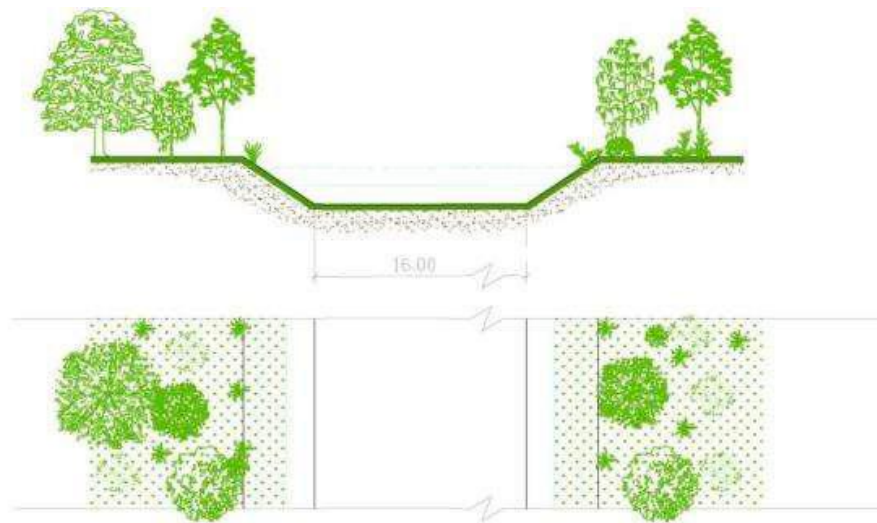


FIGURA 48: Esquema-disseny de la secció i el pla de una possible reestructuració per a la restauració funcional, morfològica i connectora de la riera de Canyars.

Si l'espai proper ho permet i els càlculs dels diferents períodes de retorn així ho aconsellen es pot incorporar una terrassa fluvial per sota del nivell màxim d'inundació a fi i efecte de donar cabuda a un volum més important d'aigua (FIGURA 49). Aquesta, a més, oferiria una superfície d'inundació temporal o efímera (després del moment d'avinguda o d'unes pluges importants) que permetria el flux d'amfibis, sobretot d'aquells que aprofiten hàbitats reproductius de tipologia efímera.

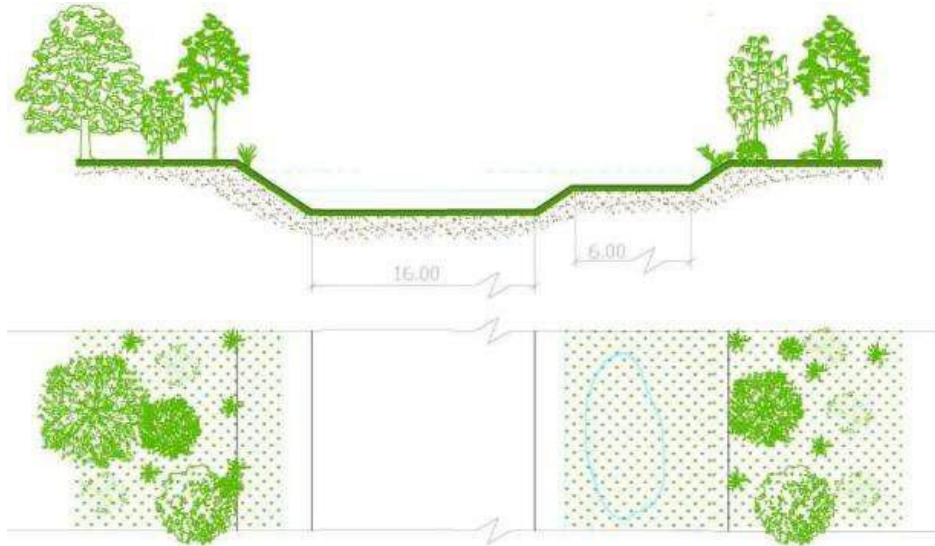


FIGURA 49: Esquema-disseny de la secció i el pla de una possible reestructuració per a la restauració funcional, morfològica i connectora de la riera de Canyars.

En aquest cas, amb la incorporació d'una terrassa fluvial de cota inferior al nivell de màxima avinguda. La restauració vegetal de motes i talussos, es realitzaria amb vegetació autòctona i potencial de l'àrea, és a dir, s'implementarien comunitats forestals de ribera com les arbredes o bosquetons mixtos intentant donar una estructura heterogènia.

Al cas de la **desembocadura del riu Llobregat** com es mostra a les imatges ... s'aprecia com la llera del riu al tram final es tot una extensió de ciment amb poca utilitat a part de l'esportiva, es comenta que en un futur es vol construir un club de rem. Pel que fa a la funcionalitat de pas de fauna s'hauria de naturalitzar revestint-la amb espècies vegetals autòctones i elements de fusta o roca que serveixin de cau provisional per que algunes espècies es puguin amagar en cas de trobar-se en perill o de sentir la necessitat de refugi.

En aquest cas no s'ha disposat d'un estudi específic de com realitzar dita tasca de manera tècnica, cosa que es podria mencionar en un futur estudi relacionat amb aquest.



IMG 11: Fotografies de l'actual llera del riu al tram final del Llobregat (zona Prat).

Altra problemàtica a tenir en compte en el cas dels connectors biològics és el de les vies de comunicació, carreteres que travessen la zona i incideixen al mig del pas dels animals entre un àrea i un altra, els amfibis son animals que aprofiten més la llera del riu pels seus desplaçaments, però al cas dels rèptils, mamífers, alguns insectes... que tenen una vida més terrestre el desplaçar-se d'un àrea a un altra de vegades suposa haver de travessar una carretera i córrer el perill de morir atropellat, per això com s'ha indicat a la figura 45 en alguns punts de les carreteres C-32 i Autovia de Castelldefels sobre tot en la zona entre Castelldefels i Gavà des d'on poden passar diversos animals del Garraf a la plana i en la part del riu al parc agrari seria important construir **passos de fauna** en els transsectes de les carreteres mencionades anteriorment que passen per aquests punts per afavorir el pas de diverses espècies animals.



