

Pla de gestió i conservació dels Estanyets de Pals i les Closes Fondes (Pals, Baix Empordà).



Projecte de Final de Llicenciatura de Ciències Ambientals:
Mireia Ros i Muñoz

Director intern: **Martí Boada i Juncà**
Director extern: **Carles Barriocanal i Lozano**

Universitat Autònoma de Barcelona – Facultat de Ciències
Cerdanyola del Vallès, febrer 2007

*“Enseñar es mostrar qué es posible.
Aprender es volver posible a sí mismo”.*
Paulo Coelho (El Peregrino de Compostela).

Al Joan, al Xavier i als meus pares.

AGRAÏMENTS:

Al llarg de la redacció d'aquest projecte he comptat amb l'ajuda i el suport de moltes persones a les que voldria expressar el meu agraïment.

Vull agrair al Carles Barriocanal que em presentés els Estanyets de Pals aquell dia de juliol, per rebre'm sempre amb els braços oberts, carregar d'il·lusió el meu projecte i per escoltar-me sempre que he tingut algun entrebanc. Juntament amb en Martí Boada heu escoltat les meves preocupacions i dubtes i m'heu ajudat a resoldre'ls.

Molts científics i experts han aportat els seus coneixements i dades en els diferents camps estudiats. Gràcies doncs al grup de recerca en limnologia de llacunes i aiguamolls mediterranis, especialment al Xavier Quintana; a en Quim Pou per la seva ajuda amb els trampejos de peixos; a en Carles Feo per les dades d'atropellaments d'amfibis i rèptils; a en Sergi Brull, de l'àrea de medi ambient de l'ajuntament de Pals, per les seves ràpides respostes; al Gabriel Mercadal pels consells en la gestió de la canya i les dades botàniques de les closes; al Joan Roure per ajudar-me amb els dubtes geobotànics; a la Jordina Belmonte per l'ajuda en la identificació de flora i algues; al Pep Mas per les seves explicacions hidrogeològiques; a la Rosa Binimelis per ajudar-me amb la informació dels transgènics i al Xavier Ferrer i a la Carme Herrero, del DARP, per facilitar-me les dades dels sòls i dels usos del sòl.

A la Gemma, per allotjar-me a casa seva mentre fèiem els curs de zones humides a Deltebre i compartir tantes hores al llarg de la carrera que no oblidarem mai. També a la Míriam, la Lara, la Patri i la resta de companys i companyes per tots els moments que guardo amb molt "carinyu" i perquè heu fet que la carrera hagi estat fantàstica!

Als vells amics, l'Alba, la Eva, el Francesc, la Carme, l'Andrés, el Jesús... i als nous, el David, la Lúcia, la Mon i el Xavi per animar-me amb el projecte i escoltar-me quan ho he necessitat.

Als meus pares, per donar-me la oportunitat d'estudiar aquesta carrera, per fer dels nostres estudis la seva prioritat, per acceptar les meves decisions (encara que al principi no els semblin les millors) i per adaptar les vacances al meu treball de camp. M'heu ensenyat a valorar el que tenim i a gaudir de les petites coses. Amb el Biel i la Ita m'heu despertat l'interès per la natura i per tot el que ens envolta.

Al meu germà, per recordar-me les coses realment importants, per les seves bromes, per la seva companyia i per ser la millor distracció en els moments de saturació.

Finalment, al Joan per la seva companyia en els viatges a l'Empordà, per recolzar-me en tot moment, per les seves correccions i consells i per l'ajuda amb tots els problemes i dubtes informàtics. Ets únic!

ÍNDIX

ÍNDIX DE FIGURES	7
ÍNDIX DE TAULES	9
INTRODUCCIÓ	10
1. INTRODUCCIÓ	11
2. ANTECEDENTS:	13
2.1 <i>Els primers treballs de zones humides del Baix Empordà</i>	13
2.2 <i>Els treballs més recents</i>	14
2.3 <i>Justificació del projecte</i>	14
3. OBJECTIUS:	16
3.1 <i>Objectiu general:</i>	16
3.2 <i>Objectius específics:</i>	16
4. METODOLOGIA:	17
4.1 <i>El treball de camp</i>	17
4.1.1 Enregistraments de so:	18
4.2 <i>Recerca bibliogràfica</i>	18
MARC LEGAL	20
5. MARC LEGAL:	21
5.1 <i>Legislació i evolució històrica:</i>	21
5.1.1 Organitzacions internacionals:	21
5.1.2 Convenis Internacionals	23
5.1.3 Altres accions de caràcter internacional	24
5.1.4 Legislació europea	24
5.1.5 Legislació estatal	26
5.1.6 Legislació autonòmica:	28
ZONA D'ESTUDI	31
6. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI:	32
6.1 <i>Situació geogràfica</i>	32
6.1.1 Delimitació i descripció de l'àrea d'estudi	33
6.2 <i>Climatologia</i>	37
6.2.1 Característiques agroclimàtiques	40
6.2.2 El canvi climàtic	41
6.3 <i>Geologia</i>	42
6.3.1 La Serralada Litoral:	43
6.3.2 El Montgrí	44
6.3.3 Successió sedimentària i les Pre-Gavarres:	44
6.3.4 Les planes al·luvials:	45
6.3.5 El Baix Empordà	46
6.4 <i>Hidrologia</i>	49
6.4.1 Inundabilitat	50
6.4.2 Característiques físiques i químiques dels Estanyets de Pals	51

6.4.3	La Depuradora de Pals.....	56
6.5	<i>Hidrogeologia</i>	58
6.6	<i>Edafologia</i>	61
6.6.1	Sòls a l'àrea d'estudi.....	62
6.7	<i>Usos del sòl</i>	65
6.7.1	Usos a l'àrea d'estudi:	67
6.8	<i>Aspectes socioeconòmics</i>	69
6.8.1	Demografia.....	69
6.8.2	Economia.....	70
6.9	<i>Espais Naturals Protegits i altres figures de protecció</i>	72
6.9.1	Els Aiguamolls del Baix Empordà.....	73
6.9.2	Zones de la Xarxa Natura 2000 (XN 2000).....	74
6.9.3	El Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner	76
7.	CATÀLEG D'ESPÈCIES:.....	78
7.1	<i>Fauna</i> :.....	78
7.1.1	Herpetofauna	78
7.1.2	Avifauna	81
7.1.3	Invertebrats aquàtics	86
7.1.4	Mamífers	92
7.1.5	Ictiofauna.....	97
7.2	<i>Vegetació</i>	100
7.2.1	Metodologia.....	101
7.2.2	Les closes	101
7.2.3	Els Ullals o Estanyets de Pals.....	106
7.3	<i>Estat ecològic dels Estanyets de Pals</i>	110
7.3.1	Mesura de la qualitat biològica: índex <i>QAELS</i>	111
7.3.2	Mesura de la pressió antròpica: hidromorfologia, usos del sòl i vegetació: índex <i>ECELS</i>	112
DIAGNOSI I PROPOSTES.....		115
8.	DIAGNOSI.....	116
8.1	<i>Medi físic</i>	116
8.2	<i>Medi biològic</i>	118
8.3	<i>Medi socioeconòmic</i>	122
9.	PROPOSTES DE GESTIÓ I CONSERVACIÓ.....	125
9.1	<i>Proposta 1: Conservació i recuperació de les espècies i del paisatge</i>	125
9.1.1	Accions previstes als Ullals	126
9.1.2	Accions previstes a les closes	129
9.1.3	Accions previstes al conjunt de l'àrea d'estudi.....	132
9.2	<i>Proposta 2: Conscienciació, divulgació, educació ambiental i ús públic</i>	135
9.3	<i>Proposta 3: Investigació científica</i>	137
9.4	<i>Proposta 4: Dotar a la zona amb alguna figura de protecció</i>	139
9.5	<i>Proposta 5: Activitats administratives i de coordinació</i>	141
CONCLUSIONS.....		144
10.	CONCLUSIONS.....	145

GLOSSARI I BIBLIOGRAFIA149

11. GLOSSARI:150

 11.1 *Acrònims*150

 11.2 *Definicions*151

12. BIBLIOGRAFIA.....153

 12.1 *Llibres i documents*.....153

 12.2 *Entorns web*156

 12.3 *Cartografia*158

ANNEXOS.....160

ANNEX I – LEGISLACIÓ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

ANNEX II - FIGURES ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

ANNEX III..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

PRESSUPOST ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

PROGRAMACIÓ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

ÍNDIX DE FIGURES

FIGURA 1. MUNTATGE PER LA GRAVACIÓ.....	18
FIGURA 2. SITUACIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI.....	32
FIGURA 3. TERME MUNICIPAL DE PALS I LOCALITZACIÓ DE L'ÀREA D'ESTUDI	33
FIGURA 4. PARCEL·LES DE LA ZONA D'ESTUDI.....	33
FIGURA 5. VISTA AÈRIA DE LA ZONA D'ESTUDI	34
FIGURA 6. ESTANYET DEL CAMP	35
FIGURA 7. ESTANYET DEL CAMÍ.....	36
FIGURA 8. ESTANYET DEL SAFAREIG.....	36
FIGURA 9. TEMPERATURES MITJANES ANUALS	39
FIGURA 10. PRECIPITACIONS MITJANES ANUALS	39
FIGURA 11. TEMPERATURES	39
FIGURA 12. PRECIPITACIONS	39
FIGURA 13. EVAPOTRANSPIRACIÓ I BALANÇ HÍDRIC, SEGONS THORNTWAITE.	40
FIGURA 14. PRECIPITACIÓ MÀXIMA EN UN DIA. PERÍODE DE RETORN: 10 ANYS.....	41
FIGURA 15. PRECIPITACIÓ MÀXIMA EN UN DIA. PERÍODE DE RETORN: 50 ANYS.....	41
FIGURA 16. PRECIPITACIÓ MÀXIMA EN UN DIA. PERÍODE DE RETORN: 100 ANYS.....	42
FIGURA 17. ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL NE DE CATALUNYA.....	43
FIGURA 18. EDAT DELS MATERIALS DE L'ÀMBIT DEL BAIX EMPORDÀ	45
FIGURA 19. GEOMORFOLOGIA DE L'ÀMBIT DEL BAIX EMPORDÀ.....	47
FIGURA 20. REC DEL MOLÍ	49
FIGURA 21. REC DEL MOLÍ	49
FIGURA 22. LES CLOSES FONDES INUNDADES.	51
FIGURA 23. ZONA INUNDABLE DE L'ÀMBIT DE LA ZONA D'ESTUDI.....	51
FIGURA 24. CABALS MENSUALS TRACTATS A L'EDAR PALS	57
FIGURA 25. EVOLUCIÓ DELS CABALS TOTALS TRACTATS PER L'EDAR DE PALS.....	58
FIGURA 27. PROCÉS DE FORMACIÓ DELS ULLALS.....	60
FIGURA 28. LOCALITZACIÓ DE LES PRINCIPALS TIPOLOGIES DE SÒLS A L'ÀMBIT DEL BAIX TER.....	62
FIGURA 29. SUPERPOSICIÓ DEL MAPA DE SÒLS EN LES PARCEL·LES DE LA ZONA D'ESTUDI	63
FIGURA 30: FOMENT DE L'ESTRUCTURA DEL TERRITORI I DEL POLICENTRISME, SEGONS EL PDTE	67
FIGURA 31. BLAT DE MORO A LA PARCEL·LA 53.	68
FIGURA 32. ESTRUCTURA D'EDATS SEGONS SEXE I POBLACIÓ.	70
FIGURA 33. "PROPOSTA CATALANA A LA XARXA NATURA 2000 – AMPLIACIÓ-" A L'ÀMBIT DE LA ZONA D'ESTUDI	75
FIGURA 34. ZONA INCLOSA EN EL PDUSC I CATEGORIES DEL PDUSC PRESENTS EN EL MUNICIPI DE PALS.	77
FIGURA 35. GRANOTA VERDA	80
FIGURA 36. GRIPAU PINTAT	80
FIGURA 37. REINETA COMUNA.	80
FIGURA 38. TÒTIL	80

FIGURA 39. GRIPAU CORREDOR.....	80
FIGURA 40. SERP BLANCA (<i>RHINECHIS SCALARIS</i>).	81
FIGURA 41. SERP D'AIGUA (<i>NATRIX MAURA</i>).	81
FIGURA 42. ÒLIBA MORTA TROBADA AL COSTAT D'UN CAMP DE BLAT DE MORO.	85
FIGURA 43. CRANC VERMELL AMERICÀ.....	88
FIGURA 44. NOMBRE D'ESPÈCIES DE CRUSTACIS TROBADES A DIFERENTS AMBIENTS DELS BAIX TER	89
FIGURA 45. N° D'ESPÈCIES D'HETERÒPTERS I COLEÒPTERS TROBADES A DIFERENTS AMBIENTS DEL BAIX TER	90
FIGURA 46. <i>ANAX IMPERATOR</i>	91
FIGURA 47. <i>SYMPETRUM FONSCOLOMBEI</i>	91
FIGURA 48. <i>COENAGRION MERCURIALE</i>	91
FIGURA 49. <i>PYRRHOSOMA NYMPHULA</i>	91
FIGURA 50. PETJADES DE PORC SENGLAR A LA ZONA D'ESTUDI.....	94
FIGURA 51. RATA COMUNA TROBADA A L'ULLAL DEL CAMÍ.	95
FIGURA 52. DETALL DE LA XARXA COL·LOCADA A L'ESTANYET DEL CAMÍ	97
FIGURA 53. DETALL DE LA XARXA.....	97
FIGURA 54. ESTANYET DEL CAMÍ AMB LA XARXA	98
FIGURA 55. ESTANYET DEL SAFAREIG	98
FIGURA 56. EXEMPLARS DE GAMBÚSIA.	99
FIGURA 57. ESTRUCTURA DE LES CLOSES.....	102
FIGURA 58. IMATGE DE LA PARCEL·LA 37 AMB LLIRIS MARINS (<i>IRIS SPURIA</i>).	105
FIGURA 59. DETALL DE LLIRI MARÍ.....	104
FIGURA 60. DETALL DE <i>TRIFOLIUM SP.</i>	105
FIGURA 61. DETALL DE RÚMEX (<i>RUMEX PALUSTRIS</i>).....	105
FIGURA 62. IMATGE DE LA PARCEL·LA 37 AMB RAVENISSA BLANCA (<i>DIPLLOTAXIS ERUCOIDES</i>).	105
FIGURA 63. DETALL DE RAVENISSA BLANCA.....	105
FIGURA 64. IMATGE D'UN REC DE LA PARCEL·LA 38.	105
FIGURA 65. COSTAT D'UN REC DE LA PARCEL·LA 38, ON S'HI OBSERVEN DEIXALLES.	105
FIGURA 66. D'ESQUERRA A DRETA: ULLAL DEL CAMP, ULLAL DEL CAMÍ, ULLAL DEL SAFAREIG	106
FIGURA 67. ULLAL DEL CAMP A L'AGOST	107
FIGURA 68. ULLAL DEL CAMP A L'OCTUBRE	107
FIGURA 69. ULLAL DEL CAMÍ AL JULIOL.	107
FIGURA 70. ULLAL DEL CAMÍ A L'AGOST.	107
FIGURA 71. ULLAL DEL SAFAREIG A L'AGOST.	109
FIGURA 72. ULLAL DEL SAFAREIG AL NOVEMBRE.....	109
FIGURA 73. IMATGE DE L'ALTRE COSTAT DE L'ULLAL DEL SAFAREIG	110
FIGURA 74. CANAL ENTRE L'ULLAL DEL CAMP I EL DEL SAFAREIG.	110
FIGURA 75. ÀREA D'ESTUDI ON S'HI DESTAQUEN ELS ESTANYETS AMB LES SEVES ÀREES D'INFLUÈNCIA.	126

ÍNDIX DE TAULES

TAULA 1. DADES FÍSICO-QUÍMIQUES DELS ESTANYETS DE PALS ALS ANYS 90.	53
TAULA 2. RESULTATS DEL CÀLCUL DEL TOTAL DE SÒLIDS DISSOLTS.	53
TAULA 3. QUALITAT DE L'AIGUA SEGONS ELS NIVELLS DE TDS O SDT.	54
TAULA 4. DADES FÍSICO-QUÍMIQUES DELS ESTANYETS DE PALS EL NOVEMBRE 2006.	54
TAULA 5. CARACTERÍSTIQUES DE LES DEPURADORES DE TORROELLA DE MONTGRÍ, L'ESTARTIT, PALS I L'ESCALA.	56
TAULA 6. RESUM DE DADES DE L'EDAR DE PALS EL 2005.	56
TAULA 7. LES MASSES FLUVIODELTAIQUES DEL RIU TER.	59
TAULA 8. USOS DEL SÒL AL BAIX EMPORDÀ AL 1984.	65
TAULA 9. USOS DEL SÒL AL BAIX EMPORDÀ AL 1990.	65
TAULA 10. RELACIÓ DE CONREUS PER PARCEL·LA I RECINTE DEL POLÍGON NÚM. 4 DEL TERME MUNICIPAL DE PALS.	68
TAULA 11. POBLACIÓ OCUPADA PER SECTORS:	71
TAULA 12. DIMENSIÓ DE LES EXPLOTACIONS, SEGONS LA SAU (SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILITZADA).	71
TAULA 13. SUPERÍCIE AGRÀRIA.	72
TAULA 14. QUADRE RESUM DE L'ESPAI PEIN.	74
TAULA 15. DESCRIPCIÓ DE LES ESPÈCIES D'AMFIBIS I RÈPTILS PRESENTS A LA ZONA D'ESTUDI.	79
TAULA 16. DADES DELS ATROPELLAMENTS DELS PUNTS QUILOMÈTRICS DE LA ZONA DE PALS (DEL P.K. 30 AL 40.1).	80
TAULA 17. FENOLOGIA I MES D'ATROPELLAMENT.	80
TAULA 18: AUS OBSERVADES A LA ZONA D'ESTUDI I RODALIES.	82
TAULA 19. ESPÈCIES D'AVIFAUNA I GRAU DE PROTECCIÓ.	85
TAULA 20. MICROCRUSTACIS PRESENTS ALS ESTANYETS DE PALS.	87
TAULA 21. NOMBRE D'INDIVIDUS CAPTURATS DE CRANC.	88
TAULA 22. HETERÒPTERS I COLÈOPTERS PRESENTS ALS ESTANYETS DE PALS.	89
TAULA 23. ESPÈCIES DE PEIXOS TROBADES ALS ESTANYETS DE PALS.	98
TAULA 24. CARACTERÍSTIQUES FÍSICO-QUÍMIQUES DELS ULLALS AL MOMENT DEL MOSTREIG.	99
TAULA 25. VEGETACIÓ TROBADA A LES CLOSES, TANT ALS RECS COM ALS CAMPS.	103
TAULA 26. EVOLUCIÓ DE LES ESPÈCIES PRINCIPALS PRESENTS AL CINYELL DE L'ULLAL DEL SAFAREIG.	108
TAULA 27. NIVELLS DE QUALITAT SEGONS EL VALOR DELS ÍNDEX <i>QAELS</i> I <i>QAELSE</i>	112
TAULA 28. NIVELLS DE QUALITAT SEGONS EL VALOR DE L'ÍNDEX <i>ECELS</i>	113
TAULA 29. PUNTUACIÓ DELS DIFERENTS BLOCS I VALOR TOTAL DE L'ÍNDEX <i>ECELS</i> DELS ESTANYETS DE PALS.	113
TAULA 30. ESTAT ECOLÒGIC DELS ECOSISTEMES LENÍTICS SOMS, ÍNDEXS DE QUALITAT <i>QAELS</i> I <i>ECELS</i>	113
TAULA 31. RESULTATS DELS VALORS DE QUALITAT I ESTAT ECOLÒGIC DELS ESTANYETS DE PALS.	114
TAULA 32. FASES I ELS SEUS PERÍODES DE REALITZACIÓ.	131

INTRODUCCIÓ

1. INTRODUCCIÓ

És ben sabuda la notorietat que tenen els aiguamolls de l'Alt Empordà, un espai que en els anys 80 es va declarar Parc Natural. Malauradament, no passa el mateix amb els Aiguamolls del Baix Empordà, que per motius especulatius i polítics, no es van declarar Espai d'Interès Natural fins a l'any 1992. En aquest període de temps es va produir la urbanització de part de les zones humides del Baix Empordà, amb el consegüent impacte d'aquestes. Per això és important conservar les que encara queden i cal intentar donar-los certa continuïtat al llarg del territori.