IMG 12: Exemples de possibles passos de fauna que es podrien implantar a les zones De pas de la C-32 i l'Autovia de Castelldefels.

7.2.Agricultura ecològica

Actualment al parc agrari del delta del Llobregat es realitzen pràctiques d'agricultura intensiva, es cultiva temporada rere temporada la mateixa espècie i s'utilitzen fertilitzants i pesticides sintètics per enriquir la terra i evitar plagues, aquests fets tenen conseqüències com la desaparició de biodiversitat i l'alteració química de les aigües subterrànies i superficials.

Un mètode per evitar la contaminació de les aigües i la desaparició d'espècies animals que habiten als camps de cultiu i als seus voltants, canals, sèquies... és el de practicar l'agricultura ecològica.

7.2.1. Que és l'agricultura ecològica

L'agricultura ecològica és un sistema d'agricultura dissenyat per cultivar una explotació agrícola autònoma, basada en d'utilització òptima dels recursos naturals, sense emprar productes químics de síntesi o organismes genèticament modificats (OMGs), ni per abonar la terra ni per combatre plagues ni per cultius, així doncs s'aconsegueix obtenir aliments orgànics i a la vegada preservar la fertilitat de la terra de manera sostenible i equilibrada.

Els principals objectius de l'agricultura ecològica son l'obtenció d'aliments saludables, amb una millor qualitat nutritiva i absents de substàncies de síntesi química, d'altra banda obtinguts mitjançant procediments sostenibles.

Aquest tipus d'agricultura és un sistema global de gestió de la producció que incrementa i augmenta la salut dels agrosistemes incloent la diversitat biològica, els cicles biològics i l'activitat biològica del sòl

Aquesta forma de producció a més de contemplar l'aspecte ecològic també inclou a la seva filosofia la millora de les condicions de vida dels seus practicants, així doncs el seu objectiu és aconseguir la sostenibilitat integral del sistema de producció agrícola (construir un sistema agrònom social, ecològic i econòmicament sostenible).

7.2.2. Que té en compte l'agricultura ecològica

- **Control de plagues i malalties**

El cultiu ecològic ha d'estar basat en mètodes preventius, potenciant un bon desenvolupament de les plantes i per tant la seva resistència natural a plagues i malalties. S'ha de potenciar al màxim la prevenció mitjançant unes correctes pràctiques de cultiu que assegurin el bon desenvolupament de les plantes i per tant que aquestes siguin més resistents.

Realitzar un **cultiu d'espècies autòctones** i una **fertilització adequada** afavoreixen la resistència a plagues.

Evitant el cultiu d'una única espècie, es diversifica les espècies plantades i es dificulta l'aparició de plagues, utilitzant en aquest cas una adequada rotació i associació als camps.

És aconsellable promoure el **desenvolupament de la fauna auxiliar autòctona** mitjançant l'ús de tanques amb vegetació i solta d'insectes útils (paràsits o depredadors) com els parasitoides del pugó (*Taxoptera aurantii*).

En última instància es poden **utilitzar diferents productes d'origen natural** com les **piretrinas** que s'obtenen de les flors seques del crisantem o el ***Bacillus thuringiensis***, que són unes bacteries aeròbies que produeixen una toxina insecticida.

Feromones, atraients y repel·lents; l'extracte d'all és biodegradable i serveix per repel·lir la mosca blanca, els ocells i diferents tipus de succionadors, es basa en l'emascarador de l'olor de l'aliment, de les feromones (evita la reproducció de les plagues) i en els ocells, els desconcerta ja que l'all és irritant pels ocells, es poden utilitzar altres mètodes com els ultrasons o les explosions de gas amb detectors de moviment.

L'extracte d'all pot emascarar l'olor de les trampes de feromones d'algunes plagues i pot fer-les més ineficaces.

- **Fertilització**

La fertilització del terreny dedicat a l'agricultura ecològica és un aspecte rellevant en aquesta forma de cultivar la terra. Resulta pràctic que el fertilitzant sigui de producció pròpia, un dels més utilitzats és la producció del **compost** (és matèria orgànica que ha estat descomposta i reciclada per a ser usada com un fertilitzant orgànic i esmena del sòl. En el seu nivell més simple, el procés del compostatge requereix fer un munt de matèria orgànica humida (fulles, residus de cuinar...) i esperar que els materials es degradin dins del sòl després de passar un període de setmanes o de mesos. El compostatge modern és un procés amb diverses etapes estretament controlat amb aportacions d'aigua, d'aire i de materials amb carboni i nitrogen ben mesurades.)

La matèria orgànica és la base de la fertilització, tot i que també es poden utilitzar com a fertilitzants "**la fertilització verda**" (consisteix en cultivar i enterrar una planta per tal que al descompondre's es transformi en adob, especialment són utilitzades lleguminoses, aquestes enriqueixen el sòl especialment aportant nitrogen gràcies a bacteries que viuen a les seves arrels i que fixen el nitrogen atmosfèric i que la planta al ser enterrada cedeix al sòl en forma d'adob.

Els adobs minerals que s'utilitzen en agricultura ecològica són procedents de fonts naturals que hagin estat extrets mitjançant processos físics.

- **Manteniment del sòl**

Biològic: Al sòl existeixen de forma natural una infinitat d'organismes vius com cucs, insectes, rosegadors... que oxigenen el terra amb les seves excavacions i aporten matèria orgànica i altres compostos que ajuden a unificar les argiles i l'humus. D'aquesta manera si es deixa viure a aquests animals, aquests mateixos, fruit de la seva activitat biològica ajuden a mantenir la integritat i composició física del sòl agrari.

Mecànic: La principal funció de les eines per tractar mecànicament la composició física del sòl és la de no voltejar el sòl en profunditat per no alterar l'ordre natural d'aquest, treballant amb saó i no abusant d'aquests mateixos treballs mecànics que poden produir la mineralització i compactació del sòl pel pes de la maquinària.

Atenent a raons pràctiques i històriques, els motius dels treballs mecànics son bàsicament els de realitzar més ràpidament els treballs al camp tant sembra com de recol·lecció.

- **Rotació de cultius**

Consisteix en alternar amb un ordre lògic un tipus de conreus i d'uns altres escollits per tal que els cultius plantats actualment puguin ajudar a reposar els nutrients del sòl que les cultius anteriors van esgotar.

Els avantatges de la rotació de cultius van des de la prevenció de la transmissió de malalties i la reducció de plagues fins al millor control de les males herbes.

Donat que aquests problemes afecten a un determinat tipus de cultiu es pot eradicar canviant el tipus de conreu periòdicament.

Per realitzar aquesta rotació es deu alternar plantes de diferent famílies i amb necessitats nutritives diferents (exigència de matèria orgànica, consum d'aigua...)

En resum, es pot concloure que la realització de l'agricultura ecològica i sostenible és un mètode que ajudarà a mantenir un grau d'estabilitat ecològica dins i fora dels camps de conreu i de manera indirecta ajudarà a mantenir una millor qualitat de les aigües subterrànies i superficials de les zones properes.

7.3.Introduir a l'ecosistema vegetació que ajuda a la depuració de les aigües i altres beneficis ecològics

En aquest apartat es proposa un sistema de recoberta vegetal herbàcia, arbustiva i arbòria des de els cultius fins als cursos fluvials per tal de frenar l'acció degradant i contaminant de les aigües d'escorrentia contaminades i per tal d'actuar com a connector biològic entre els camps de conreu i els espais naturals entre d'altres beneficis.

D'altra banda es proposa introduir o repoblar amb vegetació aquàtica a les llacunes i basses del delta del Llobregat que siguin capaces de depurar l'aigua i a més disposar d'una distribució vegetal des de els camps de cultiu o granges fins les llacunes i bases per tal que aquests actuïn de barrera i filtre per les aigües.

7.3.1. Biofiltres “Buffer”

Aquest sistema es basa en distribuir d'una determinada manera espècies herbàcies, arbustives i arbòries, soles o combinades. Aquestes s'han d'ubicar de manera perpendicular al avanç de l'aigua d'escorrentia i paral·lela al curs de l'aigua on es reben aquestes aportacions per escorrentia.

Aquest biofiltres poden tenir altres objectius com per exemple la protecció de les rieres, per reforçar les superfícies susceptibles d'inundació, establir corredors de vida

silvestre, reduir la temperatura dels cursos fluvials i afavorir la proliferació de peixos, augmentar la diversitat de vegetació i embellir el paisatge.

És possible utilitzar arbres, arbustos o pastures que tenen la propietat de filtrar contaminants difusos generats per l'activitat agrícola tals com nutrients (nitrogen i fòsfor), sediments, residus de plaguicides i material orgànic

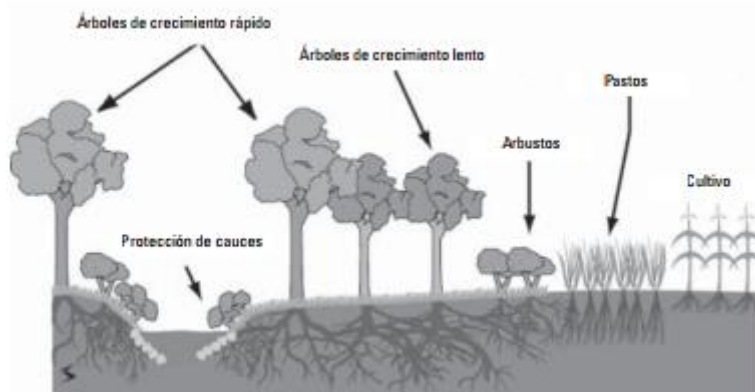


FIGURA 50: Diagrama d'un biofiltre de camp. (Esquema obtingut del document "Uso de biofiltros para mejorar la calidad del agua de riego". Francisco Tapia.F i Abelardo Villavicencio P).

Els biofiltres més eficients estan conformats per tres estrats o zones de vegetació, una és la zona composta per una coberta herbàcia i es disposa immediatament adjacent al camp de cultiu, després ve una zona mitja integrada per arbustos i per últim una zona adjacent al curs de l'aigua constituïda per arbres.

En tant que les característiques generals de les espècies a tenir en compte es prefereixen pastos de tiges erectes que oposin resistència a l'avenç de l'aigua, cosa que fa disminuir la velocitat de desplaçament d'aquesta i facilitar la decantació de sòlids. Es recomana utilitzar gramínies degut a la seva afinitat pel nitrogen que ajuda a retenir dit nutrient.

En tant que arbustos i arbres, l'objectiu és tenir al subsòl una massa d'arrels en actiu creixement per capturar l'excedent de nitrogen i fòsfor de manera que siguin incorporats a la biomassa i emmagatzemats en ella. Es recomanen espècies com pollancre (*Populus.sp*) salzes (*Salix*) per ser resistents i per la seva capacitat de captura de nutrients de les seves arrels.

7.3.2. Plantes que depuren l'aigua

Les plantes aquàtiques que depuren aigua i que es poden fer servir com a element per mantenir una millor de les aigües son:

- 1.El Jonc (*Juncus marítimus*). Procedent de la conca Mediterrànea, Amèrica i Àfrica.
2. La Enea (*Thypha latifolia*). Procedència europea
3. El Papir (*Cyperus papyrus*). Originària d'Egipte
4. Els nenúfars (*Nymphaea alba*). Procedència de Europa i a parts d'Àfrica del Nord i el Mitjà Orient sempre en aigües dolces
5. La lletnia d'aigua (*Lemna minor*). Procedent d'Àfrica, Àsia, Europa i Amèrica del nord.
6. La Salvinia. Procedència del Brasil.