Les zones humides són terrenys inundats o amarats d'aigua (maresmes, pantans, torberes, llacunes, etc.) naturals o artificials, permanents o temporals, amb aigua estancada o fluent, dolça, salabrosa o salada. Són un dels ecosistemes amb més biodiversitat i, alhora, un dels més amenaçats. Des de la signatura l'any 1971 del Conveni Ramsar, que va entrar en vigor el 1975, la importància de les zones humides ha anat en augment. Són l'únic ambient natural que disposa d'un conveni específic per a la seva protecció a causa de la seva importància ecològica, la seva fragilitat i els problemes de conservació. Actualment, hi ha una creixent preocupació per la conservació i restauració de les zones humides, tant des d'entitats conservacionistes com administracions públiques i la població.

Al moment d'escollir un tema pel projecte de final de carrera tenia força clar que volia fer-lo de la zona dels aiguamolls del Baix Ter. No només pel valor sentimental, sinó també pel valor ecològic i paisatgístic que tenen *per se*.

L'àmbit d'estudi està comprès per les Closes Fondes, que són antics camps tancats per closes d'arbres on hi ha els Estanyets de Pals. Els Estanyets de Pals són tres ullals o llacunes petites d'aigua permanent. Tant les closes com els ullals només són un relict del paisatge d'aiguamolls que antigament dominava a l'Empordà.

Després de conèixer el cas dels Estanyets de Pals i les Closes Fondes vaig decidir fer-ne un estudi, en concret, un pla de gestió i conservació. Un pla de gestió és un pla que té per objectiu la regulació de les actuacions que es realitzaran al territori, fent un estudi previ per poder determinar les característiques principals, reduir els punts febles i potenciar els punts forts. D'aquesta manera s'aconsegueix una gestió dirigida específicament per l'àrea d'estudi.

S'estan fent molts esforços a nivell regional, estatal i internacional per conservar les zones humides, augmentant el nombre de projectes de gestió, recuperació i restauració d'aquests ecosistemes. Aquest projecte pretén ser un granet de sorra més.

2. ANTECEDENTS:

2.1 Els primers treballs de zones humides del Baix Empordà

En general els estudis més nombrosos són els relacionats amb la geologia i amb l'ornitologia i no tant els estudis de zones humides interdisciplinaris.

El 1976 es van fer les primeres jornades d'avaluació de l'estat de la Costa Brava, conegudes com a "*Debat Costa Brava. Ponències, comunicacions i documents de les jornades celebrades del 20 de novembre al 18 de desembre de 1976*". Se'n va fer una publicació el 1978 on s'inclouen articles de les diferents ponències, que descriuen el medi físic, el natural i el socioeconòmic. Aquests articles són rellevants perquè permeten fer una comparació de la situació actual amb la situació de fa tres dècades, i, a més, s'entreveu la preocupació creixent de la població i experts vers el territori.

El 1978, Salvador Filella, Director General de DE.PA.NA, va publicar en el llibre de "*Festa Major*" "*Les darreres zones humides de la costa empordanesa*", on descriu les principals zones humides de l'Empordà, la seva importància ecològica i les amenaces.

Hi ha dues obres importants sobre ornitologia i són, per una banda, "*Els ocells de l'Empordà*" del 1979 i escrita per Jordi Sargatal i Rosa Llinàs, i, de l'altra, "*Atles del Ocells Nidificants de Catalunya i Andorra*" que és un llibre coordinat per Jordi Muntaner, Xavier Ferrer i Albert Martínez-Vilalta i data de 1984.

El 1985 es van redactar les "Bases tècniques" del "*Pla Hidrològic de les Conques Internes de Catalunya (1981-1999)*" on s'hi inclou un estudi hidrogeològic del Baix Ter. S'hi inclouen dades d'anàlisi químiques, dades d'explotació, la pluviometria, la qualitat de l'aigua, la delimitació del sistema d'aqüífers, la demanda d'aigua 1985 i les previsions futures d'aquesta.

El 1986 La Revista de Girona (nº 115, pàg. 67- 183) va publicar un reportatge especial de "*Les zones humides del Baix Empordà*" on varis autors en descriuen la història, la geologia, la vegetació i l'avifauna. El 1989 la mateixa revista publicà un reportatge de "*La plana i el litoral de l'Empordà*" escrit per Ramon Fortià, on descriu les zones humides de l'Empordà i les principals problemàtiques (Revista de Girona, nº 135, pàg. 39-47).

Quant a la geologia destacar els “*Itineraris geològics per l’Alt i el Baix Empordà*” de Lluís Pallí i Joan Bach, redactats el 1987, i, d’altra banda, “*Geologia de les zones humides del Baix Empordà*” redactat per Josep Mas, Lluís Pallí i Joan Bach, de 1989.

També l’any 1989 en Jordi Sargatal i en Jenar Fèlix van publicar el llibre “*Els Aiguamolls de l’Empordà. Aspectes ecològics, històrics i socials*”, que tal i com indica el títol descriu les característiques ecològiques, històriques i socials dels Aiguamolls de l’Empordà.

2.2 Els treballs més recents

Al llarg de la dècada dels 90 hi ha tres publicacions rellevants. La primera, el llibre de Ramon Fortià de “*El medi natural a les comarques gironines: l’estat de la qüestió*” es va editar el 1993, i presenta les diferents problemàtiques del medi natural que hi havia en aquell moment a les comarques de Girona. La segona, serien les “*Actes de les Jornades sobre aiguamolls litorals mediterranis*” que es van realitzar al Prat del Llobregat el 1993. La tercera seria “*El PEIN: El pla d’espais d’Interès Natural*” on a més a més de descriure els espais inclosos en el PEIN de l’Empordà, també s’hi descriuen les característiques principals de la plana alt i baix empordanesa i és del 1996.

Cal destacar dues fonts perquè hi surten dades dels Estanyets de Pals. La primera és un estudi redactat per l’Agència Catalana de l’Aigua el 2004 “*Caracterització, regionalització i elaboració d’eines d’establiment de l’estat ecològic de les zones humides de Catalunya*”. La segona és el llibre dels “*Aiguamolls del Baix Ter*”, publicat el mateix any i coordinat per Xavier Quintana i Marc Marí.

El 2006 hi ha dos documents importants. Per una banda, “*L’Agenda 21 del Baix Ter*” que ha estat realitzada per la consultoria GEOSERVEI de Girona; fa un anàlisi complet de tots els municipis del Baix Empordà i una diagnosi per poder fer la posterior redacció dels PALS (Pla d’Acció Local per a la Sostenibilitat) municipals. Per l’altra, el llibre “*Els aiguamolls de l’Empordà. Paisatges d’aigua*” d’en Francesc Romagosa, que fa un recorregut històric tot descrivint els aiguamolls de la plana empordanesa.

2.3 Justificació del projecte

Tot i que hi ha força estudis de la plana empordanesa, la majoria són de caràcter general. A més a més, molts dels estudis que s’han realitzat se centren en els Aiguamolls de l’Alt Empordà i només una minoria s’han dut a terme en el Baix Empordà.

La zona d'estudi passa força desapercibuda ja que només apareix en estudis recents (el llibre dels Aiguamolls del Baix Ter, i l'estudi de l'Agència Catalana de l'Aigua), per la qual cosa és necessari realitzar un estudi que aprofundeixi i concreti més a l'àrea d'estudi.

En el marc del PALS de Pals, la línia d'actuació 3 de preservació de l'entorn natural i gestió dels riscos ambientals, el programa 3.1. de millora de la connectivitat ecològica i preservació del paisatge del Baix Ter, proposa un seguit d'accions; entre elles hi ha la redacció i aplicació de plans de gestió d'espais naturals. També en el programa 3.2. de protecció dels espais agrícoles i millora de la seva gestió, es proposa protegir i millorar la gestió dels espais agraris del Baix Ter.

3. OBJECTIUS:

En aquest apartat s'anomenaran els objectius que es pretenen assolir amb la realització d'aquest projecte.

3.1 Objectiu general:

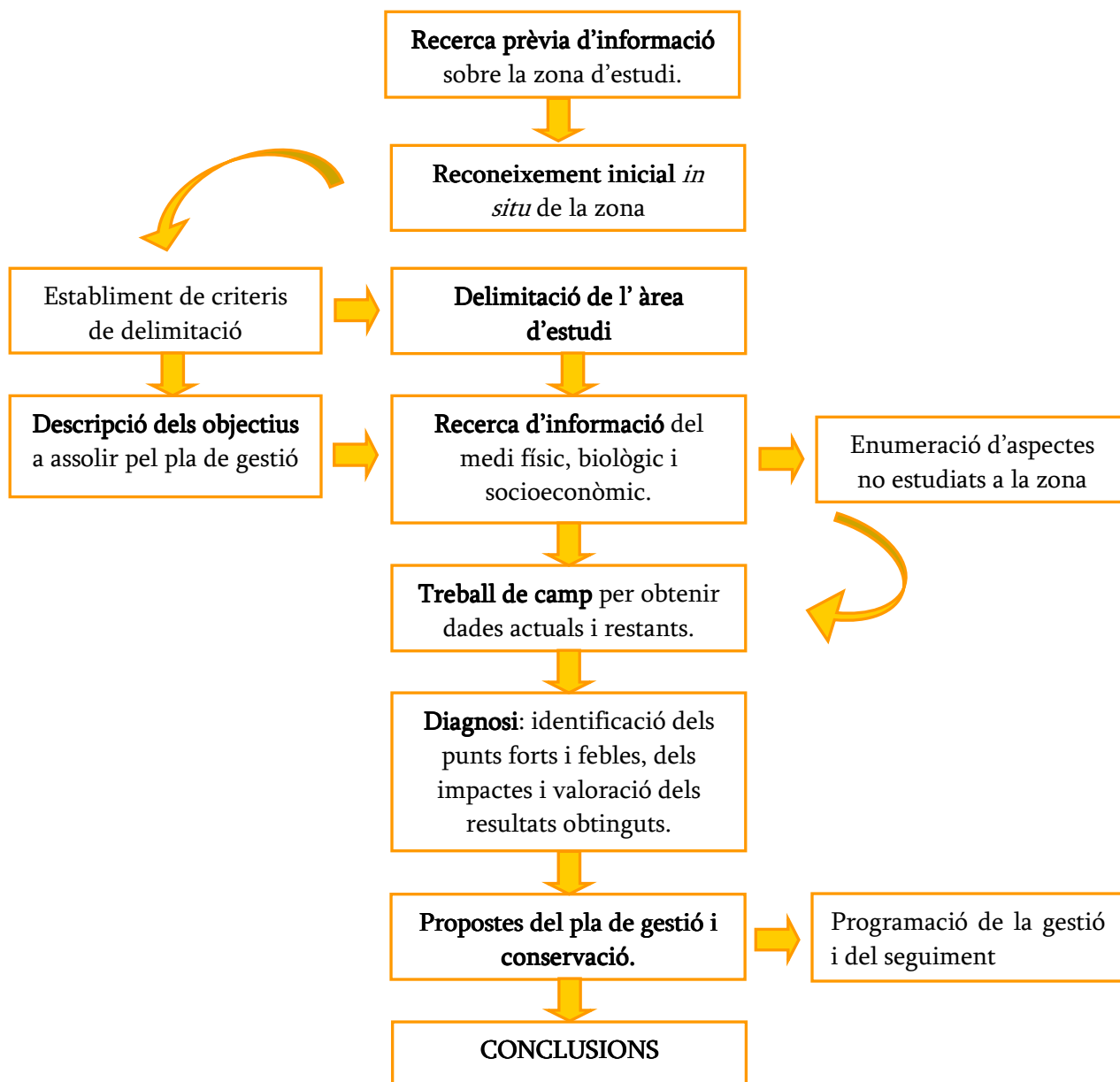
L'objectiu general consisteix en estudiar els Estanyets de Pals i les closes que els envolten, per tal de planificar una gestió que intenti recuperar la seva funcionalitat i qualitat, potenciant així els seus valors ecològics i paisatgístics.

3.2 Objectius específics:

- Realització d'un inventari de dades ambientals per tal de tractar-les i assenyalar les que siguin més importants.
- Identificació dels principals problemes dels ullals i les closes, amb la finalitat de facilitar els objectius posteriors.
- Identificació de les espècies bioindicadores, de manera que es puguin detectar possibles problemes per a les espècies que hi habiten.
- Identificació de les espècies presents que estiguin incloses dins d'alguna directiva europea, en el cas que n'hi hagi.
- Disseny del pla de gestió i de conservació de l'hàbitat, considerant la seva relació amb els ecosistemes humits propers.
- Plantejar la possibilitat de dotar aquest espai d'algun tipus de protecció, ja que és un tipus d'ecosistema molt malmès en el nostre territori.

4. METODOLOGIA:

La realització d'aquest projecte ha seguit les fases descrites a continuació:



4.1 El treball de camp

El treball de camp ha consistit en la realització d'un inventari de vegetació, tant de les closes com dels estanyets; un trampeig de peixos; recollida de mostres d'aigua (unes mostres per a l'anàlisi de les característiques fisicoquímiques dels estanyets i unes altres per a l'estudi de les algues); enregistraments de so a la nit; mesura de les coordenades geogràfiques *in situ*; mesures de profunditat dels estanyets i un reportatge fotogràfic. Aquest últim s'ha realitzat per poder observar el canvi de paisatge que s'ha anat produint al llarg del període de duració del projecte, així com per donar constància de la feina realitzada i dels resultats obtinguts.

4.1.1 Enregistraments de so:

Es va decidir realitzar els enregistraments de so per tal d'intentar descobrir la presència d'alguna espècie de fauna que és difícil de detectar amb presència d'humans o pels seus hàbits nocturns, com poden ser les aus i els amfibis.

Els enregistraments van realitzar-se dues nits d'agost; en un tercer intent el vent va impedir poder realitzar l'enregistrament. Les gravacions tenen una durada d'una hora, però només són vàlids uns cinquanta minuts, ja que es considera que la fauna de la zona està condicionada pels moviments d'arribada o marxa que s'han de fer per tal de muntar i recollir l'equip de gravació.

Per a poder escoltar de forma clara i precisa els sons enregistrats s'han tractat digitalment les gravacions mitjançant el programa informàtic *Audacity*¹, que és un programa lliure i de codi obert per gravar i editar sons. A més a més, és un dels programes lliures d'edició de so més fiable i avançat que existeix actualment. Finalment, s'han estudiat i interpretat els sons obtinguts.

Figura 1. Muntatge realitzat per la gravació.



Font: ROS, M., 2006.

4.2 Recerca bibliogràfica

La recerca de d'informació de la zona d'estudi s'ha realitzat a diferents localitzacions. La cerca d'informació prèvia, la cartografia i la consulta d'alguns projectes i tesis es va realitzar a les biblioteques de la Universitat Autònoma de Barcelona.

¹ Per a més informació vegeu <http://audacity.sourceforge.net/?lang=es>

D'altra banda s'han consultat els fons de documentació de Can Quintana (a Torroella de Montgrí) i de la Biblioteca de Torroella de Montgrí, ja que és aquí on darrerament s'han agrupat la majoria de dades del Baix Empordà.

També s'ha consultat la biblioteca de la Universitat de Girona que conté força informació dels aiguamolls de l'Alt i del Baix Empordà, així com algun projecte de final de carrera realitzat als mateixos.

Finalment, s'ha assistit a dos actes relacionats amb el tema d'estudi; per una costat el "Curs de zones humides: diversitat natural i cultural", i, per l'altre, les "Jornades de conservació i recuperació de les Closes de l'Empordà". Ambdós han estat molt útils per a tenir una idea més global de les zones humides i per poder tenir en compte aspectes importants en la gestió, conservació i recuperació de les closes i de les zones humides en general.

MARC LEGAL

5. MARC LEGAL:

5.1 Legislació i evolució històrica:

Al llarg de la història, la percepció de la societat sobre el patrimoni paisatgístic ha variat molt. Per exemple, a Catalunya, durant el segle XX, es va valorar i protegir el paisatge d'alta muntanya com a paradigma de natura salvatge i vertadera, mentre que paral·lelament es dessecaven les zones humides que ocupaven les terres baixes arreu del territori (ROMAGOSA, F., 2006). Durant les darreres dècades els ecosistemes aquàtics continentals han patit una important degradació com a conseqüència de les aportacions difuses o puntuals d'adobs i contaminants, l'explotació excessiva dels recursos hídrics i l'alteració antròpica dels fluxos (FOLCH, R., 1989). Actualment la conscienciació sobre la protecció de zones humides ha augmentat molt, ja que se'ls reconeix el seu interès científic, social i cultural, ecològic, paisatgístic i polític. Aquesta conscienciació s'ha traduït en una sèrie de mesures per la prevenció i la correcció d'aquests espais i les espècies que hi viuen.

5.1.1 Organitzacions internacionals:

Les organitzacions internacionals han estat, en bona part, el motor per a la creació de legislació i el canvi en la percepció social de les zones humides.

5.1.1.1 Unió internacional per a la conservació de la natura i els recursos naturals (UICN):

És una organització independent, no governamental, creada al 1948. És la primera organització internacional que impulsà la conservació de les zones humides. Ho feu amb el projecte MAR que pretenia protegir les zones humides d'Europa i el nord d'Àfrica, especialment les utilitzades per les aus aquàtiques migratòries.

5.1.1.2 Organització de les Nacions Unides per a l'Educació, la Ciència i la Cultura (UNESCO):

És l'agència especial de les Nacions Unides i fou creada al 1965. La protecció de les zones humides s'ha realitzat mitjançant diferents programes:

- **Programa *Man and Biosphere* (MAB):** va iniciar-se al 1970 amb l'objectiu d'assolir una gestió racional i a llarg termini dels recursos naturals. Dins d'aquest programa, els projectes cinc i vuit són els que tenen relació amb les zones humides. El projecte cinc consisteix en un estudi dels ecosistemes aquàtics no oceànics, on s'hi inclouen les zones d'influència marina i les mesures necessàries per a la seva

conservació. El projecte vuit, tracta la conservació de zones naturals i dels recursos genètics que contenen, creant una xarxa internacional d'espais protegits, coneguts com a Reserves de la Biosfera. L'objectiu d'aquestes és convertir-se en espais model, és a dir, que serveixin de referència per la seva bona gestió, que assegurin la diversitat biològica i facin un ús sostenible dels recursos.

- **Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient (PNUMA):** Va constituir-se al 1972 amb l'objectiu d'estimular, iniciar, recolzar, complementar i aclarir l'acció a tots els nivells de la societat humana sobre els problemes d'interès relacionats amb el medi ambient.
- **Programa Hidrològic Internacional (PHI).** Aquest programa consisteix en determinar els recursos hidrològics mundials, així com l'estudi de la seva interacció amb les activitats antròpiques. Els seus objectius principals són:
 - Avaluació de la influència de l'home en el cicle hidrològic.
 - Estudi dels efectes adversos de l'activitat de l'home sobre els recursos hídrics.
 - Examen de la contaminació de l'aigua i els seus efectes sobre la qualitat de l'ambient, així com el seu paper com a vehicle de contaminació del medi natural.
 - Les activitats d'entrenament en l'ús i gestió dels recursos dels aqüífers, amb especial interès pels problemes ambientals.

5.1.1.3 Fons Mundial per la Natura (WWF):

És la major organització internacional de caràcter privat dedicada a la conservació de la natura. Es va crear al 1961, tenint com a objectius principals:

- Conservar el medi natural i els processos ecològics essencials per a la vida a la terra.
- Contribuir a la conscienciació de les amenaces existents actualment sobre el medi natural.
- Donar ajut financer i tècnic per a activitats conservacionistes.

Les accions que han dut a terme per la protecció de les zones humides són les següents:

- Protecció de les maresmes de Doñana.
- Programa de protecció d'hàbitats i espècies en perill d'extinció. Aquest programa afecta directament a les zones humides, ja que són hàbitats amb espècies de fauna en perill d'extinció.

5.1.1.4 Consell d'Europa:

És l'organització política més antiga d'Europa i va ser creada el 1949. Són destacables:

- La campanya iniciada al 1976 per la Conservació i Gestió de les Zones Humides.
- La regulació del Consell d'Europa (EC) 338/97, del 9 de desembre de 1996, sobre la protecció d'espècies de fauna i flora silvestres per a la regulació del comerç, també coneguda com *EU wildlife trade regulation*.

5.1.1.5 Altres organitzacions no governamentals (ONG):

- **International Waterfowl & Wetlands Research Bureau (IWRB)** (1954).
- **Wetlands International** es va crear el 1995 a partir de la unió de la IWRB amb la **Asian Wetland Bureau (AWB)**, **Wetlands for the Americas (WA)** i **the International Waterfowl & Wetlands Research Bureau (IWRB)**. Es va constituir amb el principal objectiu de promocionar la conservació i la restauració de les zones humides i la seva biodiversitat per a les generacions futures mitjançant la recerca, l'intercanvi d'informació i accions conservacionistes arreu del món.

5.1.2 Convenis Internacionals

Alguns dels convenis internacionals poden no tenir relació directa amb la protecció de les zones humides per si mateixes, però per la seva aplicació poden tenir repercussions en la protecció ambiental d'aquests espais. Els convenis més destacats serien:

- Conveni Ramsar o Convenció relativa a les zones humides d'importància internacional especialment com a hàbitat d'aus aquàtiques, Ramsar, 1971.
- CITES, Conveni sobre comerç internacional d'espècies amenaçades de fauna i flora silvestres, signat a Washington, 1973.
- Conveni de Barcelona per a la Protecció de la Mediterrània contra la contaminació, 1976.
- Conveni sobre la Conservació de les Espècies Migratòries de les Aus Silvestres, Bonn, 1979.
- Conveni Relatiu a la Conservació de la Vida Silvestre i del Medi Natural a Europa, Berna, 1979.
- Protocol d'Atenes, sobre la protecció del mar Mediterrani contra la contaminació d'origen terrestre, 1980.
- Protocol de Ginebra, sobre les zones especialment protegides del Mediterrani, 1982.
- Conveni sobre la diversitat biològica, 1992.
- AEWA, Conveni Africà-Euroasiàtic per a la conservació d'ocells aquàtics migratoris, 1999.

El Conveni Ramsar és l'únic conveni internacional que estableix disposicions per la conservació i l'ús racional de les zones humides, dins del territori de cada un dels estats signants, amb plans d'ordenació i afavorint la investigació d'aquestes zones. Aquest conveni pretén crear una xarxa de zones humides, la qual es fonamenta en :

- Reconèixer la funció ecològica dels espais que formen part de la xarxa, en tant que regulen els règims d'aigua, i els hàbitats de flora i fauna característics.
- Ser espais que es localitzen estratègicament en les rutes migratòries de les aus.
- Donar valor econòmic, cultural, científic i recreatiu als espais.
- Necessitat de posar fi a la constant disminució de les zones humides.

- L'obligació dels estats signants és la de designar zones humides del seu territori per a ser incloses en el conveni. En el cas d'Espanya, que va ratificar el conveni al 1982, les zones humides més destacades que formen part d'aquesta xarxa són el Parc Nacional de Doñana i el Parc Nacional de las Tablas de Daimiel. En l'àmbit català hi pertanyen els Aiguamolls de l'Empordà i el Delta de l'Ebre.

5.1.3 Altres accions de caràcter internacional

5.1.3.1 Inventaris de zones humides

Des dels anys seixanta han sorgit un seguit d'inventaris de zones humides amb l'objectiu de determinar les prioritats de conservació i gestió. Els principals inventaris realitzats en la regió mediterrània són:

- Projecte Mar, 1965
- Projecte Aqua, 1971
- Llistat de zones humides d'importància internacional de la Convenció Ramsar, a partir de 1975.
- Directori de zones humides del Paleàrtic Occidental, 1980.
- Inventari preliminar de zones humides d'importància internacional pels ocells aquàtics a l'Europa occidental i l'Àfrica nord-occidental, 1980.
- Zones humides a l'Àfrica septentrional, central i occidental, 1986.
- Zones humides i cossos d'aigua superficial d'aigua d'Àfrica, 1987.
- Àrees importants d'ocells a Europa, 1989.
- Projecte de biòtops Corine de la Unió Europea, 1991.
- Directori de zones humides africanes, 1992.
- Inventari de zones humides de Catalunya, 2004.

5.1.3.2 Projecte MedWet

Aquest projecte va sorgir a partir de l'estratègia sobre la conservació de les zones humides mediterrànies a Grado el 1991; és el *Programa d'acció coordinat per a les zones humides mediterrànies*. Pretén analitzar la situació de les zones humides de la Mediterrània, potenciant la seva conservació, la gestió integrada i el seu desenvolupament sostenible, i aplicar els resultats a tot el conjunt de països mediterranis.

5.1.4 Legislació europea

Fins ara no hi ha cap tipus de normativa europea que reguli i protegeixi específicament les zones humides. Tot i això hi ha alguns instruments que sí que regulen alguns aspectes que afecten a les zones humides.

- Convenis de la Comunitat Europea amb països que no hi pertanyen:

- Conservació de la Vida Silvestre i el Medi Natural a Europa, 1973.
- Conservació de les Espècies Migratòries de la Fauna Silvestre, 1979.
- Accions comunitàries amb influència directa en la defensa de les zones humides:
 - **Recomanació 75/1996**, sobre la protecció dels Ocells i dels seus Espais Vitals. Destaca el paper clau de les zones humides pels ocells aquàtics.
 - **Directiva 79/409/CEE**, relativa a la conservació de les Aus Silvestres o **Directiva Aus**, on es destaca la importància de les zones humides i se'n defensa la seva protecció. La Directiva conté una llista d'espècies d'aus que s'han de preservar, mantenir i recuperar mitjançant un seguit d'actuacions, on la més destacada és la creació de zones d'especial protecció de les aus (ZEPA). A partir d'aquí, neix la Xarxa de Zones d'Espacial Protecció de les Aus.
 - ✓ **Reglament sobre Accions Comunitàries pel Medi Ambient**, 1987.
 - ✓ **Directiva 92/43/CEE** del Consell, també coneguda com a **Directiva hàbitats**, relativa a la conservació dels Hàbitats Naturals i de la Fauna i Flora Silvestre. El seu objectiu principal és contribuir a garantir la biodiversitat mitjançant la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i la flora silvestres en el territori europeu dels Estats membres al que s'aplica el Tractat. Aquesta directiva té dues característiques a destacar:
 - » Hàbitats protegits específicament pels seus valors.
 - » Hàbitats vinculats a les espècies.
 - ✓ Les ZEPA són designades pels estats membres segons l'article 4 de la Directiva Aus. És a dir, el fet que estigui designat com a ZEPA indica el seu interès comunitari per a la conservació de les espècies d'aus de l'annex I de la Directiva de les aus (article 4). Totes les ZEPA designades fins al moment, i les que es puguin designar en un futur, passen a formar part de Natura 2000 automàticament.
 - ✓ Creació per part de la Directiva hàbitats de la xarxa ecològica europea coherent de zones especials de conservació anomenada Natura 2000 (article 3). Els espais inclosos a la XN 2000 tenen la denominació de:
 - » Lloc d'interès comunitari o LIC: mentre la xarxa està en procés de creació.
 - » Zones d'especial conservació o ZEC: un cop ja estigui realment constituïda. El fet que un espai de Natura 2000 estigui designat com a ZEC indica que aquest és d'interès comunitari per a la conservació dels hàbitats de l'annex I i les espècies de l'annex II de la Directiva hàbitats,
 - ✓ Totes les ZEPA es consideren automàticament LIC i posteriorment ZEC.

- **Directiva 2000/60/CE** o Directiva Marc d'aigua va ser aprovada i publicada, per part de la Comissió i del Parlament Europeus a finals de 2000. Aquesta Directiva (en endavant DMA) intenta donar un marc d'actuació comú sobre la gestió de l'aigua a tots els Estats membres de la Unió Europea. L'aigua deixa de ser vista exclusivament com a recurs; la DMA proposa la regulació de l'ús de l'aigua i dels espais associats a partir de la capacitat que aquests tenen de suportar diferents tipus de pressions i impactes. Es pretén doncs, promoure i garantir l'explotació i ús del medi de manera responsable, racional i sostenible. El bon estat ecològic i químic de les aigües superficials, i l'estat químic i quantitatiu per a les aigües subterrànies es tradueix en qualitat de vida, sosteniment ambiental i, per tant, en garantia de recurs.
- **Reglament (CE) nº 1626/94** del 27 de juny 1994, pel qual es protegeixen espècies marines d'ocells, mamífers (cetacis i pinnípedes), tortugues (quelonis) i peixos presents en el Mediterrani vulnerables o amenaçats.
- **Reglament (CE) nº1476/1999** del 6 de juliol de 1999, pel qual es modifica el Reglament (CE) nº338/97 relatiu a la protecció d'espècies silvestres mitjançant el control del seu comerç.
- **Directiva 91/676/CEE**, de 12 del desembre, relativa a la protecció de les aigües contra la contaminació produïda per nitrats utilitzats en l'agricultura.

5.1.5 Legislació estatal

- **Reial decret 1997/1995**, de 7 de desembre, que transposa la Directiva 92/43/CEE a l'ordenament jurídic espanyol.
 - Modificada pel **Reial Decret 1193/1998**, de 12 de juny (BOE, 151 de 25/06/1998), segons l'adaptació de la **Directiva 97/62/CE**.
- La **Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/CE)** s'ha transposat a la normativa estatal mitjançant la modificació de la **Llei 46/1999**, i el text refós de la **lleï d'aigües 1/2001**. El Reial Decret 1/2001 refon i adapta la normativa d'àmbit estatal en matèria d'aigües, derogant la **lleï 29/1985** d'Aigües i el Decret 46/1999 que modificava l'anterior, i té per objecte la regulació del domini públic hidràulic i de l'ús de l'aigua.
 - El concepte d'estat ecològic, que és introduït pel text normatiu de la Directiva Marc de l'Aigua, sorgeix com a element clau de mesura per a l'anàlisi de la qualitat dels sistemes aquàtics i la seva gestió, on s'integra una visió del seu estat de salut (una expressió de l'estructura i funcionament dels ecosistemes).
 - En relació a les zones humides, l'article 111 determina que els organismes de conca i l'administració ambiental competent coordinaran les seves actuacions per a la conservació, la protecció eficaç, la gestió sostenible i la recuperació de les zones humides, especialment

les d'interès natural o paisatgístic. Així mateix, els organismes de conca podran promoure la declaració de determinades zones humides com d'especial interès per a la seva conservació i protecció, d'acord amb la legislació ambiental.

- La **Llei 6/2001** i la **Llei 9/2006** transposen la **Directiva europea 85/337/CEE**, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics o privats sobre el medi ambient, modificada per la **Directiva 97/11/CE**.
- **Reial decret 581/2001**, d'1 de juny, prohibeix amb caràcter general l'ús de municions que continguin plom a determinades zones humides protegides. Això no obstant, preveu la possibilitat d'establir excepcions. No només es prohibeix el seu ús a aquells espais a què fa referència aquest Reial decret, sinó també a qualsevol zona humida o arrossar.
- **Llei 22/1988**, del 28 de juliol, de Costes. Inclou les modificacions establertes per la Sentència del Tribunal Constitucional 149/1991, de 4 de juliol i el **Reial decret 268/1995**, de 24 de febrer i la **Llei 53/2002**, de 30 de desembre, de Mesures fiscals, administratives i de l'ordre social.
- El Pla director urbanístic del sistema costaner (PDUSC) es formula a l'empara del que preveu l'article 55.1 de la **Llei 2/2002**, modificada per la **Llei 10/2004** i d'acord amb el que disposa l'article 56 del mateix cos legal, i demés legislació urbanística que li és d'aplicació.
 - Alguns dels objectius particulars del PDUSC són: impedir la consolidació de barreres urbanes entre els espais interiors i els del sistema costaner; protegir els valors dels espais costaners: ambientals, paisatgístics, culturals, científics, agrícoles, forestals, ramaders o per raó de llurs riqueses naturals i preservar del procés de transformació urbanística els espais costaners afectats per riscos naturals o antròpics (art 1.2).
- **Llei 4/1989**, de 27 de març, de Conservació dels Espais Naturals i de la Flora i Fauna Silvestre. És objecte d'aquesta llei, en compliment de l'article 45.2 i conforme al que es disposa a l'article 149.1.23 de la Constitució, l'establiment de normes de protecció, conservació, restauració i millora dels recursos naturals i, en particular, les relatives als espais naturals i a la flora i fauna silvestres.
 - El Catàleg Nacional d'Espècies Amenaçades (CNEA) és un Registre públic de caràcter administratiu en el que s'inclouran, en alguna de las categories senyalades a l'article 29 de la **Llei 4/1989**, aquelles espècies, subespècies o poblacions de la flora i fauna silvestres que requereixin mesures específiques de protecció, segons el procediment descrit en el **Reial Decret 439/1990**, pel qual es regula el Catàleg nacional d'espècies amenaçades.
- **Reial decret 261/1996**, de 16 de febrer, de transposició de la **Directiva 91/676/CEE**, sobre protecció de les aigües contra la contaminació produïda pels nitrats procedents de fonts agràries. L'article 6 del Decret estableix que a les zones designades com a vulnerables els òrgans competents de les

comunitats autònomes establiran programes amb l'objectiu de prevenir i reduir la contaminació causada per nitrats d'origen agrari.

- **Reial Decret 1095/89** sobre espècies cinegètiques.

5.1.6 Legislació autonòmica:

- **Llei 3/1988**, de 4 de març, de protecció dels animals.
 - Modificada per la **Llei 3/1994**, de 20 d'abril
 - Modificada per la **Llei 18/1998**, de 28 de desembre
 - Parcialment derogada per la **lleï 20/2003**
- **Ordre de 5 de novembre de 1984**, sobre la protecció de plantes de la flora autòctona amenaçada de Catalunya.
- La legislació catalana sobre aigua (**Llei 6/1999**), i al text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya (**Decret legislatiu 3/2003**, de 4 de novembre).
- **Llei 3/1998** de la Intervenció Integral de l'Administració Ambiental, de 27 de febrer i l'aplicació de la legislació d'impacte ambiental en relació als projectes d'obres i instal·lacions l'autorització o l'execució dels quals correspongui a la Generalitat de Catalunya i que constitueix el procediment preventiu per excel·lència, entre d'altres. Correspon a la transposició de la directiva **Directiva 97/11/CE**.
- **Decret 148/1992**, pel qual es regulen les activitats fotogràfiques, científiques i esportives que poden afectar les espècies de la fauna salvatge.
- **Decret 328/1992**, pel qual s'aprova el Pla d'Espais d'Interès Natural, modificat pel **Decret 213/1997**.
- **Llei 12/1985**, d'espais naturals. Els seus objectius són: protegir, conservar, gestionar, i si s'escau, restaurar i millorar la diversitat genètica, la riquesa i la productivitat dels espais naturals de Catalunya, els quals han de ser compatibles amb el desenvolupament i la utilització dels recursos naturals i ambientals, en el marc de la protecció del medi i de l'ordenació racional i equilibrada del territori.
 - Aquesta llei estableix, també, una definició de zona humida basada en la que dona el Conveni de Ramsar, de 1971, relatiu a zones humides d'importància internacional, especialment com a hàbitat d'ocells aquàtics: segons l'article 11, s'entenen per zones humides, les zones naturals de maresma, aiguamoll, torbera o aigües rases, permanents o temporals, d'aigües estancades o corrents, dolces, salabroses, salines, amb la inclusió de les zones d'aigües marines la profunditat de les quals no excedeix els sis metres. El mateix article 11 determina que totes les zones humides han de ser preservades de les activitats susceptibles

de provocar-ne la recessió i la degradació, mitjançant les normes corresponents aprovades pels Departaments competents.

- **Llei 62/2003** modifica el **Reial Decret Legislatiu 1302/1986** i projectes a XN2000.
- **Llei 9/2006** Per a plans i programes i modifica el **RDL 1302/86**.
- **Reial Decret 1664/1998**, de 24 de juliol, pel qual s'aproven els plans hidrològics de conca, s'aprova el Pla hidrològic de les conques internes de Catalunya, així com els Plans hidrològics de les conques de l'Ebre –que inclou la part de la conca de la Garona inclosa en el territori de Catalunya, i del Xúquer, entre d'altres.
 - La normativa del Pla hidrològic estableix, en el seu article 38 la protecció de les zones humides en l'àmbit de les conques internes. Específicament determina que, d'acord amb el que disposa l'article 111.4 del text refós de la Llei d'aigües, l'Administració hidràulica i el Departament de Medi Ambient coordinaran les seves actuacions per a una protecció eficaç de les zones humides d'interès natural o paisatgístic. A tal efecte, elaboraran un pla sectorial de zones humides amb el contingut establert pels articles 276 i concordants del Reglament del domini públic hidràulic. La delimitació d'aquestes zones es farà d'acord amb la **Llei 12/1985**, de 13 de juny, d'espais naturals. Les zones humides incloses en aquest pla sectorial restaran subjectes al que disposen l'article 11.1 de l'esmentada Llei 12/1985 i els articles 279, 281 i 282 del Reglament del domini públic hidràulic.
- **Decret 205/2000**, de 13 de juny, d'aprovació del programa de mesures agronòmiques aplicables a les zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries. Mitjançant el **Decret 283/1998**, de 21 d'octubre, s'han designat les zones vulnerables de l'àmbit territorial de Catalunya en aplicació del que disposa la **Directiva 91/976/CEE** (vegeu 6.1.4 Legislació europea). Per a cadascuna de les àrees definides pel Decret 283/1998, s'estableixen mesures diferenciades atenent les seves especificitats agràries i edafoclimàtiques.
 - Són àrees territorials, a efectes d'aquesta normativa, les integrades pels termes municipals que s'esmenten al Decret 283/1998:
 - ✓ Àrea 1. Alt Empordà, Baix Empordà, Pla de l'Estany i Gironès.
 - ✓ Àrea 2. Maresme.
 - ✓ Àrea 3. Osona.
 - ✓ Àrea 4. Alt Camp, Baix Camp i Tarragonès.
 - ✓ Àrea 5. Baix Penedès.
 - ✓ Àrea 6. Noguera, Segarra, Urgell, Pla d'Urgell i Segrià.
 - La quantitat màxima de nitrogen procedent dels fems i altres materials orgànics a aplicar al final del programa és de 210 kg N/ha i any. En tot cas, les quantitats màximes de nitrogen

total procedent de fonts orgàniques, minerals i de l'aigua de reg son les que estableix l'apartat 4 de l'annex del **Reial decret 261/1996** (vegeu 5.1.5 Legislació estatal).

- Segons preveu el Codi de bones pràctiques agràries, s'entén per fertilitzant qualsevol substància que contingui un o diversos compostos nitrogenats i s'apliqui sobre el terreny per augmentar el creixement de la vegetació, inclosos el fem, el compost, els residus de les piscifactories i els fangs de depuradora².

² Fonts: (CASADELLÀ, F.; 2005) i vegeu l'apartat 11. Bibliografia.

ZONA D'ESTUDI

6. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI:

6.1 Situació geogràfica

Els estanyets de Pals i les Closes Fondes estan situats al Baix Empordà, que és una de les dues comarques en què va quedar dividida la comarca natural de l'Empordà en la divisió comarcal de 1936. Popularment se l'anomena l'Empordanet. La capital de comarca i cap de partit judicial és La Bisbal d'Empordà des del segle XIX. L'exercici real de la capitalitat, però, està compartit amb altres poblacions (Palamós, Palafrugell i Sant Feliu de Guíxols) que amb el pas del temps han anat consolidant la dinàmica social i econòmica, en part, gràcies a la potent indústria turística, que ha estat el motor de la franja litoral de la comarca. Això ha format una comarca atípica i polièdrica, sense un centre neuràlgic ben definit³.

Inclou els municipis compresos entre el Montgrí, just al nord per on passen les aigües del Ter, i el sector de les Gavarres i la Vall d'Aro, al sud. En total són 36 municipis, que apleguen prop de 50 nuclis de població, amb una extensió total de 700,17 km². El nombre d'habitants de la comarca és de 120.302 ⁴. Al nord és comarca limítrofa amb l'Alt Empordà, a ponent amb el Gironès i la Selva i a llevant amb la mar.

Llevat dels sectors de les Gavarres, del Montgrí, i de Begur, el paisatge és planer i homogeni amb petits turonets que acullen petits pobles al voltant de l'església o el castell. Entre els espais muntanyencs cal distingir el massís del Montgrí amb 308 m d'altitud. El massís de Begur que està situat al costat dret del corredor de Palafrugell té 320 m d'alçada. El punt culminant del Baix Empordà el trobem a les Gavarres amb el puig d'Arques que assoleix 531 m.

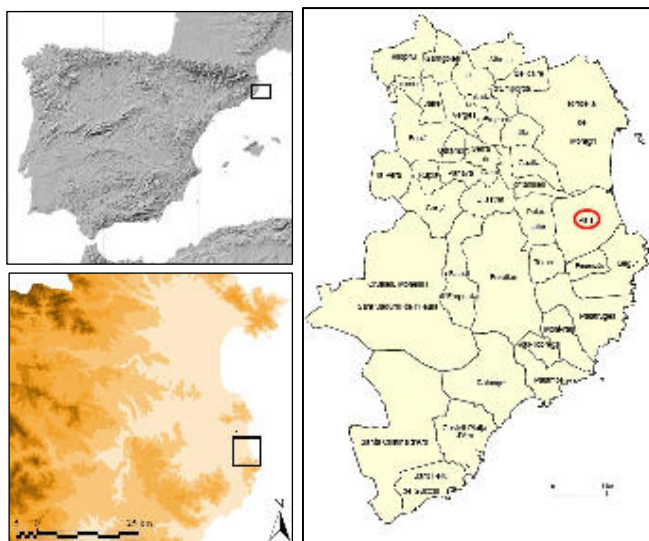


Figura 2. Situació de la zona d'estudi

Fonts: Elaboració pròpia a partir de (ICC, 1998) i www.gencat.net.