7. El iris. Procedent de Europa, Orient mitjà y Àfrica del Nord i per tot el nord d'Amèrica.

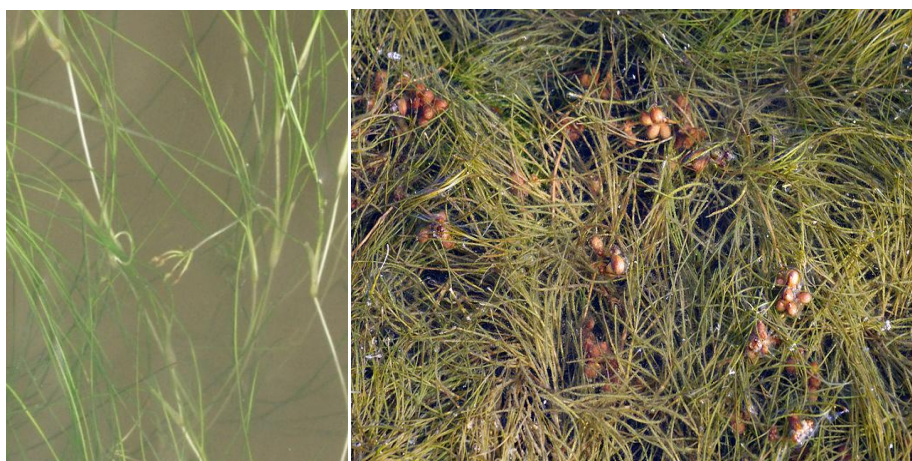


IMG 13: fotografies de plantes aquàtiques que depuren l'aigua.

Aquest tipus de plantes es troben en estanys de poca profunditat, ja que son o bé plantes flotants o plantes arrelades a l'aigua però amb la tija i branques fora. Cal dir que les plantes flotants tenen elevada capacitat de derivar el diòxid de carboni i les necessitats de l'oxigen de l'atmosfera directament, aquestes reben els seus nutrients minerals des de l'aigua.

D'altra banda hi ha altre tipus de plantes son les que estan completament submergides a l'aigua, és el cas de macrófits com *Ruppia marítima* (planta aquàtica d'aigua dolça tolerant a la sal) i *Potamogeton pectinatus* (planta aquàtica de distribució cosmopolita i viu en aigües dolces i salobres) dos espècies que s'han trobat en bases i llacunes del delta del Llobregat i tal i com indiquen als estudis del Consorci del Delta del Llobregat donen un grau de bona qualitat a les aigües.

Aquest tipus de plantes es distingeix per la habilitat que tenen per absorbir oxigen, diòxid de carboni i minerals de la columna d'aigua. S'inhibeixen amb la terbolesa de l'aigua ja que les seves parts fotosintètiques es troben sota de l'aigua.



IMG14: Macrófits trobats a les llacunes del delta del Llobregat (*Ruppia marítima* i *Potamogeton pectinatus*).

Avantatges i inconvenients d'utilitzar plantes com filtres naturals

Avantatges:

- 1.poden ser utilitzades com a bombes de baix cost per depurar aigües contaminades.
- 2.Alguns processos de degradació son més ràpids amb plantes que amb microorganismes.
- 3.mètode apropiat per descontaminar grans superfícies o per finalitzar la descontaminació d'àrees restringides a llarg termini.

Inconvenients:

- 1.El procés és limita a la profunditat de penetració de les arrels o a aigües poc profundes.
- 2.Els temps del procés poden ser llargs.
- 3.La biodisponibilitat dels compostos o metalls és un factor limitant a la captació.

Les plantes poden incorporar substàncies contaminants mitjançant processos diferents que a continuació son explicats:

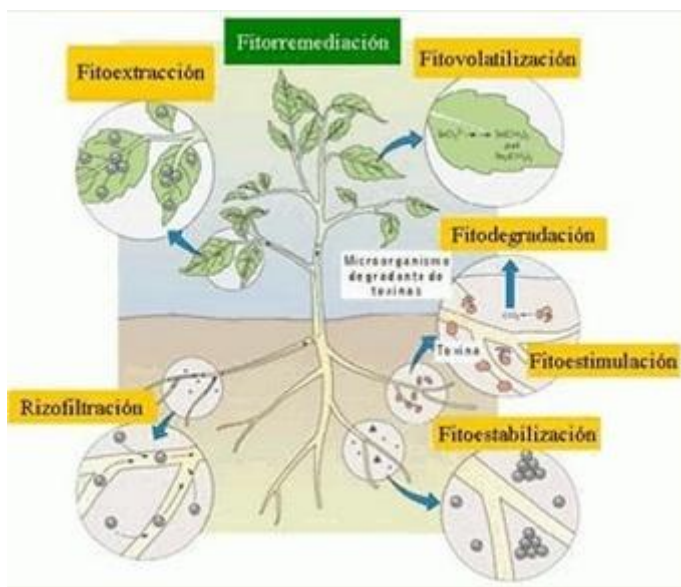


FIGURA 51: Mostra com les plantes capten o processen els contaminants. (Esquema obtingut del document: "El uso de plantas acuáticas para el tratamiento de aguas residuales". Cristian Frers).

Tipus	Procés Involucrat	Contaminació Tractada
Fitoextracció	Les plantes s'usen per concentrar metalls a les parts de fulles i arrels	Cadmi, cobalt, crom, níquel, mercuri, plom, plom seleni, zinc
Rizofiltració	Les arrels de les plantes s'usen per absorbir, precipitar y concentrar metalls pesants a partir d'efluents líquids contaminats y degradar compostos orgànics	Cadmi, cobalt, crom, níquel, mercuri, plom, plom seleni, zinc isòtops radioactius, compostos fenòlics
Fitoestabilització	Les plantes toerants a metalls s'usen para reduir la mobilitat d'aquests i evitar que traspassi al terra o a l'aire	Llacunes de desfet de buidaments miners. Proposat per fenòlics i compostos clorats.
Fitoestimulació	S'usen los exsudats radiculars per promoure el desenvolupament de microorganismes degradadors (bactèries y fongs)	Hidrocarburs derivats del petroli i poliaromàtics, benzè, toluè...
Fitovolatilització	Les plantes capten i modifiquen metalls pesats o compostos orgànics i els alliberen a l'atmosfera amb la transpiració.	Mercuri, seleni i solvents clorats (tetraclorometà y triclorometà)
Fitodegradació	Las plantas acuàtiques i terrestres capten, emmagatzemen i degraden compostos orgànics para donar subproductes menys tòxics o no tòxics.	Municions (<u>TNT</u> , <u>DNT</u> , <u>RDX</u> , nitrobenzè, nitrotoluè), atrazina, solvents clorats, <u>DDT</u> , pesticides fosfats, fenols y nitrils, etc.