El litoral té una gran varietat geogràfica: penya-segats als extrems nord i sud de la comarca amb cales envoltades de pins, llargues platges de sorra fina, illes i aiguamolls⁵.

³ <http://empordanet.com/pobles.htm>

⁴ Dades de l'Institut Català d'Estadística (IDESCAT) de l'any 2005.

⁵ http://ca.wikipedia.org/wiki/Baix_Empord%C3%A0

6.1.1 Delimitació i descripció de l'àrea d'estudi

Els Estanyets de Pals i les Closes Fondes són l'objecte d'aquest projecte i estan situats en el terme municipal de Pals (vegeu figura 2).

Figura 3. Terme municipal de Pals i localització de l'àrea d'estudi



Font: www.gencat.net

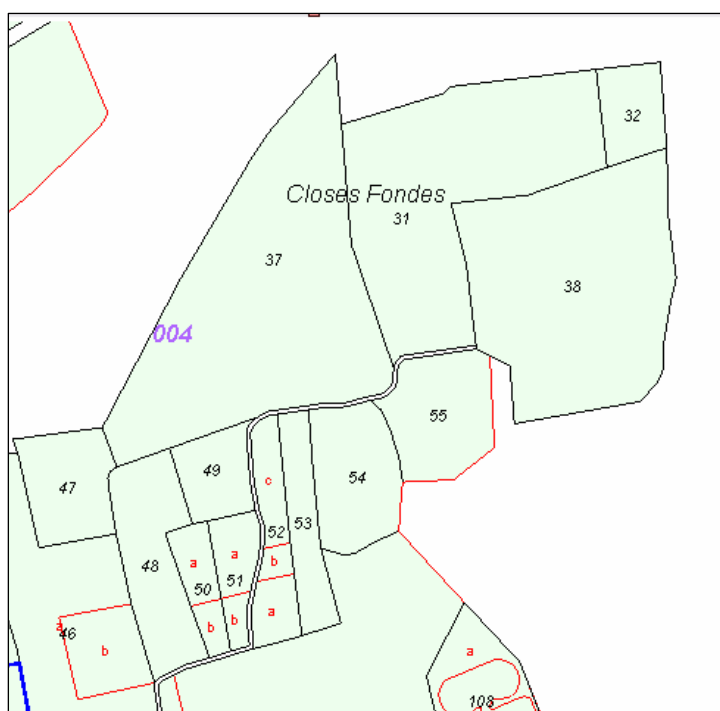


Figura 4. Parcel·les de la zona d'estudi

Font: Oficina Virtual del Catastro


Concretament és una àrea compresa dins del polígon 4 d'aquest municipi, on s'hi inclouen les parcel·les: 31, 32, 37, 38, 49, 52, 53, 54, 55 (vegeu figura 3). Aquestes parcel·les són de tipus rústic.

LLEGENDA	
Recintes	
	Parcel·la rústica
Línies	
	Parcel·la
	Construcció/subparcel·la
Atributs	
016	Polígon
33	Parcel·la rústica
a, b, c	Subparcel·les

Figura 5. Vista aèria de la zona d'estudi



Font: Elaboració pròpia a partir de la fotografia de "Bon Vent d'Empordà", 2004

- | | |
|---|--------------------------------|
|  Àrea d'estudi (Closes Fondes) | 4. Les Basses d'en Coll |
| 1. Estanyet del Camp | 5. Les Illes Medes |
| 2. Estanyet del Camí | 6. Depuradora de Pals |
| 3. Estanyet del Safareig | 7. Golf Les Serres |

Els Estanyets de Pals són tres ullals (vegeu apartat 7.5 Hidrogeologia) que estan situats en una zona de closes (o prats tancats) (vegeu núm. 1,2,3 figura 4). Aquestes parcel·les estan situades a 2,55 km en línia recta de les Basses d'en Coll (vegeu núm. 4, figura 4), amb la qual cosa estan molt a la vora d'un Espai Natural Protegit. Es pot veure com el golf Les Serres està situat just al costat de les parcel·les d'estudi (vegeu núm. 7, figura 4). En total, la zona d'estudi té una superfície de 18 hectàrees (vegeu àrea d'estudi, figura 4).

1. L'Estanyet del Camp s'ha anomenat així ja que està situat al mig d'un camp d'ordi (vegeu núm. 1, figura 5). Té una àrea de menys de mitja hectàrea, una profunditat d'entre 1,8 i 3m, i les seves coordenades geogràfiques són $41^{\circ} 59' 43'' \text{ N } 3^{\circ} 09' 42'' \text{ E}$ o, en UTM són 31T 513394 4649264. La seva vegetació de ribera està composta principalment per balca, tot i que també hi ha una mica de canyís (vegeu figura 6).

2. L'Estanyet del Camí rep aquest nom ja que troba al costat dret del camí (vegeu núm. 2, figura 5). Té una àrea de menys de mitja hectàrea, la seva profunditat varia de 0'36 a 2 m, i les seves coordenades geogràfiques són 41° 59' 41.9" N 3° 09' 43.5" E o, en UTM 31T 513425 4649230. La seva vegetació de ribera té principalment canyís; a un costat té el camí i a l'altre té camps de blat de moro fins a tocar a la vora del canyís (vegeu figura 7).
3. L'Estanyet del Safareig s'anomena així ja que antigament s'utilitzava per a activitats quotidianes (vegeu núm. 3, figura 5). Té una àrea de menys de mitja hectàrea, té una fondària que varia de 0,40 a 0,50 m, i les seves coordenades geogràfiques són 41° 59' 43.3 " N 3° 09' 43.7" E, o, en UTM 31T 513430 4649275. La seva vegetació de ribera presenta una gran quantitat de canya, tot i que també hi ha pollancre caiguts amb plàntules d'aquest, canyís, cues de cavall i esbarzer (vegeu figura 8).

Figura 6. Estanyet del Camp



Font: ROS, M., agost 2006

Figura 7. Estanyet del Camí



Font: ROS, M., agost 2006

Figura 8. Estanyet del Safareig



Font: ROS, M., agost 2006

Criteris per a l'elecció de la zona d'estudi:

- Els tres ullals que hi ha en aquesta àrea representen un paisatge de zones humides que hi havia en el passat.
- Cal preservar aquests espais perquè poden ser substituïts per closes (prats de dall), donat que són zones inundables i actuen com a veritables aiguamolls mediterranis.
- Les zones humides són molt importants per a la fauna de la zona, com a refugi i com a espai on trobar aliment. A més a més, aquestes zones humides formen part del patrimoni històric i paisatgístic de l'Empordà i necessiten una gestió adequada per tal que no desapareguin. Tots aquests ambients estan protegits per la Directiva 92/43/CEE del Consell, del 21 de maig de 1992, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestres.
- Els Estanyets de Pals (Ullals) són importants a conservar ja que són zones humides de referència salabroses-dolces permanents i semipermanents gràcies a la bona qualitat de l'aigua que tenen.
- Els conreus actuals poden afectar als ullals a causa dels productes químics utilitzats. Poden afectar la qualitat de l'aigua i per tant a la diversitat d'espècies presents. A més, poden determinar la biodiversitat de la zona d'estudi.

6.2 Climatologia

El clima del Baix Empordà és típicament mediterrani. Es caracteritza per unes temperatures relativament suaus (15° – 16° de mitjana anual), amb estius força càlids (uns 23° de mitjana el juliol) i hiverns frescos (8° de mitjana al gener) (vegeu figures 9 i 11). La mitjana de temperatures és atemperada per la seva situació davant la mar, tenint els mesos de gener més càlids de Catalunya (uns 11 °C de mitjana) i un mes d'agost relativament fresc. L' inici de les brises de mar o marinades al matí, es manifesta a l'estiu en una suavització de les temperatures altes pròpies de l'estació.

Les precipitacions són moderades (500-600 mm anuals), amb un màxim de tardor, seguit pel de primavera, i sequera estiuenca (2-3 mesos) (vegeu figures 10 i 12). Aquest règim de precipitacions és funció de la circulació atmosfèrica i de l'activitat que presentin els centres d'acció (anticiclons i depressions). Normalment les borrasques de la Depressió d'Islàndia, i el Front Polar afecten Catalunya sobretot a la primavera i tardor i per això són estacions plujoses. L'estiu és eixut per la influència de l'anticicló de les Açores. Durant l'hivern tampoc es produeixen gaires precipitacions per la proximitat de l'anticicló centreuropeu o per desplaçaments anòmals de l'anticicló de les Açores. El fet que a l'Empordà bufi molt la tramuntana fa que contribueixi a abreujar les pluges (PALLÍ, LL.; BRUSI, D. (eds), 1992)

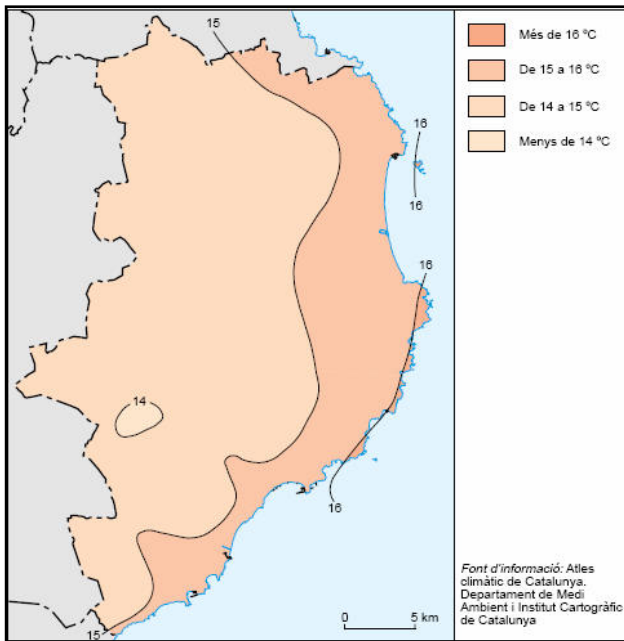
Al Baix Empordà cal destacar tres vents:

- La **tramuntana** (i també el mestral) bufen en situacions atmosfèriques caracteritzades per altes pressions al centre de la península i a l'Atlàntic i baixes al centre d'Europa i oest del Mediterrani. La tramuntana és freda, seca i violenta. Bufa amb molta intensitat, sobretot els mesos freds, de novembre a març. La particular disposició dels Pirineus al nord de Catalunya dóna als vents de component septentrional una notable o alta intensitat, ja que afavoreix la seva canalització cap a l'est de Canigó, on les serralades pirinenques representen un impediment menor a la seva circulació, i reforça així la intensitat i penetració al país per les comarques del nord-est. El paisatge de la plana empordanesa s'ha creat, en bona part, en funció d'aquest vent; en són una prova les espesses línies de xiprers plantades per a protegir els arbres fruiters i els conreus. (PALLÍ, LL.; BRUSI, D. (eds), 1992) (ICC,1998).
- Durant l'estiu domina el vent de **garbí** (o marinada) i té direcció contrària a la tramuntana. És un vent convectiu determinat per l'escalfament del terreny en contrast amb la temperatura del mar; és a dir, és d'origen marí. Comença cap a les nou del matí, assoleix la màxima intensitat cap a les dues de la tarda i finalitza aproximadament cap a les set (PALLÍ, LL.; BRUSI, D. (eds), 1992). Sol bufar a la muntanya i a la costa amb intensitat i direccions variables. Podria confondre's amb una brisa, però la realització de sondatges atmosfèrics ha demostrat que el garbí afecta una capa d'aire de 900 a 1 500 metres, impròpia de les brises de mar. Les roses de freqüències dels vents al cap de Begur, però, integren, òbviament, el garbí i les brises de mar. (ICC,1998).
- El llevant és el vent que predomina a la costa a la primavera i a la tardor. Bufa entre les direccions est i nord-est. Pot, ocasionalment, manifestar-se amb violència, desencadenar la formació de tempestes i xàfecs i provocar el pànic entre navegants de petites embarcacions. Quan els vents de component est duren menys de 8 hores, no poden ser considerats pròpiament com a llevants. En aquest cas, per la seva relació amb les brises, han estat nomenats llevants de rolada.

L'evapotranspiració potencial estimada per al Baix Empordà sobrepassa, en uns 200 mm els totals pluviomètrics anuals (vegeu figura 13). Tanmateix, la manca d'aigua als mesos càlids és de l'ordre dels 250 mil·límetres, en el cas que la capacitat d'emmagatzematge del sòl sigui de 100 mil·límetres, mentre que a l'hivern n'hi ha un lleuger excés. Aquesta manca d'aigua és similar a la que s'obtindria per a tota la franja costanera al nord-est del massís del Garraf i per a amplis sectors de la depressió Central, al sud-oest de la qual és encara més acusada, sobretot al Segrià i part de les comarques que l'envolten.

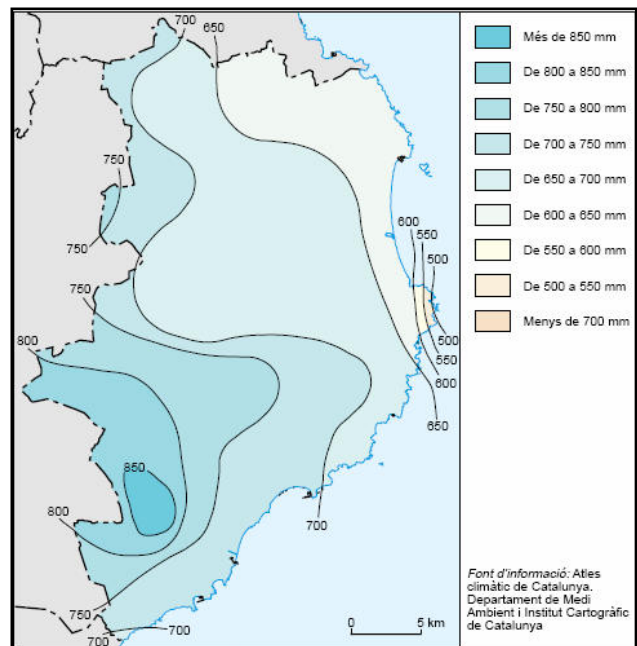
D'acord amb el criteri de Thornthwaite, el clima del Baix Empordà pot qualificar-se de sec subhúmit, amb un petit o moderat excés d'aigua a l'hivern i una concentració relativament petita de l'eficàcia tèrmica a l'estiu. (ICC,1998).

Figura 9. Temperatures mitjanes anuals



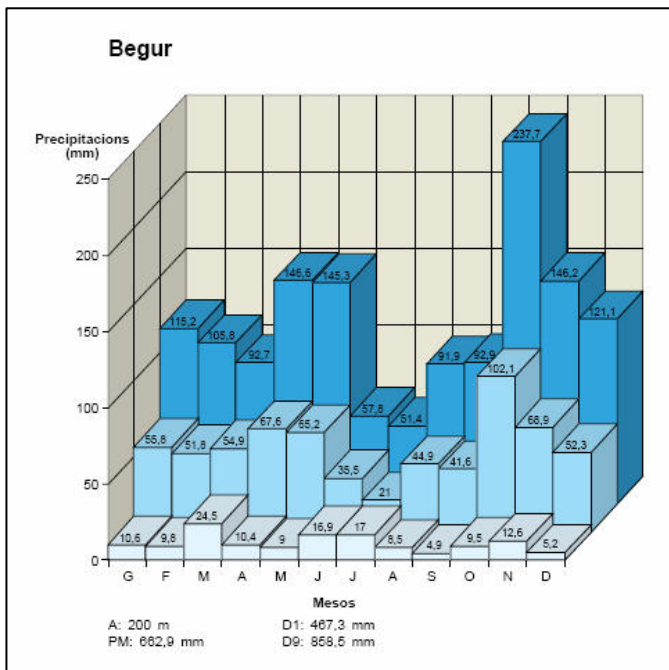
Font: ICC, 1998.

Figura 10. Precipitacions mitjanes anuals



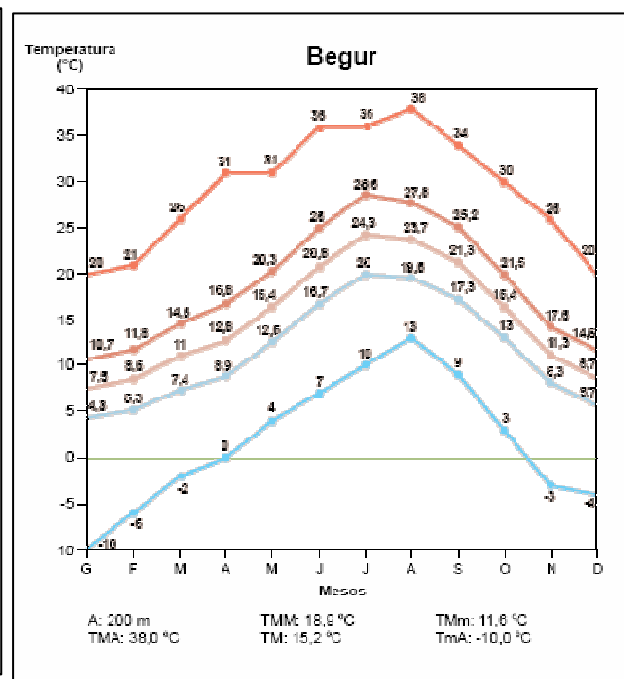
Font: ICC, 1998.

Figura 11. Temperatures



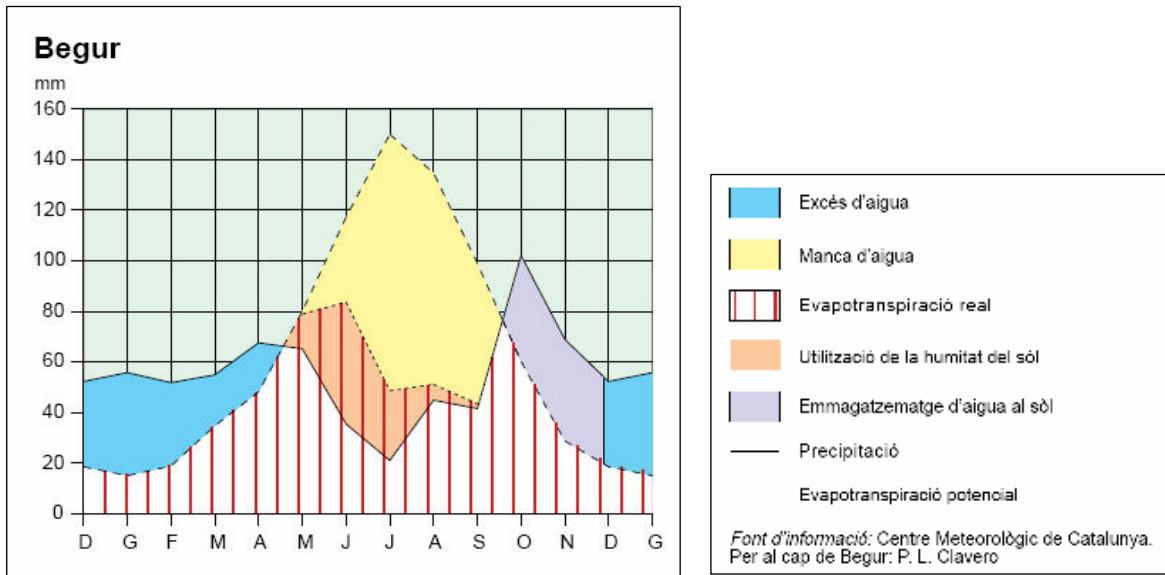
Font: ICC, 1998.

Figura 12. Precipitacions



Font: ICC, 1998.

Figura 13. Evapotranspiració i balanç hídric, segons Thorntwaite, per a un emmagatzematge d'aigua al sòl de 100 mm.



Font: ICC, 1998.