TAULA 25: Explica els diferents processos utilitzats per les plantes per assimilar els contaminants. (Taula obtinguda del document: "El uso de plantas acuáticas para el tratamiento de aguas residuales". Cristian Frers).

Els processos anteriors parlen d'una gamma més ampla de contaminació, al cas d'aquest estudi, els processos útils serien els que fixen metalls pesants pel cas dels calaixos de depuració que hi ha al costat de la desembocadura del riu i els processos de fitodegradació que eliminen els pesticides i productes fosforats i amb nitrogen al cas de les zones afectades pels processos agrícoles com la riera de Sant Climent, i les basses properes a la zona de Remolar-Filipines.

7.4. Emmagatzematge d'aigües pluvials

Al cas de llacunes afectades per la salinització es podria dissenyar un sistema de recipients de capacitat X amb un tap enreixat i recobert per una capa de terra amb vegetació a sobre que actuaria d'element filtrador de les aigües i evitaria la seva evaporació, permetent l'emmagatzematge a l'interior del tanc col·lector, en moments en que les aportacions d'aigua dolça disminueixin o en moments d'escasses plujes, es podrien utilitzar aquests reservoris d'aigua per fer aportacions a les llacunes afectades i així disminuir el seu problema de salinització.

7.5. Mesures de control d'espècies introduïdes

La proliferació d'espècies invasores com la tortuga de florida o el cranc americà produeixen dificultats de creixement en altres espècies autòctones degut a la depredació que exerceixen sobre ells com ja s'ha explicat anteriorment. Un dels mètodes per pal·liar o si més no per disminuir aquesta problemàtica és la de realitzar tasques de captura d'aquestes espècies.

- **Metodologia de les actuacions**

Sempre que es pugui s'han de realitzar mètodes d'eliminació selectiva, preferentment basats en procediments manuals i mecànics en detriment d'altres de caràcter químic o biològic.

S'ha de tenir en compte també l'època d'execució dels treballs de control/eliminació amb l'objectiu de maximitzar la eficàcia del tractament escollit i minimitzar els possibles efectes perjudicials sobre les espècies autòctones acompanyants (per exemple, evitant realitzar dits treballs en època de cria de la majoria de les espècies).

- **Criteris de selecció de les espècies**

Per decidir si una espècie ha de ser eradicada o bé ser objecte de contenció o control de les seves poblacions ha de complir un o més dels següents requeriments:

1. Generar un dany ecològic constatat a una o més espècies o processos o bé que pugui arribar a produir-lo.
2. Presentar un estat d'invasió incipient ja que poblacions de menor grandària son més fàcils de controlar que les composades per un elevat número d'efectius.
3. presentar un risc de dispersió i de conseqüent dany a altres punts geogràfics o biòtops propers.
4. Produir interferències o riscos en els usos o serveis per al que està destinat l'espai.
5. Finalment també es tenen en compte altres criteris relacionats amb factors socials i paisatgístics per decidir si la població d'una espècie invasora ha de ser objecte de gestió.

8. PROPOSTES DE MILLORA

En aquest apartat es mencionen una sèrie de propostes per tal de millorar aquest treball que degut a la manca de temps o de recursos no han pogut portar-se a terme ni incloure-les en aquest estudi.

- Al marc de l'aigua

- A) Anàlisi de les aigües dels canals; degut a la manca de temps no s'ha pogut incloure a la memòria els resultats analític de les aigües de canals i punts d'aigua adjacents a les basses i llacunes que s'han tractat en aquest estudi i que estan situats més propers a les zones agrícoles que dites basses i llacunes, per la qual cosa l'estat d'eutrofització és més elevat, cosa que es pot observar a la imatge 16 als annexos d'aquest estudi.
- B) Seria útil realitzar un estudi més acurat de la procedència del contaminants que van a parar a les aigües tant superficials com subterrànies, es a dir realitzar una recerca de les activitats que aboquen aigües contaminades i que poden ser filtrades o conduïdes cap a aigües superficials.
- C) També seria interessant analitzar altres contaminants presents a les aigües on habiten els amfibis tals com metalls pesants, fàrmacs, altres substàncies químiques nocives... i realitzar un estudi de com els afecten als amfibis de la zona.

- Al marc de les espècies

- A) A l'apartat on es parla de l'ocupació herpetològica al territori en aquest estudi, només s'ha estudiat el número i la localització de les quadrícules ocupades per els amfibis i rèptils al delta del Llobregat, però no s'ha tingut en compte el número d'individus que ocupen dites quadrícules, és a dir la densitat poblacional establerta a cada quadrícula. Aquest es un aspecte rellevant a tenir en compte ja que es pot haver albirat a una quadrícula determinada una espècie en concret, però la població de dita espècie podria només ser de 9 o 10 individus per exemple, per lo qual es podria deduir que dita espècie te dificultats per prosperar en aquest punt, com passa amb la granota verda (*Pelophilax perezi*), que es troba present en molts punts de la quadrícula, però potser el número d'individus que les ocupen a l'actualitat és molt menor que el número d'individus de fa 10 anys enrere.
- B) D'altra banda seria important estudiar la capacitat d'adaptació de les diferents espècies als nous canvis i tenir en compte factors com l'índex de creixement, capacitat de reproducció, cicle vital..., ja que pot ser, com al cas dels coloms a la ciutat, que gran part de la població pateix malalties i mor per causes d'infeccions, però com tenen una taxa reproductiva elevada sempre hi ha un nombre elevat d'individus. Podria ser el cas que la causa de que es mantinguin poblacions sigui per l'elevada taxa reproductiva més que no pas per les òptimes condicions del seu hàbitat.