6.2.1 Característiques agroclimàtiques

Per a definir les característiques agroclimàtiques de la zona es farà servir la classificació agroclimatològica de Papadakis. Aquesta classificació és un sistema de tipificació dels climes definits segons els conreus que s'hi poden fer. Coneixent les necessitats climàtiques de les plantes amb els seus mínims i òptims de temperatura, exigències en humitat etcètera, s'adjudica a cada localitat un nom, normalment el d'un conreu important, per al seu període càlid (estiu) i un altre nom per al seu període fred (hivern). A més, es classifiquen els llocs segons el règim d'humitat (pluviometria total i distribució mensual) i del conjunt en surt un "Règim Tèrmic" determinat.⁶

Així doncs, el tipus d'hivern segons aquesta classificació és Avena (Av) i indica que la civada sembrada resistirà el fred de l'hivern. El tipus d'estiu és Oryza o Arròs (O) a l'estiu, és a dir, amb suficient calor per a fer arròs. Pel que fa al règim d'humitat, el tipus climàtic queda definit en Mediterrani sec, a on la pluja d'hivern supera la d'estiu (NADREC, 1998).

D'altra banda, segons l'índex coeficient agronòmic de L. Turc, la potencialitat agroclimàtica de la zona està compresa entre 10 i 25 en secà, i entre 40 i 55 en regadiu, la qual cosa equival a unes 6-15 tm de M.S./ha i any i, 24-35 de M.S./ha i any respectivament⁷.

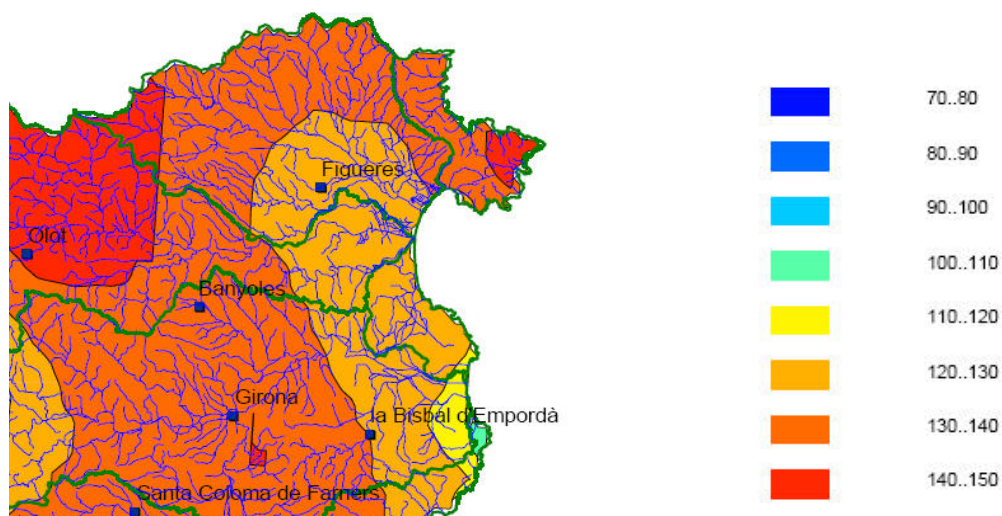
⁶ http://ca.wikipedia.org/wiki/Classificaci%C3%B3_agroclim%C3%A0tica_de_Papadakis

⁷ M.S. : matèria seca

6.2.2 El canvi climàtic

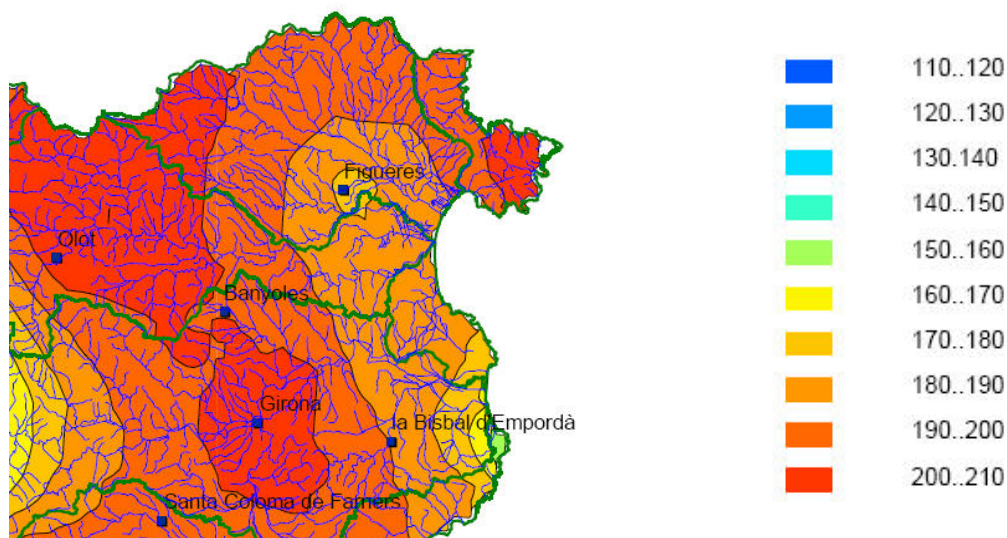
A l'Estartit, durant els darrers 14 anys, s'està observant (segons el registre de nivells del mareògraf) una pujada del nivell del mar que es pot estimar en uns 4 mm/any. Això fa preveure que en un futur les zones que periòdicament s'inunden a causa dels temporals quedin inundades amb major freqüència i, probablement, els temporals forts entraran uns metres més terra endins. A més, sembla que la tendència sigui que cada cop els fenòmens meteorològics (i també les pluges) siguin més violents (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004) (vegeu figures 14, 15 i 16).

Figura 14. Precipitació màxima en un dia (en mm). Període de retorn: 10 anys.



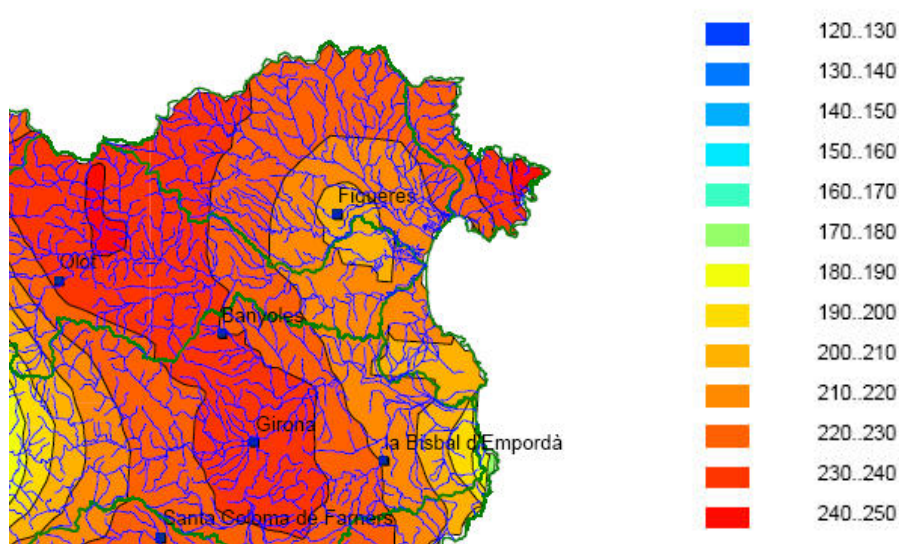
Font: ACA, 2001.

Figura 15. Precipitació màxima en un dia (en mm). Període de retorn: 50 anys.



Font: ACA, 2001.

Figura 16. Precipitació màxima en un dia (en mm). Període de retorn: 100 anys.



Font: ACA, 2001.

6.3 Geologia

La depressió de l'Empordà es va formar, juntament amb les del Roine, el Rosselló, la Cerdanya, la Selva i el Vallès-Penedès, a conseqüència del règim tectònic distensiu que afectà la Mediterrània occidental durant el neogen. La depressió de l'Empordà podríem definir-la com un gran compartiment enfonsat en diferents blocs per l'acció d'importantes falles. Les falles normals tenen direccions NE-SW a ENE-WSW i NW-SE, i individualitzen els blocs relativament aixecats, o horsts, Aquests horsts limiten la zona deprimida i són: al nord l'Albera i la Serra de Rodes, acabament oriental del Pirineu Axial; al sud la Serra de les Gavarres, part més septentrional del Sistema Mediterrani; i a ponent els relleus eocènics de la Garrotxa dins el sistema Transversal Català. (ICC, 1998) i (PALLÍ, LL.; BACH, J., 1987) (vegeu figura 17).

Des del punt de vista geològic-geogràfic a l'Empordà es consideren les següents unitats:

- El Pirineu
- La Serralada Litoral
- El Montgrí
- La Garrotxa d'Empordà
- El Terraprim d'Empordà
- Les zones de transició (Pre-Gavarres i Aspres)
- Les planes al·luvials

Figura 17. Esquema estructural del NE de Catalunya



Font: Institut Cartogràfic de Catalunya, 1998

La descripció de les unitats se centrarà en la formació i evolució de les més properes a la zona d'estudi:

6.3.1 La Serralada Litoral:

La meitat meridional del Baix Empordà se situa sobre un dels horsts, i constitueix el marge sud de la depressió. Aquest bloc, anomenat les Gavarres en sentit ampli, correspon als massissos de les Gavarres i de Begur. És format pels materials més antics que afloren a la comarca (bàsicament d'edat paleozoica i granitoides tardohercinians) juntament amb la seva cobertura sedimentària de materials eocens (vegeu figura 18). La tectònica herciniana afecta tots aquests sediments, els plega intensament i hi genera un clivatge molt marcat, sobretot a les facies lutítiques. Associades a aquesta fase de deformació, tenen lloc les transformacions litològiques relacionades amb el metamorfisme regional, que no supera la facies dels esquists verds (ICC,1998).

6.3.2 El Montgrí

A la zona nord-oriental de la comarca es localitza el massís de Montgrí. És constituït per sediments mesozoics, i correspon al fragment més meridional d'una làmina encavalcant, anomenada mantell de Figueres-Montgrí, que es va emplaçar durant l'eocè superior, des del nord cap al sud, com a conseqüència de la compressió alpina (vegeu figura 18). En aquest sentit, el massís de Montgrí representa geològicament la unitat més meridional del Pirineu a l'àrea de l'Empordà. Tal com ja s'ha dit anteriorment, la tectònica en extensió que va afectar tota l'àrea durant el neogen es va sobreimposar a les estructures preexistents; consegüentment, la làmina encavalcant de Figueres-Montgrí va resultar fragmentada en blocs relativament aixecats (que donaren lloc a l'actual massís de Montgrí, les illes Medes i el puig de Gorners, a Albons) i relativament deprimits (que donaren lloc a la depressió de l'Alt Empordà i al golf de Roses) (ICC,1998).

6.3.3 Successió sedimentària i les Pre-Gavarres:

La successió sedimentària mesozoica s'inicia amb materials del triàsic. Aquesta capa serveix de nivell de desenganxament a les escates del Montgrí, de manera que apareix sempre molt tectonitzada. Per sobre es dipositen els sediments del juràssic, constituïts per margues, calcàries noduloses i dolomies, amb una potència global d'uns 85 m. Al cretaci pertany la major part de la massa calcària del Montgrí i de les Medes, com també els afloraments del puig de Gorners. A grans trets, es pot diferenciar entre el cretaci inferior, compost essencialment per calcàries bioclàstiques, sovint amb nòduls de sílex, que arriba a assolir 100 m de gruix, i el cretaci superior, constituït per calcàries i calcàries margoses, de 360 m de potència (vegeu figura 18).

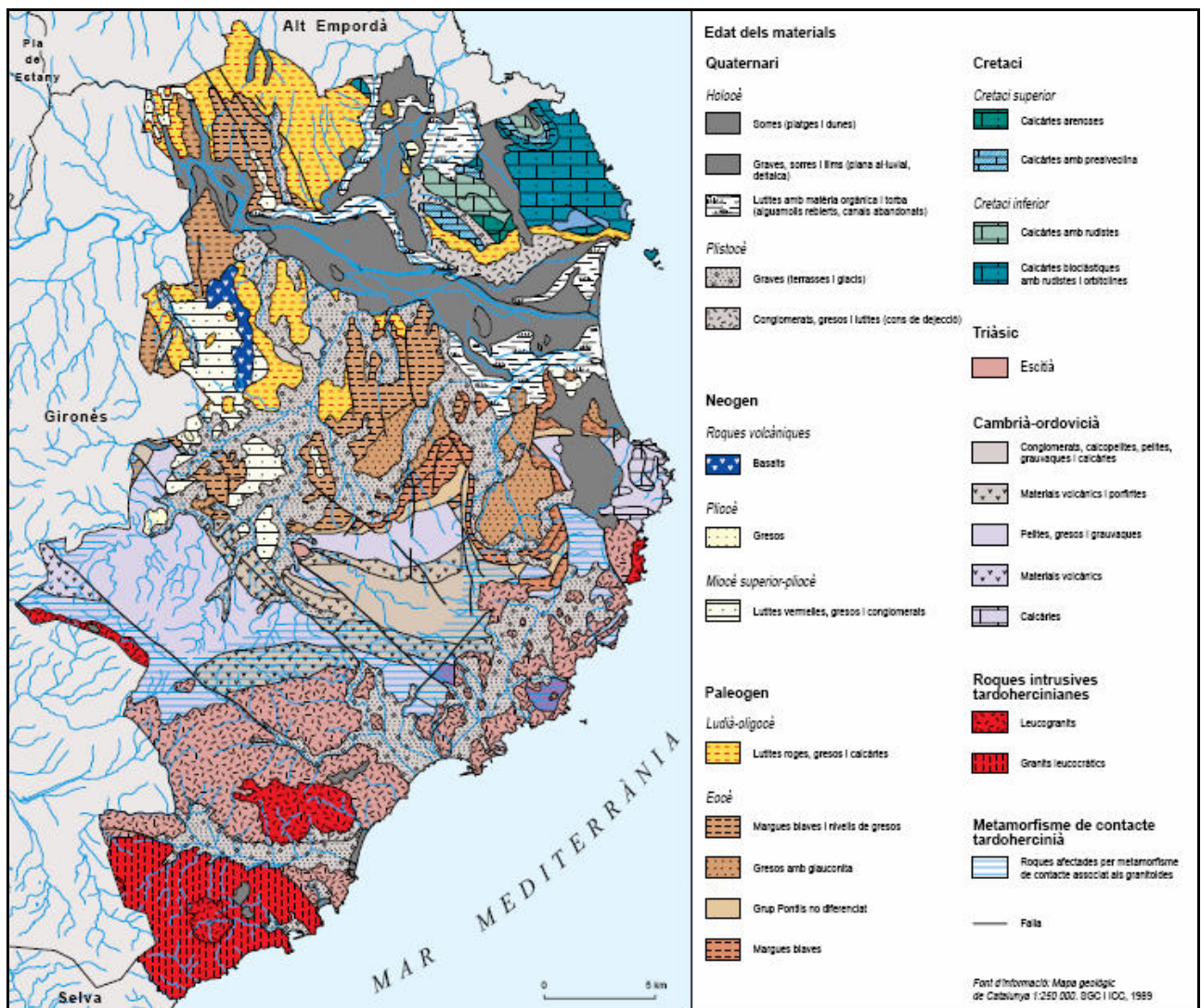
Seguint un ordre cronològic, en els sediments terciaris es poden diferenciar dues parts separades per una discordança:

- La meitat inferior correspon als dipòsits del paleogen. Aquests sediments es disposen, als massissos litorals, en discordança directament per damunt dels materials paleozoics, de manera que hi ha una important llacuna estratigràfica que abasta tot el mesozoic. Constitueixen un conjunt de turons adossats al marge septentrional dels massissos de les Gavarres i de Begur, anomenats, en conjunt, Pregavarres; també formen la serra de Valldavià, conjunt muntanyós situat al límit nord-occidental de la comarca. Així mateix, afloren a la part frontal del Montgrí i es troben, encavalcats, per sota dels materials mesozoics que formen el massís. De manera general, i de base a sostre, presenten la successió següent: conglomerats, gresos, limolites i argiles vermelles, dipositats en un medi continental per ventalls al·luvials; calcàries grises organògenes, marines, amb abundants restes de nummulits; argiles i margues blavoses, també marines; gresos i microconglomerats, amb glauconita gris-groguenca, dipositats en relació a un sistema deltaic; argiles i llims gris-blavosos amb nivells de

gresos i de calcàries marines; calcàries blanquinoses amb coralls, que lateralment passen a sorrenques grogues de gra fi, ambdues unitats pròpies d'un medi litoral; conglomerats, gresos, llims i argiles rosades i vermelloses, d'origen continental.

- La meitat superior, per la seva banda, correspon als sediments del neogen. Es disposen de forma discordant damunt els materials mesozoics, paleozoics i paleògens, reblint les conques creades com a conseqüència de la fase tectònica distensiva iniciada en aquest període. Es localitzen majoritàriament al peu del massís de les Gavarres, que en aquell moment actuava d'àrea font d'un important sistema de ventalls al·luvials que reblen la depressió de l'Empordà (ICC,1998).

Figura 18. Edat dels materials de l'àmbit del Baix Empordà



Font: Institut Cartogràfic de Catalunya, 1998

6.3.4 Les planes al·luvials:

Estan formades pels sediments dels rius La Muga, Fluvià Ter i Daró, que en època quaternària van anar omplint els grans estuaris pliocènics limitats pels relleus de muntanya. Amb la formació d'uns cordons

sorrencs entre la Península de Cap de Creus i el Montgrí i entre aquest i el massís de Begur es tancà una gran albufera. Aquestes faixes de sorra i els pujols i les petites serres que emergien arreu, contribuïren a accelerar el procés de sedimentació i a la formació de la plana. Va sorgir així una àmplia zona de terreny pantanós, maresmes i de llacunes litorals (PALLÍ, LL.; BACH, J., 1987) (vegeu figura 18).

Dins de les planes al·luvials cal distingir les següents parts:

- *Les sorres de la faixa litoral:* A causa del vent i, sobretot de la direcció de la tramuntana, es van originar extenses zones de dunes, que s'estenen des del Fluvià fins al massís de Begur. Al principi del segle XX es fixaren mitjançant plantacions de pins (*Pinus halepensis*, *Pinus pinaster* i *Pinus pinea*) borró (*Ammophila arenaria*) i espart (*Lygeum spartum*), que van tallar el seu avançament i les va convertir en dunes mortes.
- *La faixa humida litoral:* Se situa paral·lela a les platges sorrenques a ambdós costats del Montgrí. Està integrada per petites albuferes o llacunes, espais de maresme i aiguamolls. Són restes dels antics estanys, albuferes o antics braços dels rius.
- *Els fondals:* Es troben cap a l'interior de la plana i són terrenys de molt gruix, rics en aigua freàtica de bona qualitat pel conreu.
- *Les valls interiors:* N'hi ha dues, que són el Corredor d'Albons (uneix les planes de l'Alt i el Baix Empordà) i el Corredor de Palafrugell (PALLÍ, LL.; BACH, J., 1987).

La diversitat d'unitats geològiques que conflueixen en l'Empordà comporta una diversitat paisatgística que, es concreta en l'existència de (vegeu figura 19):

- Zones muntanyoses
- Zones de muntanya mitjana
- Depressions-planes
- Diversitat de materials
- Diversitat de costa

6.3.5 El Baix Empordà

La configuració actual del relleu del Baix Empordà és deguda a la fracturació neògena. Així, s'individualitzen els tres massissos litorals, Ardenya, Gavarres i Begur, alhora que apareixen les planes de la vall d'Aro, que separa els massissos d'Ardenya i de les Gavarres; el corredor de Palafrugell, que individualitza el massís de Begur de les Gavarres, i la vall de Calonge, depressió interna del massís de les Gavarres. La plana empordanesa s'enfonsa relativament respecte als massissos de les Gavarres i de Begur, que actuen com a àrea font dels materials detrítics que, des d'aquest moment i fins ara, l'aniran reblint.

També s'enfonsa el corredor d'Albons, que uneix les planes alt-empordanesa i baix-empordaneses, al límit entre el massís de Montgrí i la serra de Valldavià (ICC,1998).

Els materials quaternaris es dipositen de forma discordant damunt les altres formacions rocoses. En general, es tracta de materials detrítics del plistocè superior i de l'holocè. Es coneixen, però, uns pocs sediments anteriors. En concret, hi ha acumulacions de loess⁸ del plistocè mitjà, freqüents als massissos de les Gavarres i de Begur i a la serra de Valldavià, com també dipòsits de rebliment de coves a les illes Medes i al massís de Begur, amb fauna del plistocè inferior i mitjà, respectivament. La sedimentació des del plistocè superior fins ara és condicionada, en gran mesura, pel sistema de fosses creat al neogen. De fet, continua el rebliment de les depressions a costa del desmantellament dels blocs aixecats. Així, gran quantitat de materials detrítics es van acumulant a les vores dels massissos i les serres, a vegades amb forma de glacis⁹ d'acumulació, com els de Fonteta i Sobrestany. Localment es desenvolupen cons de dejecció¹⁰, en relació amb nous impulsos tectònics que rejoyeneixen el relleu, com els de la vall d'Aro, de Calonge i del corredor de Palafrugell (ICC,1998) (vegeu figura 19).

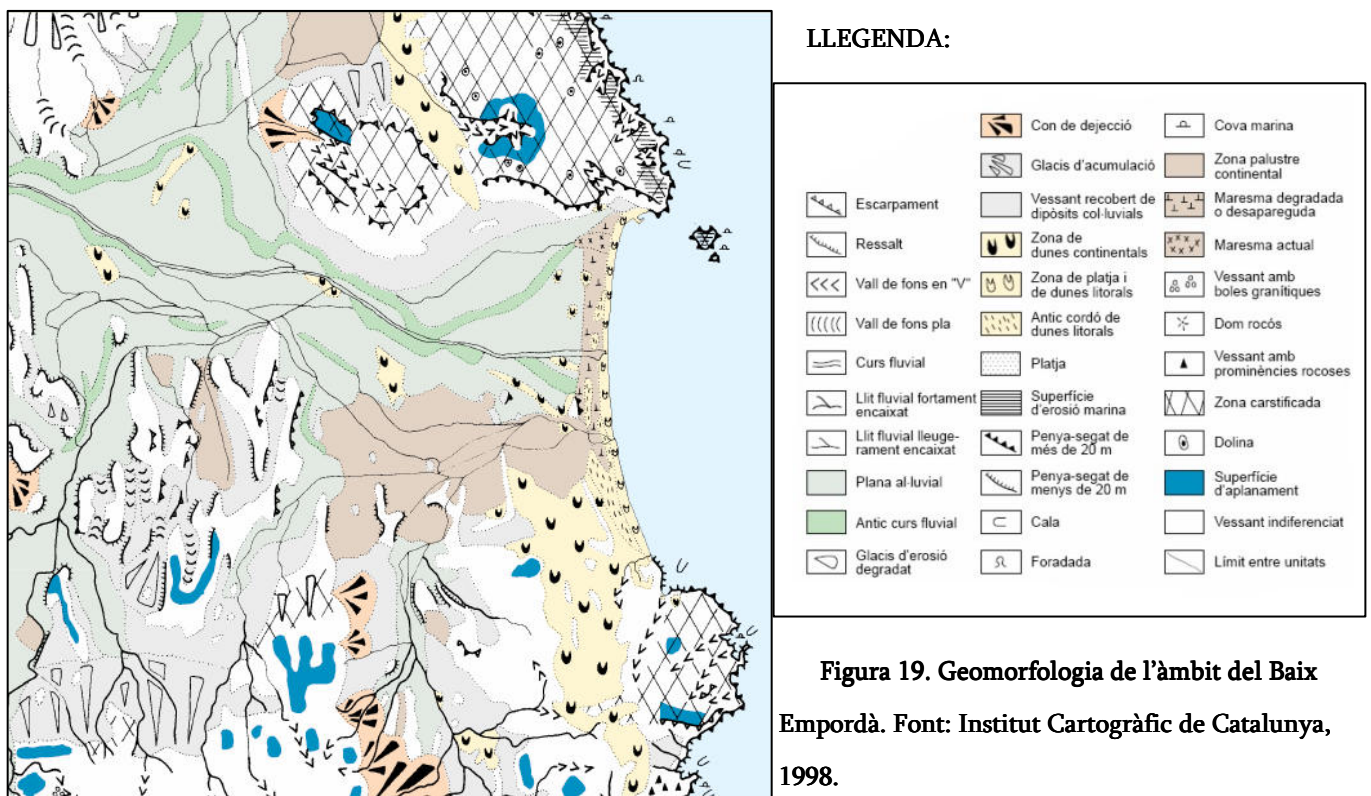


Figura 19. Geomorfologia de l'àmbit del Baix Empordà. Font: Institut Cartogràfic de Catalunya, 1998.

⁸ Loess: Dipòsit de grans molt fins i d'escassa coherència, que són transportats pel vent des de grans distàncies i sedimentats sobre una regió herbàcia. **Font:** www.grec.net

⁹ Glacis: Superfície d'erosió amb un pendent longitudinal net, que oscil·la entre l'1 i el 5%. **Font:** www.grec.net

¹⁰ Cons de dejecció: Conjunt de materials rocallosos acumulats per l'acció de fenòmens externs de la terra (corrents fluvials, vents, etc.), o pels interns, com els productes volcànics. **Font:** www.grec.net

La plana del Baix Empordà s'ha format principalment a partir dels aportaments del Ter i del Daró. Altres planes al·luvials, de dimensions més petites, es troben al corredor de Palafrugell, engendrades per les rieres Grossa de Pals i d'Aubi; a la vall de Calonge, fornida per la riera de Calonge, i a la vall d'Aro, reblerta pel Ridaura (ICC,1998).

6.3.5.1 La reconstrucció paleogeogràfica del Baix Ter:

Els diversos episodis sedimentaris responsables de la formació de la plana del Baix Ter s'han succeït dins d'un ordre o seguint cicles en el temps. Aquests cicles han estat determinats per la regulació eustàtica, és a dir, els canvis periòdics en la posició del nivell del mar que s'han produït a partir de les darreres variacions climàtiques del quaternari (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

Els efectes que provoca l'eustatisme sobre les costes són la transgressió marina i la regressió marina. En períodes àrids, es produeix una regressió, o descens generalitzat del nivell del mar, i per tant augmenta la superfície emergida. És una situació on les costes són progradients o d'emersió, on la baixada del nivell del mar tendeix a fer augmentar el pendent fluvial i, per tant, a augmentar la dinàmica erosiva i l'encaixonament del riu. En períodes càlids, humits, el nivell del mar ascendeix, i per tant, el continent es podria dir que s'enfonsa. En aquest cas les costes són retrogradants o d'immersió en les quals l'ascens del nivell del mar provoca l'increment dels processos de sedimentació fluvial i fluviodeltàica.

Aquests cicles d'ascens i descens del nivell del mar han quedat enregistrats en la disposició i naturalesa dels sediments que constitueixen la plana, de manera que el seu estudi ha permès la reconstrucció paleogeogràfica de la zona. En el cas del Baix Ter, únicament hi ha representades les fases més recents del desenvolupament quaternari (les darreres fases de la darrera glaciació quaternària). Sembla que en el conjunt de les diverses etapes d'evolució quaternària han dominat significativament els esdeveniments erosius respecte als dels sedimentaris, i aquest fet ha estat contraproduent per a la conservació del registre sedimentari quaternari. L'escenari climàtic compren un interval de temps on queden incloses la darrera part de la fase de desglaçament, la fase tardiglacial i el postglacial històric, amb la qual cosa queda representat un període aproximat de 35.000 anys BP (abans del present). Des del punt de vista del quaternari aquest interval de temps es pot considerar curt, però durant el seu transcórrer es van produir canvis climàtics extrems que van ocasionar una constant modificació de la posició relativa del nivell del mar, i en conseqüència, de la paleogeografia del lloc (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

6.4 Hidrologia

La xarxa fluvial que abraça l'àmbit d'estudi s'organitza en dos sistemes fluvials principals: el Ter i el Daró; tot i així l'estudi se centrarà en el riu Daró, que és el que està a la zona més immediata. Aquest riu neix al Puig d'Arques (Baix Empordà) i es constitueix en l'afluent de major entitat del riu Ter, des de la seva canalització cap al Ter a Gualta, ja que antigament desembocava a la Mediterrània, en l'àrea dels actuals aiguamolls de Pals. Es tracta d'un riu típicament mediterrani amb una gran variabilitat estacional i, per tant, amb un règim torrencial.

Hi ha altres rieres i torrents a l'àrea del Baix Ter que alimenten els canals de regadiu presents en el territori, com és el cas de les rieres de les Planes, la riera de Garrigoles i la de la Tallada d'Empordà que desguassen en el rec del Molí o la riera de Ruplà, les quals conflueixen finalment en el Daró.

Al llarg del curs baix del Ter es localitzen diverses rescloses a partir de les quals se'n deriven diversos canals de reg, que configuren una important xarxa de regadiu al llarg de la plana del Baix Ter (vegeu figures 20 i 21). Des de la resclosa de Canet se'n deriva el canal del Molí de Pals que segueix el marge dret de Ter. Aquest canal presenta diverses ramificacions fins als Aiguamolls de Pals i a mar (GEOSERVEI, 2006).

Els recs i rieres formen part de la xarxa de drenatge d'aigües de pluja i actuen com a col·lectors de l'aigua d'escorrentia, permetent que arribi l'aigua de pluja als ecosistemes receptors i, a més, que hi arribin partícules i substàncies que la pluja arrossega en el seu pas per la conca de recepció.

Figura 20. Rec del Molí



Font: ROS, M., octubre 2006

Figura 21. Rec del molí



Font : ROS, M., octubre 2006

6.4.1 Inundabilitat

Segons els criteris determinats de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) la zona inundable (ZI) ve definida per la franja delimitada per la línia de cota d'inundació de l'avinguda de període de retorn 500 anys. La ZI és doncs aquella zona de l'espai fluvial que el riu arriba a ocupar molt esporàdicament. La preservació de la ZI s'adreça a evitar danys importants si bé, i a diferència de les altres dues zones (zona fluvial i sistema hídric), és una zona de l'espai fluvial modificable per l'activitat humana.

Els sistemes d'aiguamolls estan formats per depressions, basses i llacunes de diferents profunditats, algunes de les quals es troben per sota del nivell del mar (Ter Vell, bassa de Fra Ramon, basses d'en Coll) i per això mantenen aigua permanentment; d'altres són extenses superfícies poc profundes, on l'aigua es manté unes poques setmanes. A causa del poc pendent del terreny, el sistema d'escorrentia de tota la plana, en cas de grans pluges, resulta ineficient i l'aigua pot recuperar terrenys que eren antics aiguamolls o circular camps a través. A més, les zones humides, per la seva situació i morfologia, s'inunden més fàcilment que la resta de la plana: poca aigua permet observar-hi canvis (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

El riu Ter és el curs fluvial més gran que discorre pel territori d'estudi. No obstant, l'afluent de major entitat és el Daró d'ençà la seva canalització. Cal tenir en compte que la conca del Ter aigües amunt es troba regulada per les preses de Susqueda i de Sau, i des de mitjans dels anys seixanta, les avingudes són de menor entitat. La presa nova de Colomers no ha estat mai utilitzada com a element embassador sinó distribuïdor d'aigua a través dels canals de regadiu. La conca de les rieres que creuen el Baix Ter no està regulada per cap embassament i per aquest motiu, el seu règim de funcionament és natural i els efectes de pluges importants són els que de forma natural s'han donat històricament.

Per la seva banda, el Daró presenta problemes des de la confluència del Rissec fins a la seva confluència en el Ter, en el terme municipal de Gualta. Les inundacions en aquest sector són periòdiques i afecten especialment als camps de conreu, a les vies de comunicació i fins i tot a nuclis urbans propers. Per aquest motiu el riu està endegat entre dics de contenció de terra. Tot i que el Daró té una llarga història de desbordaments que han donat lloc a greus inundacions, que han afectat als municipis del Baix Ter, no està regulat per cap embassament. En aquest aspecte hi ha dades documentades des del maig de 1915 fins als recents aiguats d'octubre de 2005 que causaren nombroses pèrdues econòmiques (GEOSERVEI, 2006).

Pel que fa a la zona dels Estanyets de Pals i les Closes Fondes, després de pluges fortes s'inunden durant set o vuit dies (vegeu figura 22).

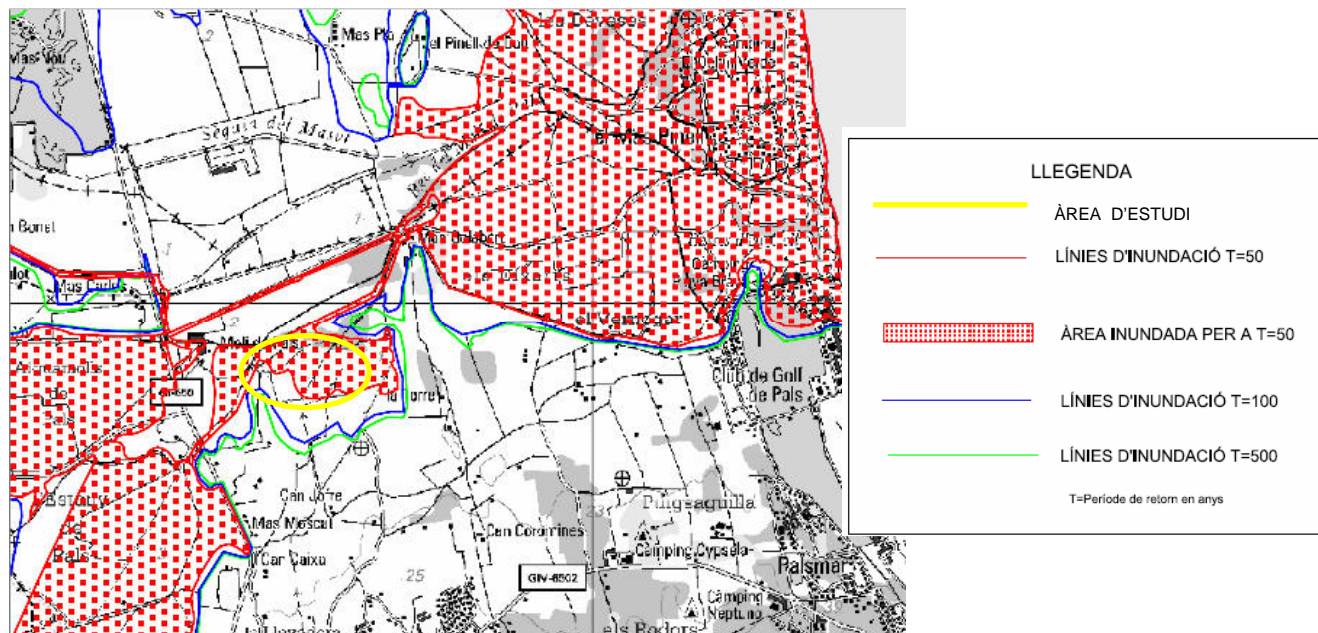
Figura 22. Les Closes Fondes inundades.



Font: Barriocanal, C., 2003

L'ACA, ha elaborat el programa INUNCAT (*pla especial d'emergència per inundacions a Catalunya*), a partir del qual s'ha elaborat una cartografia a escala 1:50.000 de les zones inundables a Catalunya. En l'àrea del Baix Ter, s'interpreta que pràcticament la totalitat de la plana al·luvial del Baix Ter és potencialment inundable, arribant a afectar parcialment alguns nuclis urbans com Colomers, Verges, la Tallada d'Empordà, Canet de la Tallada, Fonolleres, Serra de Daró, Palau-sator, Sant Iscle d'Empordà, Ullà, Torroella de Montgrí, l'Estartit i Pals (vegeu línia d'inundació blava a la figura 23).(GEOSERVEI, 2006).

Figura 23. Zona inundable de l'àmbit de la zona d'estudi



Font: ACA, 2001.

6.4.2 Característiques físiques i químiques dels Estanyets de Pals

El nivell de l'aigua en els ullals varia molt poc i la composició sempre és molt estable. En general són aigües dolces i la salinitat no varia al llarg de tot l'any. Les aigües d'aquestes surgències són pobres en nutrients,

especialment en fòsfor, perquè aquest circula amb molta dificultat per via subterrània. El fet que estiguin situats a tocar amb els conreus fa que aquestes surgències es carreguin de nutrients quan es distribueixen adobs en els conreus propers o quan la pluja hi arrossega els nutrients per escorrentia. Per tant, són ecosistemes molt sensibles a l'activitat humana que es desenvolupa als seus voltants (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

6.4.2.1 Metodologia

Per a determinar la qualitat de l'aigua actual dels estanyets s'ha realitzat un mostreig. S'ha pres una mostra d'aigua per a cada estanyet, intentant que fos el més representativa possible de l'aigua a analitzar.

A l'hora de fer el mostreig s'han tingut en compte una sèrie de precaucions per assegurar-ne la representativitat:

- Les mostres s'han recollit en ampolles estèrils d'un litre i mig de capacitat per evitar qualsevol tipus de contaminació.
- Les mostres s'han recollit a certa distància del cinyell per no agafar l'aigua més estancada.
- Les ampolles s'han omplert fins dalt per evitar la presència de bosses d'aire.
- S'han etiquetat les ampolles immediatament després omplir-les, indicant el nom de l'estanyet, la data i l'hora de recollida.
- De seguida s'han posat al congelador per evitar qualsevol canvi en els paràmetres físico-químics.
- Mitjançant una sonda, s'han determinat *in situ* la temperatura, l'oxigen dissolt, la conductivitat, el TSD (total de sòlids dissolts) i el pH.

D'altra banda, per poder fer una comparació dels paràmetres obtinguts s'han utilitzat dades dels mostrejos realitzats els anys noranta, que han permès veure l'evolució de la qualitat dels estanyets.

6.4.2.2 Dades dels anys noranta

Durant els anys 1996, 1997 i 1998 les característiques físico-químiques dels Estanyets de Pals es van determinar amb varis mostrejos anuals que van permetre observar el rang de variació dels diferents paràmetres en els estanyets (vegeu taula 1).

Taula 1. Dades físico-químiques dels Estanyets de Pals als anys 90.

	Ullal del Camí	Ullal del Camp	Ullal del Safareig
<i>Nº de casos</i>	20	16	16
<i>Temperatura (°C)</i>	13,4 - 19,3	8,8 - 19,5	12,0 - 20,2
<i>Conductivitat elèctrica (mS.cm⁻¹)</i>	0,1 - 1,2	0,8 - 9,0	0,8 - 1,6
<i>pH</i>	6,6 - 8,1	6,8 - 7,6	6,7 - 7,3
<i>Oxígen dissolt (%)</i>	30,0 - 83,0	7,7 - 107,0	21,0 - 67,0
<i>Clorofil·la a (µg·L⁻¹)</i>	1,9 - 53,3	2,8 - 116,8	1,3 - 32,1
<i>Fosfat (µg PO₄³⁻-P/L)</i>	0,93 - 551,80	0,93 - 544,36	0,93 - 15,19
<i>Fósfor total (µg P/L)</i>	8,71 - 551,80	8,98 - 544,36	12,62 - 32,91
<i>Amoni (µg NH₄-N/L)</i>	0,14 - 356,47	0,14 - 851,78	0,14 - 109,62
<i>Nitrit (µg NO₂-N/L)</i>	14,88 - 277,24	5,68 - 723,90	0,14 - 104,73
<i>Nitrat (µg NO₃-N/L)</i>	5447,90 - 15184,61	5009,15 - 13658,97	8575,91 - 14559,54
<i>Nitrogen total (µg N/L)</i>	9184,77 - 2171,48	5749,10 - 14968,24	8753,50 - 16448,88

Font: Grup de recerca en limnologia de llacunes i aiguamolls mediterranis, Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona.

A partir de les dades de la taula 1 -que s'inclouen a l'annex IV de l'Inventari de Zones Humides de Catalunya, de descripció de les característiques limnològiques de les masses d'aigua utilitzades en el càlcul de l'índex QAELS"-, es va realitzar l'estudi de "Caracterització de masses d'aigua i anàlisi del risc d'incompliment dels objectius de la Directiva marc de l'aigua (2000/60/CE) a Catalunya (conques intra i intercomunitàries) - En compliment als articles 5, 6 i 7 de la Directiva". En el document de síntesi tant l'Ullal del Camí com el del Camp van ser seleccionats com a zones humides de referència - del tipus de zones humides salabroses-dolces permanents i semipermanents-, ja que segons els indicadors utilitzats van ser caracteritzades amb bon estat ecològic, i cap de les masses d'aigua estudiades complien els criteris i requeriments per ser seleccionades de referència.

Respecte a les mostres del 2006, manquen les dades del total de sòlids dissolts a l'aigua (TSD). A partir de la conductivitat es pot determinar aquest paràmetre, ja que 1000 µS/cm (conductivitat) equivalen a 500 mg/L o ppm¹¹ (total de sòlids dissolts) (vegeu taula 2).

Taula 2. Resultats del càlcul del total de sòlids dissolts.

	Ullal del Camí	Ullal del Camp	Ullal del Safareig
<i>Conductivitat elèctrica (µS/cm)</i>	100 - 1200	800 - 9000	800 - 1600
<i>TDS (mg/l o ppm)</i>	50 - 600	400 - 4500	400 - 800

Font: Elaboració pròpia a partir de dades del Grup de recerca en limnologia de llacunes i aiguamolls mediterranis, Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona.