- Al marc dels usos del sòl

- A) Referent a l'ús del sòl destinat a l'agricultura, se sap que es realitza agricultura intensiva, però no s'ha realitzat una recerca més detallada com realitzar entrevistes amb els propis agricultors i amb els encarregats de la gestió agrònoma de cada municipi als ajuntaments, amb l'objectiu de poder parlar amb més propietat sobre, no tan sols dels aspectes ecològics si no també haver pogut parlar dels aspectes polítics, socials, econòmics.. que afecten a aquest sector i que fan que l'agricultura ecològica no es porti a terme.
- B) Respecte a les vies de comunicació, seria important realitzar un estudi en el temps de l'índex d'atropellament a rèptils i tenir en compte factors com quan son més susceptibles de ser atropellats (calcular el nombre d'atropellaments per dia i pot ser comparar en quines hores hi ha hagut un índex no tan sols d'atropellaments si no de creuaments de fauna per la carretera. Altra aspecte a tenir en compte seria el de intentar localitzar quins son els punts per on tenen tendència els rèptils a passar, zones per on acostumen a passar, determinar si son animals de costums, per tal de poder realitzar actuacions per facilitar-los l'accés sense que corrin perill

- Altres aspectes d'interès a tenir en compte en futurs projectes

- A) Com influeix el canvi climàtic a les espècies directa o indirectament, com per exemple el fet que l'escalfament global pot ser el responsable de la dessecació de moltes llacunes someres i canals on habiten amfibis, tant com que poden proliferar fongs i bacteris que els poden atacar i poden proliferar altres espècies tropicals introduïdes per la mà de l'home i que poden depredar o competir amb els espècies autòctones.
- B) Parlar de propostes de científics com la creació de basses de reproducció i la reintroducció i marcatge d'espècies autòctones extingides com el gripau d'esperons (*Pelobates cultripes*).
- C) Comparar aquest estudi amb altres ja realitzats i amb una problemàtica igual o semblants en altres punts geogràfics.

9.BIBLIOGRAFIA

- **Memories consultades**

ALBERT MONTORI, MARC FRANCH I OLATZ SAN SEBASTIAN.2012. Amfibis i rèptils de Gavà: entre el Garraf i la plana deltaica. VI Monografies del Garraf i d'Olerdola . p. 52-63. Diputacio de Barcelona. 2012.

GUSTAVO LLORENTE, ALBERT MONTORI, MARC FRANCH I NURIA GARRIGA.2015. Amfibis i rèptils del delta del Llobregat. Història d'un declivi. Llorente GA, Montori A, Franch M, Garriga N (2015) Amfibis i rèptils del delta del Llobregat. Història d'un declivi. In: Els Sistemes Naturals del Delta del Llobregat. In press. ICHN.

ALBERT MONTORI, MARC FLANCH, OLATZ SAN SEBASTIAN, GUSTAVO.A.LLORENTE I ÀLEX RICHTER-BOIX. 2010. Estudi de la comunitat herpetològica als punts d'aigua i zones humides de Gavà, estat de les seves poblacions i estratègies de recuperació i gestió.

ALBERT MONTORI FAURA. 2009. ESTAT ACTUAL DE LES POBLACIONS D'AMFIBIS I RÈPTILS AUTÒCTONS I INTRODUÏTS AL DELTA DEL LLOBREGAT (BAIX LLOBREGAT). 2009 ACOM 00054

ALBERT MONTORI, MARC FRANCH, GUSTAVO A. LLORENTE, ÀLEX RICHTER, OLATZ SANSEBASTIAN, NURIA GARRIGA I GUILLEM PASCUAL. 2009. DECLIVI DE LES POBLACIONS D'AMFIBIS AL DELTA DEL LLOBREGAT. Materials del Baix Llobregat,15. 2009 (65-70).

TOMÀS BALLESTEROS.1995. Distribució dels amfibis i rèptils al delta del Llobregat. Spartina. Bulletí naturalistadel delta del Llobregat-2.

ALBERT MONTORI. .Diversitat herpetològica de Gavà, entre el Garraf i el Delta del Llobregat.

AJUNTAMENT DEL PRAT DE LLOBREGAT, CONSORCI A LA PROTECCIÓ I LA GESTIÓ DELS ESPAIS NATURALS DEL DELTA DEL LLOBREGAT I ASSOCIACIÓ HERPETOLOGICA ESPANYOLA. 2011. Recuperación de la biodiversidad de los anfibios en el delta del Llobregat.

- **Pàgines web consultades**

Garraf y delta

http://ca.wikipedia.org/wiki/Delta_del_Llobregat

http://ca.wikipedia.org/wiki/Mass%C3%ADes_del_Garraf

http://www.deltallobregat.cat/presentacio3_1/5G1ICS7tAW5l8KBgdOjrsnTyXN4TD1p6WnJqj5CBiJYm-1vhtEnxqw

http://www.gencat.cat/mediamb/rndelta/rn_llobregat.pdf

http://www.deltallobregat.cat/presentacio3_1/5G1ICS7tAW5l8KBgdOjrsnTyXN4TD1p6ArhLqsUAIWQibiLVZk0QRA

https://ca.wikipedia.org/wiki/Basses_de_Can_Dimoni

Zones de protecció

<http://www.elprataldia.com/2014/07/el-litoral-pratenc-zona-zepa.html>

http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_pres_leg_dir_habitat_info_basica.aspx

http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/senp_catalunya/el_sistema/el_pla_despais_dinteres_natural_de_catalunya/

https://ca.wikipedia.org/wiki/Pla_d'Espais_d'Inter%C3%A8s_Natural

http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/senp_catalunya/el_sistema/els_espais_naturals_de_proteccio_especial/

http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/senp_catalunya/el_sistema/xarxa_natura_2000/

clima

http://ca.wikipedia.org/wiki/Clima_mediterrani

Webs pla Delta (o pla d'infraestructures del delta del Llobregat)

http://www.depana.org/public/noticia/20_anys_del_%22Pla_Delta%22/

http://territori.scot.cat/cat/notices/pla_delta_conveni_de_cooperacio_i_infraestructures_640.php

http://territori.scot.cat/cat/notices/2015/01/pla_director_urbanistic_dels_Ambits_d_rsquo_activitat_economica_del_delta_del_llobregat_3285.php

<http://www.amics21.com/lacaralletja/5.html>

<https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6280/9/08.pdf>

Il·lustracions i mapa

<http://mapcarta.com/18584104>

<http://www.gavamar.com/ES/index1.php?ruta=http://www.gavamar.com/ES/4pista.htm>

Riu Llobregat

http://hispaqua.cedex.es/sites/default/files/hispaqua_articulo/op/47/op47_1.htm

[http://www.depana.org/public/noticia/El final del riu Llobregat/](http://www.depana.org/public/noticia/El_final_del_riu_Llobregat/)

Port de Barcelona

<https://www.google.es/search?q=ampliacion+del+puerto+de+barcelona&espv=2&biw=1093&bih=479&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=XcJ1VcTOOeH4ygP-uYHYAw&ved=0CCAQsAQ&dpr=1.25#imgsrc=xVCmFdXfYZTWDM%253A%3BzMINZQSjA5DHIM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.gavamar.com%252FDOCS%252F4pista%252FAmpliacion-completa-del-Port.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.gavamar.com%252FES%252F4pista.htm%3B580%3B220>

<http://www.portdebarcelona.cat/es/web/el-port/nous-accessos-ampliacio-sud-1c>

http://content.portdebarcelona.cat/cntmng/d/d/workspace/SpacesStore/121ab4aa-732b-460f-9b79-39b61a4e3dc6/ampliacion_PDBCN_V109.pdf

http://content.portdebarcelona.cat/cntmng/d/d/workspace/SpacesStore/121ab4aa-732b-460f-9b79-39b61a4e3dc6/ampliacion_PDBCN_V109.pdf

<http://content.portdebarcelona.cat/cntmng/d/d/workspace/SpacesStore/a7d2f23e-0d9e-493e-bfa3-6acf44fadc6b/AmpliacioPortBarcelona.pdf>

<http://www.mcrit.com/euram/documents/docsEnginyersIndustrialsCat/MONOGRAFIA%20AMPLIACIO%20DEL%20PORT.pdf>

<https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/3413/7/42788-7.pdf>

Aeroport de Barcelona

http://www.aeropuertodebarcelona.net/index_archivos/Page551.htm

<http://www.erf.cat/cas/fserveis/p057.html>

<http://www.aeropuertobarcelona-elprat.com/cast/torredecontrolc.htm>

Depuradora del Prat

http://territori.scot.cat/cat/notices/depuradora_del_baix_llobregat_2004_575.php

Accessos viaris

<http://www.elperiodico.cat/ca/noticias/barcelona/foment-repren-lautovia-que-unira-a-2-c-32-3205454>

<http://www.santboi.cat/viure/novem03/xxx-pagina04.pdf>

ESPAIS NATURALS

Cal Tet i Ca l'Arana

http://ichn.iec.cat/WebSortides/DELTA_LLOBREGAT/CALTET_pagines/Caltet_presentacio.htm

Rèptils y amfibis

http://www.ehowenespanol.com/importantes-son-reptiles-humanos-sobre_50588/

[http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/4_2_2%20Reptiles\(1\).pdf](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/4_2_2%20Reptiles(1).pdf)

Agricultura

http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/booklets/C3_Booklet_Final_ES.pdf

http://www.lifesinergia.org/formacion/curso/03_impactos_ambientales_en_agr.pdf

<http://www.fao.org/docrep/w2598s/w2598s03.htm>

<http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/06Recursos/121ImpactAmbAgr.htm>

<file:///C:/Users/Fran/Downloads/Terricabras.%20PA%20baix%20llob.pdf>

<http://parcs.diba.cat/?Parc=9>

Aigua

<http://www.lenntech.es/calculadoras/conductividad/conductividad.htm>

http://www.infoagro.com/instrumentos_medida/doc_conductividad_electrica.asp?k=53

<http://www.lenntech.es/aplicaciones/ultrapura/conductividad/conductividad-agua.htm>

Plantes aquàtiques

https://ca.wikipedia.org/wiki/Llap%C3%B3_negre

https://ca.wikipedia.org/wiki/Llap%C3%B3_de_mar

https://es.wikipedia.org/wiki/Juncus_maritimus

https://ca.wikipedia.org/wiki/Typha_angustifolia

https://es.wikipedia.org/wiki/Cyperus_papyrus

https://ca.wikipedia.org/wiki/Nen%C3%BAfar_blanc

https://ca.wikipedia.org/wiki/Llentilla_d%27aigua

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Salvini%C3%A0cia>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Iris_\(planta\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Iris_(planta))

<http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR35511.pdf>

<http://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema18.pdf>

<http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR35511.pdf>

<http://www.ecojoven.com/Ecologia/aresiduales.html>

<http://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema18.pdf>

<http://queremosverde.com/plantas-que-depuran-el-agua/>

Captura

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=6d62ffe6dc8cb210VgnVCM2000000624e50aRCD&vgnnextchannel=7b5cb2c42f207310VgnVCM2000000624e50aRCD>

http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/procambarus_clarkii_2013_tcm7-307124.pdf

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=10cc5f621505c110VgnVCM1000001325e50aRCD&vgnnextchannel=7b5cb2c42f207310VgnVCM2000000624e50aRCD>

<http://www.sortirambnens.com/parcs/parcs-animals/353>

Vídeo “escarabajo verde” (“El silencio de la charca”)

<http://www.rtve.es/alcarta/videos/el-escarabajo-verde/escarabajo-verde-silencio-charca/1375822/>

(minut 21, entrevista con Albert Montori sobre l'estat herpetològic del Delta del Llobregat)

10.PRESSUPOST

Concepte	Tipus	preu unitari (€)	Unitats	Equip (persones)	preu (€)
	Entrevistes	9	15 hores	1	135
Treball de recerca	Consultes	9			135
Treball d'oficina	Montatge de projecte	7	250 hores		1750
	Revisar correu i trucades	7			1750
Movilitat	Transports	1,25	40km		50
Materials	Enquadernacions	5	4		20
	CD's	2	4		8
Total costos					3848
Costos Fixos (10% de costos variables)					384,8
Total Variables +Fixos					4232,8
IVA (18%)					761,9
Total + IVA					4994,7