Els sòlids dissolts són els minerals, les sals, els metalls i els cations o anions dissolts a l'aigua. Inclou totes les substàncies que estan a l'aigua i que no són ni aigua pura (H₂O) ni sòlids en suspensió (partícules que no

¹¹ ppm: parts per milió

estan ni dissoltes ni sedimentades a l'aigua, sinó surant). En general, la concentració total de sòlids dissolts és la suma de cations (ions carregats positivament) i anions (ions carregats negativament) de l'aigua. Alguns sòlids provenen de fonts orgàniques com les fulles, llot, plàncton, residus industrials i aigües residuals. D'altres vénen de d'escolament des d'àrees urbanes, fertilitzants i fitosanitaris utilitzats en gespes i granges. També hi ha sòlids dissolts provinents materials inorgànics com roques i aire, que contenen bicarbonat càlcic, nitrogen, sofre i altres minerals. Aquests materials formen salts amb metalls i no-metalls que es dissolen a l'aigua¹².

Segons les Regulacions Secundàries de la EPA (l'Agència de Protecció Ambiental d'Estats Units), el nivell de contaminació màxim recomanat de TDS és de 500 mg/l (ppm) (vegeu taula 3). Quan els nivells de TDS superen els 1000 mg/l es considera que l'aigua no és potable¹³.

Taula 3. Qualitat de l'aigua segons els nivells de TDS o SDT.

Qualitat de l'aigua	TSD (ppm)
Aigua potable ideal provinent d'osmosi inversa, destil·lació, microfiltració, desionització, etc.	0 - 50
Sovint es considera acceptable per filtracions amb carboni, aqüífers i fonts naturals.	50 - 140
Mitjana de l'aigua de consum	140 - 400
Aigua dura o calcària	170 o més
No desitjable	200 - 300
Nivells no recomanats per aigua de consum, aqüífers i fonts naturals.	300 - 500
Nivell de contaminació màxim recomanat segons la EPA	500

Font: <http://www.waterfiltersonline.com/tds-sources.asp#what>

6.4.2.3 Dades actuals

Tal i com s'ha comentat anteriorment, s'ha realitzat un mostreig de l'aigua dels estanyets el novembre del 2006. Els paràmetres obtinguts són els mateixos que en els mostrejos dels anys noranta, a excepció de la *clorofil·la a* que no s'ha determinat (vegeu taula 4).

Taula 4. Dades físico-químiques dels estanyets de Pals el novembre 2006.

	Ullal del Camí	Ullal del Camp	Ullal del Safareig
<i>Nº de casos</i>	1	1	1
<i>Temperatura (°C)</i>	17,3	14,5	16,9
<i>Conductivitat elèctrica (µS/cm)</i>	950	898	970
<i>TDS (mg/L o ppm)</i>	475	453	480
<i>pH</i>	6,79	6,81	6,85

¹² Informació extreta de: www.waterfiltersonline.com/tds-sources.asp#what

¹³ Per a més informació consulteu: www.epa.gov/safewater/contaminants/index.html

<i>Oxigen dissolt (mg/L)</i>	3,6	3,8	3
<i>Fosfat ($\mu\text{g PO}_4^{3-}/\text{L}$)</i>	22,98	69,14	47,80
<i>Fòsfor total ($\mu\text{g P/L}$)</i>	15,00	46,00	31,00
<i>Amoni ($\mu\text{g NH}_4/\text{L}$)</i>	19,23	107,43	189,67
<i>Nitrit ($\mu\text{g NO}_2/\text{L}$)</i>	93,77	22,52	51,66
<i>Nitrat ($\mu\text{g NO}_3/\text{L}$)</i>	16658,01	4360,15	18635,96
<i>Nitrogen total ($\mu\text{g N/L}$)</i>	7607	2121	8693

Font: Elaboració pròpia a partir de dades analitzades pel grup de recerca en limnologia de llacunes i aigües mediterrànies, Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona.

6.4.2.4 Comparació de les dades físico-químiques

A partir de les dades de les taules 1, 2 i 4 es pot fer una comparació dels paràmetres físico-químics estudiats en ambdós períodes.

S'observa que tant la temperatura com el pH, la conductivitat, la concentració de fòsfor total i de nitrit es mantenen dins del rang que es va definir als anys noranta en els tres estanyets. En canvi, les concentracions d'amoni i de fosfat es mantenen constants en els Ullals del Camp i del Camí, però han augmentat en el del Safareig. Això es pot haver donat perquè l'Ullal del Safareig podria tenir menys renovació d'aigua que els altres dos ullals o perquè en els camps del seu voltant s'utilitzen més productes químics.

També es pot veure com la concentració de nitrat ha incrementat en els Ullals del Camí i del Safareig, però ha disminuït en l'Ullal del Camp. Podria ser que l'Ullal del Camp tingui una renovació més ràpida de l'aigua que els altres dos ullals. Igualment la concentració de nitrat a tots els mostrejos és inferior a 50 mg/l, és a dir, no superen els límits màxims de contaminació establerts pels nitrats (vegeu Directiva 91/676/CEE i RD 261/1996 en els apartats 5.1.4 i 5.1.5 respectivament).

La concentració de nitrogen total ha disminuït en els tres estanyets, on la concentració és menor a 10 mg N/l (límit màxim recomanat pel consum per la EPA). Tot i això, en les dades dels anys 90 aquest límit es va superar en els Ullals del Camp i del Safareig.

Finalment, els nivells de TSD es mantenen dins del rang dels anys noranta però cal donar èmfasi als elevats nivells que es van arribar en aquest període perquè va sobrepassar amb escreix el nivell de contaminació recomanat per la EPA en la majoria dels mostrejos.

6.4.3 La Depuradora de Pals

Els municipis de Torroella de Montgrí, Pals i recentment Albons, disposen d'estació depuradora d'aigües residuals (EDAR). Totes elles estan explotades pel Consorci de la Costa Brava i se situen en la Zona Centre I segons la seva situació geogràfica.

L' EDAR de Pals funciona des de l'any 1995 i es localitza al costat del camp de Golf Serres de Pals, i per tant, al costat de la zona d'estudi. Les principals característiques de les depuradores de Pals, Torroella i l'Escala són les que es reflecteixen a continuació (vegeu taula 5):

Taula 5. Característiques de les depuradores de Torroella de Montgrí, l'Estartit, Pals i l'Escala

Nom del sistema.	Torroella de Montgrí i l'Estartit	Pals	L'Escala
Conca hidrogràfica	Ter	Rieres Costa Brava	Rieres Costa Brava
Localització	X:5131486 Y:46533020	X:5136162 Y:46491055	X:5086547 Y:46614765
Any entrada en funcionament	1997	1995	Desembre 2005
Estat actual	En servei	En servei	En servei
Habitants equivalents (hab)	68.750	27.000	7.000
Tipus de tractament	Depuració biològica de fangs activats	Depuració biològica de fangs activats	Biològica amb reducció de nutrients
Capacitat de tractament (m³/dia)	16.500	6.750	14.000
Estacions de bombament associades	EB Estartit cental EB Griells EB La Masia EB Ullà EB Torroella central	EB La Platja EB Els Pins EB El Golf EB General EB Casc urbà EB Sa Riera	-
Destí efluent	Ter i Golf Empordà	Riera i Golf Serres de Pals	Rec de la Branca
Nuclis i municipis servits	Torroella de Montgrí L'Estartit Ullà	Pals Regencós Sa Riera	L'Escala Albons

Font : GEOSERVEI, 2006

Pel que fa a l'EDAR de Pals, el 2005 les dades van ser les següents (vegeu taula 6):

Taula 6. Resum de dades de l'EDAR de Pals el 2005.

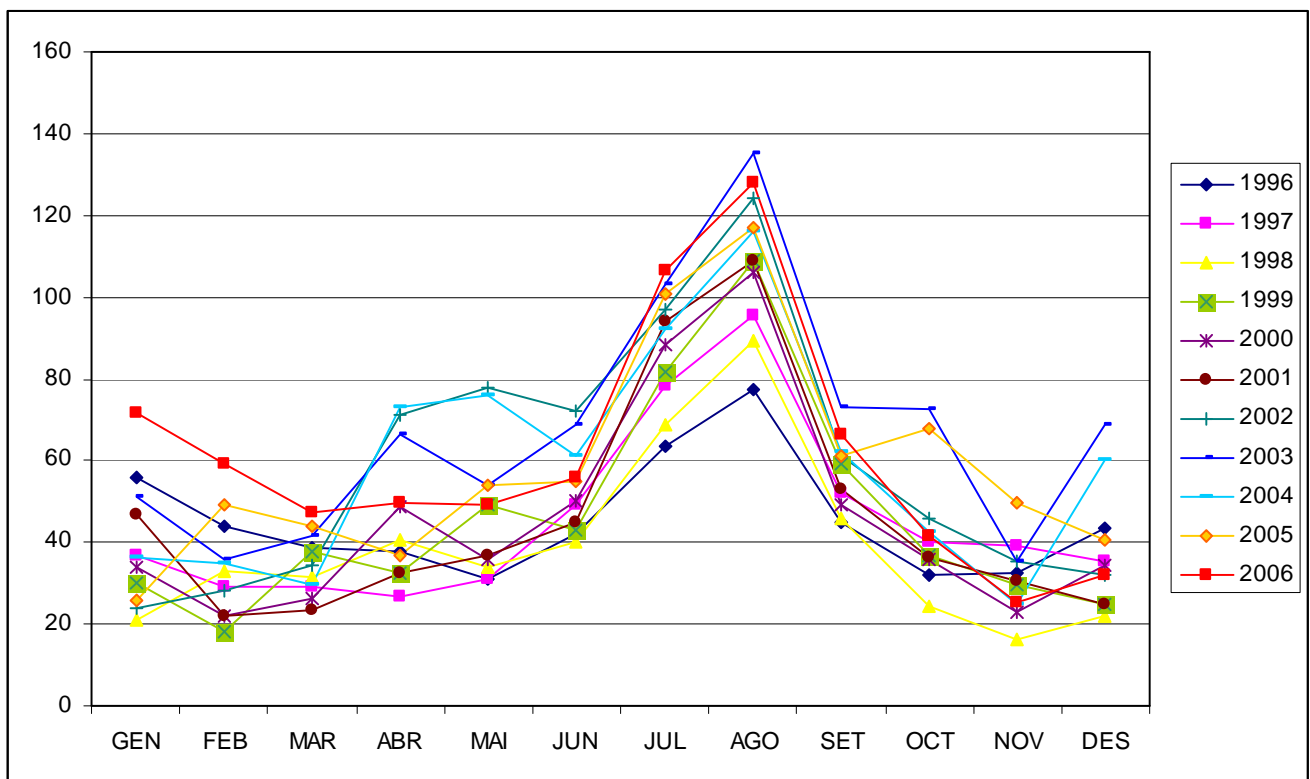
		Entrada	Sortida
Dades mitjanes	DBO ₅ (mg/l)	143	3
	DQO (mg/l)	288	41
	MES (mg/l)	174	5
	pH	7,9	7,5

	Conductivitat (dS/m)	1,9	1,6
	Nitrogen total (mg N/l)	40	5,9
	Fòsfor total (mg P/l)	7	3,8
Dades totals	Cabal (m ³)	702.148	
	Energia Consumida (Kw)	352.055	
	Producció Fangs (Tn ms)	89	

Font: Elaboració pròpia amb dades de la pàgina web del Consorci de la Costa Brava.

L'evolució dels cabals mensuals tractats per l'EDAR Pals (en milers de m³) des de la seva posta en marxa són les següents (vegeu figures 24 i 25):

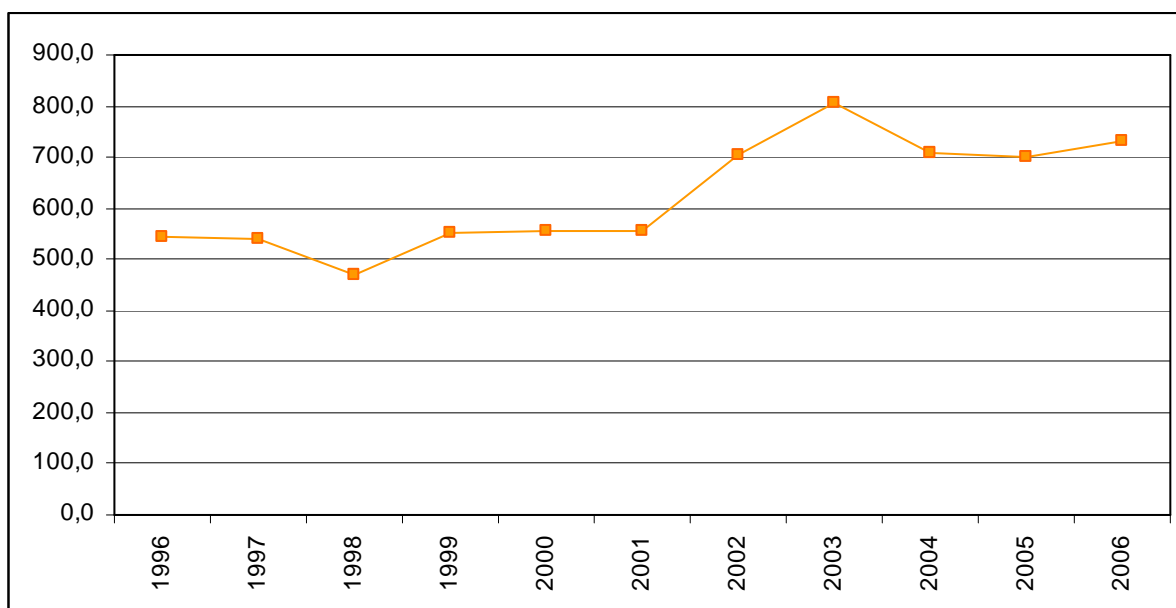
Figura 24. Cabals mensuals tractats a l'EDAR Pals (en milers de m³)



Font: Pàgina web del Consorci de la Costa Brava: www.ccbgi.org

S'observa que al juliol i a l'agost és quan es tracten els cabals més grans, ja que és en aquest període quan el turisme arriba a la zona i augmenta considerablement el consum d'aigua i, per tant, el volum d'aigua residual. Es va tractar el cabal mensual més elevat a l'agost del 2003 i, en segon lloc, a l'agost del 2006. També es denota que a l'hivern (és una estació seca) també hi ha un consum d'aigua força elevat, però molt menor al de l'estiu.

Figura 25. Evolució dels cabals totals tractats per l'EDAR de Pals.



Font: Pàgina web del Consorci de la Costa Brava: www.ccbgi.org

Es pot observar que el volum dels cabals tractats a l'EDAR ha anat augmentant al llarg del temps, i és al 2003 on hi ha el màxim volum tractat de la depuradora. A partir d'aquest any els volums han disminuït una mica, però s'observa que hi ha una tendència a l'alça.

6.5 Hidrogeologia

En el marc de la Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/CE), l'Agència Catalana de l'Aigua està elaborant la caracterització de les masses d'aigua subterrània de les conques internes de Catalunya. En aquest estudi es concreten els diferents àmbits existents a nivell de tot Catalunya, els quals engloben distintes àrees hidrogeològiques, que alhora, inclouen les anomenades masses d'aigua, constituïdes per diferents unitats aquífères. D'aquesta manera els municipis del Baix Ter s'emmarquen en les àrees hidrogeològiques de l'Empordà (codi 06), els paleògens del Baix Ter (07), fluviodeltaic del Fluvià i la Muga (32) i fluviodeltaic del Baix Ter

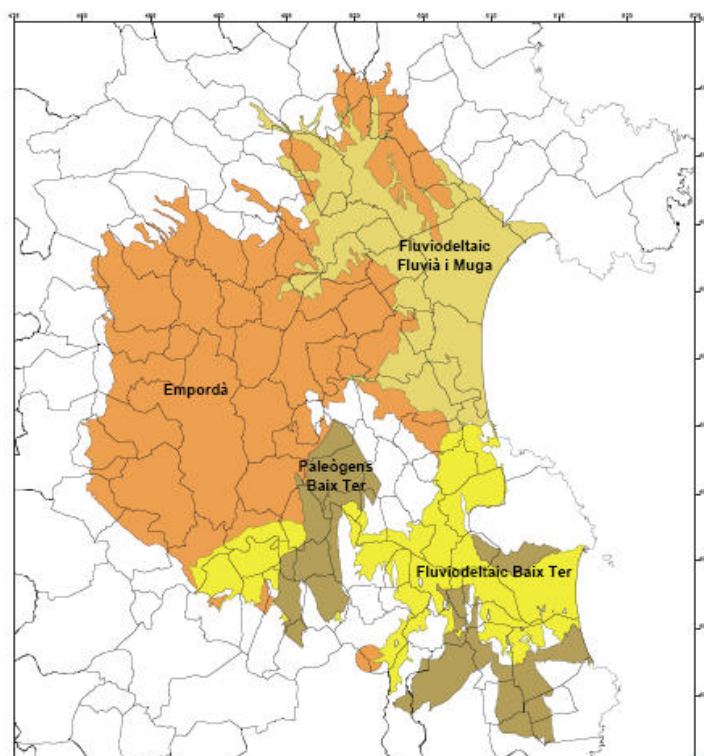


Figura 26. Masses d'aigua a l'àrea del Baix Ter. Escala 1:250.000. Font: GEOSERVEI, 2006.

(33), tal i com es mostra a la figura 26.

Les característiques de la massa fluviodeltaica del Ter són les següents (vegeu taula 7):

Taula 7. Les masses fluviodeltaiques del riu Ter

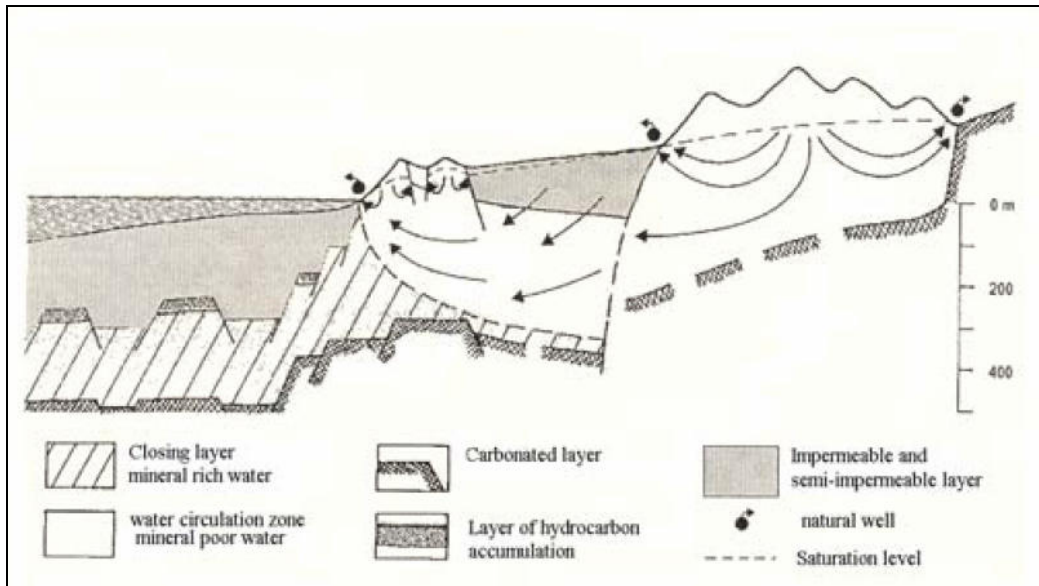
<i>Àmbit</i>	Plana al·luvial del Baix Ter
<i>Conca hidrogràfica</i>	Ter i Daró
<i>Municipis inclosos</i>	Albons, Bellcaire d'Empordà, Colomers, Foixà, Fontanilles, Gualta, Jafre, Palau-sator, Pals, Parlavà, Ruplà, Serra de Daró, la Tallada d'Empordà, Torroella de Montgrí, Ullastret, Ullà, Ultramort, Vergés, Viladamat i Vilopriu.
<i>Principals tipologies</i>	Al·luvial
<i>Característiques hidràuliques dominants</i>	Aqüífers lliures i confinats associats amb predomini de lliure
<i>Altres característiques</i>	Zona vulnerable per nitrats. Zona litoral amb risc d'intrusió salina
<i>Aqüífers</i>	Aqüífer superior de la cubeta de Celrà. Aqüífer profund de la plana al·luvial del Baix Ter. La recàrrega natural es produeix per infiltració directa de l'aigua de pluja, infiltració directa del Ter i del Daró, recàrrega des de l'aqüífer dels travertins del Pla de Mata i al·luvials del Terri i recàrrega des de l'aqüífer dels detrítics del Bartonnià superior.
<i>Piezometria i flux</i>	El flux regional segueix la direcció del Ter (W-E) i del Daró (S-N) amb períodes temporals i trams en què pot predominar el règim d'influència o efluència.
<i>Vulnerabilitat intrínseca</i>	Alta

Font: GEOSERVEI, 2006

Concretant a la zona d'estudi, els Estanyets de Pals són basses petites circulars, relativament profundes que reben aigua bàsicament per via subterrània i no tenen cap canal d'alimentació superficial. Es tracta d'esfondraments del terreny que deixen al descobert les aigües del nivell freàtic. L'origen d'aquestes basses és molt divers (vegeu figura 27). Poden ser afloraments d'aigua subterrània, poden ser antics meandres abandonats pel curs actual dels rius o simplement les restes d'antigues basses interiors, que en el passat eren molt més amples. Aquests ullals¹⁴ d'aigua subterrània eren antigament molt més abundants, però molts d'ells han desaparegut (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

¹⁴ Ullal: Surgència de gran potència en forma de forat rodó, d'alguns metres de diàmetre fins a més de cinquanta, obert en les planes al·luvials a la zona de contacte amb les terres calcàries.