11.CRONOGRAMA

Activitats																												
Mes	Febrer				Març				Abril				Maig				Juny				Juliol				Agost			
Setmana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Contacte amb El director Dr. Martí Boada																												
Reunió amb el Dr .Albert Montori per establir el projecte																												
Observació de dades i determinació d'objectius																												
Recerca d'informació sobre el delta																												
Planificació de les activitats a realitzar																												
Visita al Consorci del delta del Llobregat																												
Reportatge fotogràfic per la plana del delta																												
Consulta a l'arxiu municipal del Prat de Llobregat																												
Recerca a l'espai CENTRIC del prat sobre el pla Delta																												
Visita a l'ajuntament del Prat de Llobregat																												
Reunió amb l'herpetòleg Albert Montori																												
Organització i disseny del projecte																												
Reunió amb professor de cartografia																												
Elaboració i muntatge de material cartogràfic																												
Consulta de memòries d'interès per al projecte																												
Posta en comú de resultats amb el Dr. Albert Montori																												
Correcció de resultats i nova revisió per part del Tutor																												
Comparació de dades i avaluació general																												
Redacció de la discussió i les conclusions																												
Posta en comú de mesures de gestió																												
Posta en comú de les propostes de millora																												
Redacció de la memòria																												
Revisió de la memòria per part del tutor i director																												
Correcció d'alguns aspectes de la memòria																												
Finalització del Projecte																												

ANNEXOS

ANNEX 1: superfície ocupada pel tipus de sòl des de 1992-2009

(Taules d'elaboració pròpia)

	ha	km ²
SUPERFÍCIE TOTAL (1992)	8.098,40	80,98

Superfície total mesurada a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta de Llobregat al 1992. (Elaboració pròpia).

ESPAIS NATURALS (1992)	ha	km ²
TOTAL	2.152,90	21,529

Superfície ocupada pels espais naturals a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 1992. (Elaboració pròpia).

ESPAIS AMB GRAU D'ANTROPITZACIÓ MODERAT (1992)	ha	km ²
TOTAL	2.370,00	23,7

Superfície ocupada pels conreus a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 1992. (Elaboració pròpia).

ESPAIS AMB GRAU D'ANTROPITZACIÓ ELEVAT (1992)	ha	km ²
TOTAL	3.516,30	35,163

Superfície ocupada pel sòl antropitzat a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 1992. (Elaboració pròpia).

AIGÜES (1992)	ha	km ²
continental	59,2	0,592

Superfície ocupada per les aigües continentals a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 1992. (Elaboració pròpia).

	ha	km ²
SUPERFICIE TOTAL (1997)	8.082,00	80,82

Superfície total mesurada a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta de Llobregat al 1997. (Elaboració pròpia).

ESPAIS NATURALS (1997)	ha	km ²
	1.850,30	18,503

Superfície ocupada pels espais naturals a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 1997. (Elaboració pròpia).

ESPAIS AMB GRAU D'ANTROPITZACIÓ MODERAT (1997)	ha	km ²
TOTAL	1.968,60	19,686

Superfície ocupada pels conreus a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 1997. (Elaboració pròpia).

ESPAIS AMB GRAU D'ANTROPITZACIÓ ELEVAT (1997)	ha	km ²
	4.161,70	41,617

Superfície ocupada pel sòl antropitzat a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 1997. (Elaboració pròpia).

AIGÜES (1997)	ha	km ²
continental	101,4	1,014

Superfície ocupada per les aigües continentals a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 1997. (Elaboració pròpia).

	ha	km ²
SUPERFICIE TOTAL (2002)	8.215,90	82,16

Superfície total mesurada a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta de Llobregat al 2002. (Elaboració pròpia).

ESPAIS NATURALS	ha	km ²
------------------------	----	-----------------

(2002)		
TOTAL	1.747,40	17,474

Superfície ocupada pels espais naturals a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 2002.
(Elaboració pròpia).

ESPAIS AMB GRAU D'ANTROPITZACIÓ MODERAT (2002)	ha	km²
TOTAL	1.874,50	18,745

Superfície ocupada pels conreus a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 2002.
(Elaboració pròpia).

ESPAIS AMB GRAU D'ENTRONITZACIÓ ELEVAT (2002)	ha	km²
TOTAL	4.496,70	44,967

TAULA 36: Superfície ocupada pel sòl antropitzat a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 2002. (Elaboració pròpia).

AIGUES (2002)	ha	km²
Aigua continental	97,3	0,973

Superfície ocupada per les aigües continentals a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 2002. (Elaboració pròpia).

	ha	km²
SUPERFICIE TOTAL (2009)	8.341,54	83,4

Superfície total mesurada a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta de Llobregat al 2002.
(Elaboració pròpia).

ESPAIS NATURALS (2009)	ha	km²
TOTAL	1.166,70	11,66

Superfície ocupada pels espais naturals al delta del Llobregat al 2009 (elaboració pròpia)

ESPAIS AMB GRAU D'ANTROPITZACIÓ MODERAT (2009)	ha	km²
TOTAL	1244,44	12,44

Superfície ocupada pels espais conreats al delta del Llobregat al 2009. (Elaboració pròpia).

ESPAIS AMB GRAU	ha	km²
------------------------	-----------	-----------------------

D'ANTROPITZACIÓ ELEVAT (2009)		
TOTAL	5695,17	56,95

Superfície ocupada pels espais antropitzats al delta del Llobregat al 2009. (Elaboració pròpia).

AIGÜES (2009)	ha	km2
Continental	235,23	2,35

Superfície ocupada per les aigües continentals a la quadrícula UTM 10km DF27 del delta del Llobregat al 2009. (Elaboració pròpia).

ANNEX 2: Fotografies de l'estat d'eutrofització i degradació dels canals del delta del Llobregat (Font: “Estudi de la comunitat herpetològica als punts d'aigua i zones humides de Gavà, estat de les seves poblacions i estratègies de recuperació i gestió”).





ANNEX 3: Plànol dels espais naturals del delta del Llobregat (adjunt a la última pàgina).