Figura 27. Procés de formació dels ullals



Font: BAYÓ, A., 1985

En el cas dels Estanyets de Pals s'han realitzat tres hipòtesis sobre la seva formació (MAS, J. *com. verb.*):

1. Que siguin d'origen antròpic, és a dir, que es foradés la superfície d'un aqüífer lleugerament confinat de manera que es pogués aprofitar l'aigua d'aquesta surgència natural.
2. Com a resultat d'un enfonsament o col·lapse subterrani dels materials terciaris del subsòl que presenten naturalesa càrstica. L'aigua provindria dels materials eocènics lligats al massís de Begur.
3. Podrien ser surgències subterrànies lligades a les fractures dels materials càrstics del massís de Begur. El flux vertical afloraria en superfície, creant una depressió. D'altra banda, la depressió podria haver estat creada per l'activitat antròpica. És a dir, seria un aflorament d'aigua subterrània que surt en superfície.

L'ús d'aquests ullals pels usos agrícoles es confirma pel fet que estan envoltats de conreus fins pràcticament el perímetre de l'aigua, de manera que ni tan sols es manté el cinyell o cordó vegetal que els envolta (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

Pel fet que l'aigua hi arriba principalment per via subterrània, és difícil determinar els fluxos d'entrada en aquestes surgències. Sol ser un flux bastant actiu i l'aigua es renova força ràpid (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004). Segons els pagesos de la zona, abans de la construcció del rec del Molí de Pals aquests ullals s'utilitzaven pel reg dels camps de conreu. Al llarg del matí es regava durant unes tres hores fins que es buidaven i es deixaven reposar fins al vespre que ja s'havien omplert i es regava tres hores més aproximadament. Actualment ja no s'utilitzen pel reg dels camps ja que als pagesos els és molt més còmode

obrir l'aixeta del rec durant un període determinat i un cop s'han omplert els camps ja no han de tornar-hi. Per tant, els permet estar menys pendents del reg dels camps i poden dedicar-se a altres activitats.

Per últim, esmentar que actualment s'estan recopilant dades dels fluxos subterranis de l'àrea d'estudi, però encara no estan disponibles.

6.6 Edafologia

L'edafologia és la disciplina científica que s'encarrega de l'estudi dels diferents tipus de sòls. El sòl és el sistema complex que es forma a la superfície terrestre, per l'alteració física i química de les roques i per la influència dels éssers vius, desenvolupant una estructura en nivells superposats o perfil, i una composició química i biològica definides. Es denominen horitzons del sòl a una sèrie de nivells horitzontals que es desenvolupen a l'interior d'aquest i que representen diferents caràcters de composició, textura, adherència, entre d'altres¹⁵.

L'home des de sempre ha utilitzat els sòls per a diferents usos: agropecuari, forestal, per assentaments antròpics (edificacions, jardins, abocadors...) i serveis (transport i comunicacions), i fins i tot, com a font de recursos minerals i de materials de construcció... Per aquest motiu, la seva planificació i gestió es considera fonamental pel seu ús sostenible (GEOSERVEI, 2006)

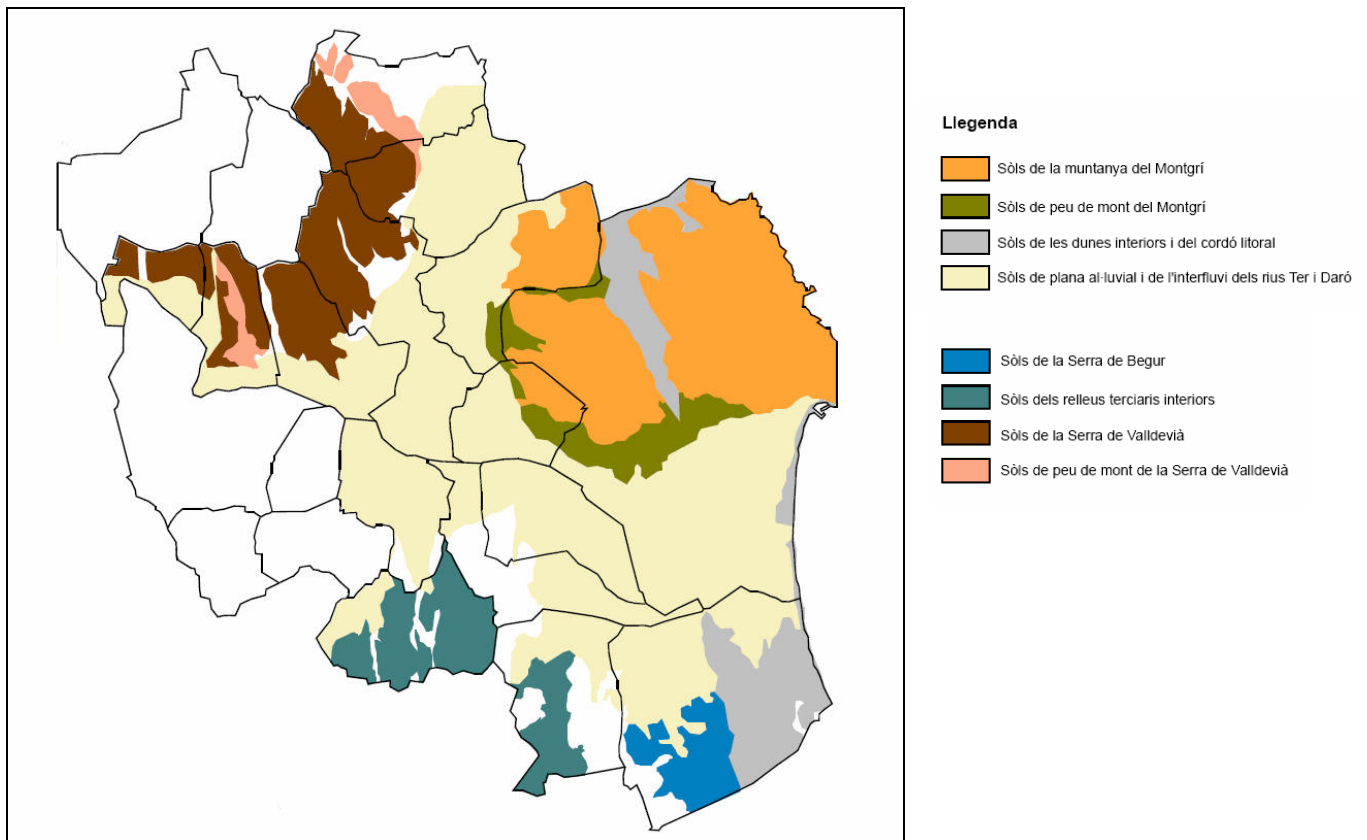
Al Baix Empordà els sòls desenvolupats sobre materials calcaris solen donar terrenys esquelètics (prims), poc desenvolupats i/o erosionats (els també anomenats leptosòls i cambisòls calcaris); al massís de Montgrí, concretament, s'hi han detectat els típics sòls rojos mediterranis, de coloració brunorogenga produïda per l'existència a la superfície d'argiles i d'òxids de ferro de tipus hematites. Els sòls desenvolupats sobre materials silícics donen lloc a sòls bruns àcids, sovint també esquelètics (els cambisòls díctics), a causa de l'erosió produïda des de fa decennis pels incendis continuats i també per haver estat seu d'antics conreus. En són bons exemples els sòls del massís de Begur. Als substrats granítics del sud de la comarca els sòls prims són dels tipus litosòls i entisòls i solen portar una vegetació arbustiva; només a punts favorables existeixen alfisòls, sòls profunds amb un horitzó vermell d'acumulació d'argila, seu de boscos densos de suros i roures (ICC, 1998) (vegeu figura 28).

A la plana al·luvial, finalment, existeixen sòls d'aportament fluvial (els fluviosòls) que, tot i ser poc madurs, solen ser profunds i fèrtils, i per això són seu de conreus i de plantacions d'arbredes. Aquests també

¹⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/Suelo>

presenten un drenatge mitjà donada la seva textura fina amb elements grollers no salins i amb una capacitat de retenció d'aigua mitjana-baixa (ICC, 1998) (vegeu figura 28).

Figura 28. Localització de les principals tipologies de sòls a l'àmbit del Baix Ter



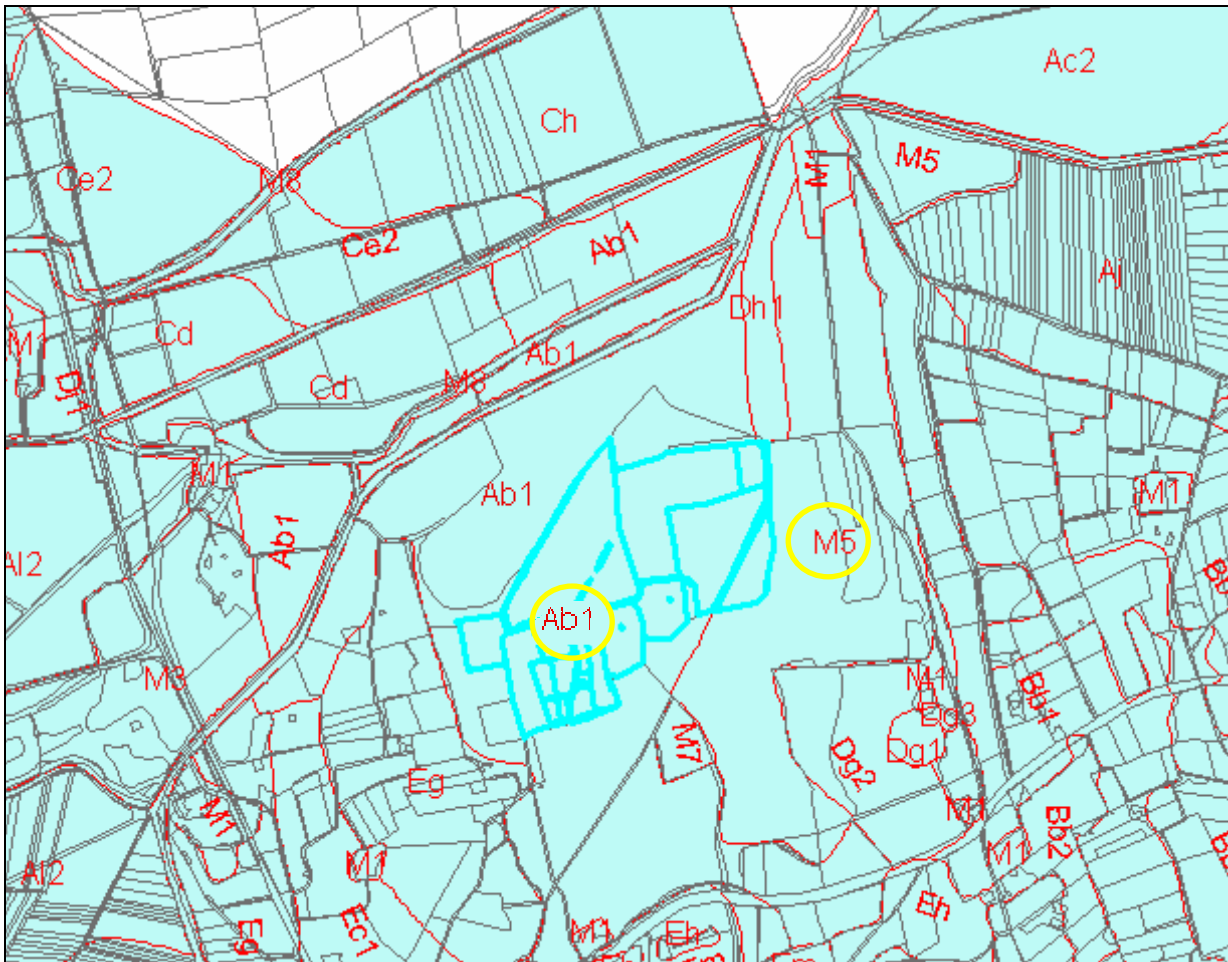
Font: GEOSERVEI, 2006

6.6.1 Sòls a l'àrea d'estudi

En el Mapa de Sòls de Catalunya, en el qual l'escala de treball és de 1:25000, es determinen els tipus de sòl de cada zona, la qual cosa facilita la gestió per als pagesos i tècnics que en determinen els usos. Pel que fa a la zona d'estudi (vegeu figura 29), s'hi troben els tipus de sòl següents :

- **M5:** Àrees dominades pels afloraments rocosos
- **Ab1:** Closes Fondes, franca, molt lleugerament salina (pendent del 2 al 5%, no sòdica)

Figura 29. Superposició del Mapa de Sòls en les parcel·les de la zona d'estudi



Font: BOIXADERA, J; PALOU, O. (2002). 'Mapa de sòls de Catalunya: Mapa de Sòls del Rec del Molí de Pals: TM de Fontanilles, Gualta, Palau-Sator, Pals, Serra de Daró i Ullastret. (Baix Empordà); 1:25.000'.DARP, Generalitat de Catalunya.

Els **Ab₁** són sòls de moderadament profunds a profunds, de moderadament ben drenats a imperfectament drenats, de textura moderadament grossa. Es desenvolupen sobre materials detrítics terrígens aportats pel riu Daró, als estanys de Pals de pendent general suau. Són molt lleugerament salins i no sòdics. Són no pedregosos en superfície i sense afloraments. Tenen un ús agrícola i ocupen una superfície de 94 ha que suposa l'1,2 % de la superfície cartografiada (BOIXADERA, J; PALOU, O. 2002).

Típicament l'horitzó superficial està llaurat, l'espessor és d'uns 30 cm, el color característic és bru groguenc fosc i la textura típica és franca. Els horitzons subsuperficials consisteixen en un horitzó estructurat que arriba fins a uns 80 cm de profunditat, de color característic groc bru, de textura franca o més grossa i sense elements grossos. Per sota apareix un horitzó d'acumulació de carbonat càlcic, de color característic groc bru i textura és franco-arenosa. La velocitat d'infiltració és moderadament lenta i la capacitat de retenció d'aigua

de drenatge és moderada. La subclasse de capacitat agrològica és IIIsw (BOIXADERA, J; PALOU, O; 2002)¹⁶ que indica que té limitacions creixents. Les mostres, com en aquest cas, que presenten la classe III tenen com a principal limitació el drenatge, això fa necessari utilitzar pràctiques de conservació moderades (Villar, J.M^a, 1987).

En la descripció de les generalitats de la Sèrie Closes Fondes, s'observa que, tal com ja s'ha descrit, són sòls desenvolupats sobre materials detrítics aportats pel riu Daró. El contingut en carbonat càlcic és mitjà, la reacció és moderadament bàsica i són no salins o molt lleugerament salins. El nivell freàtic es troba entre 70 i 100cm i la seva conductivitat elèctrica és de 2-4dS/m. El perfil tipus o pedió representatiu que descriu la sèrie és el 28C-128 (BOIXADERA, J; PALOU, O. 2002).

6.6.1.1 Interval de característiques

Presenten una seqüència típica d'horitzons genètics Ap-(Apd)-Bw-Bkn. L'horitzó superficial està llaurat (Ap), l'espessor és d'uns 30 cm. El color característic és bru groguenc fosc (10YR 5/3), pot presentar taques d'oxidació, la textura típica és franca o franco-arenosa i no té elements grossos. El contingut en matèria orgànica és mitjà, la reacció moderadament bàsica, el contingut en carbonats és mitjà. No presenta acumulacions ni superfícies. Per sota es pot formar un horitzó compactat (Apd) quan el sòl es destina a la producció d'arròs (BOIXADERA, J; PALOU, O. 2002).

Per sota apareix un horitzó estructurat (Bw), que arriba fins a uns 80 cm de profunditat. El color característic és marró (10YR 6/6), amb escasses o freqüents taques d'oxidació. La textura és franca o més grossa i no té elements grossos. El contingut en matèria orgànica és baix, la reacció moderadament bàsica i el contingut en carbonats és mitjà. No presenta acumulacions ni superfícies (BOIXADERA, J; PALOU, O. 2002).

¹⁶ Sistema de Classes de Capacitat Agrològica (USDA, 1967): Aquest sistema d'avaluació, classifica els sòls en funció de la capacitat que tenen per produir les plantes conreades sense deteriorament del medi a llarg termini. Es consideren 13 criteris que mostren limitacions imposades pel sòl (factors edàfics), i pel clima. I es defineixen 8 classes de sòls segons el potencial productiu que van des de la classe I on els sòls no presenten cap limitació i són molt productius fins a la classe VIII on no és possible la producció de plantes. I en una categoria inferior s'estableixen subclasses determinades en funció de la limitació que presenta la unitat edàfica, es consideren 4 limitacions, (p) de profunditat, (r) de risc de salinitat, (d) de drenatge, (i) d'inundació, (w) aigua (drenatge, inundació...), (s) sòl (profunditat, textura, salinitat, reacció, pendent, pedregositat...). **Font:** (TOMEIO, N.; VEGA, V., 2006).

Per sota apareix un horitzó d'acumulació de carbonat càlcic (Bkn). El color característic és marró (10YR 6/6), amb freqüents taques d'oxidació, la textura és franco-arenosa i no té elements grossos. El contingut en matèria orgànica és molt baix, la reacció moderadament bàsica i el contingut en carbonats és mitjà. Presenta acumulacions freqüents de carbonat càlcic en forma de nòduls durs i no té superfícies (BOIXADERA, J; PALOU, O. 2002).

6.7 Usos del sòl

Tal i com s'ha comentat anteriorment, a la plana empordanesa l'home ha modificat el paisatge per aprofitar els recursos que li oferia per a les seves necessitats o els seus desitjos. El sòl, com a recurs, també s'ha aprofitat i des de ben antic han anat canviant els usos que s'han fet en el sòl.

Taula 8. Usos del sòl al Baix Empordà al 1984.

Any d'edició mapa	Urbà			Conreus de regadiu			Conreus de secà			Bosc		
	Nº quadrícules d'1 km ²	Ha	%	Nº quadrícules d'1 km ²	Ha	%	Nº quadrícules d'1 km ²	Ha	%	Nº quadrícules d'1 km ²	Ha	%
1984	13,0	1300,0	1,8	90,0	9000,0	12,4	235,0	23500,0	32,3	317,0	31700,0	43,6

Matolls i Pastures			Aigua			No classificat			Total quadrícules d'1 km ²	Nº hectàrees totals
Nº quadrícules d'1 km ²	Ha	%	Nº quadrícules d'1 km ²	Ha	%	Nº quadrícules d'1 km ²	Ha	%		
37,0	3700,0	5,1	35	3500,0	4,8	-	-	-	727	72700,0

Font: Institut Cartogràfic de Catalunya, 1984

Taula 9. Usos del sòl al Baix Empordà al 1990.

Any d'edició mapa	Nuclis urbans		Zones urbanes de baixa densitat i urbanitzacions		Zones industrials i comercials		Infraestructura viària		Conreus herbacis de regadiu		Fruiters de regadiu	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1990	1305	1,9	1841	2,6	309	0,4	17	0,0	9510	13,6	1187	1,7

Conreus herbacis de secà		Fruiters de secà		Vinya		Bosc de caducifolis		Bosc d'esclerofil·les		Bosc d'aciculifolis	
ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
17288	24,6	1169	1,7	125	0,2	1232	1,8	7445	10,6	16541	23,6

Zones cremades		Bosquines i prats		Prats supraforestals		Vegetació de zones humides		Espais oberts amb vegetació escassa o nul·la		Sorrals i platges	
ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
70	0,1	10137	14,4	0	0,0	45	0,1	1725	2,5	100	0,1

Congestes		Aigua		Hectàrees totals
ha	%	ha	%	
0	0,0	137	0,2	70183,0

Font: Institut Cartogràfic de Catalunya, 1990

Comparant la taula 9 amb la taula 8, s'observa com en les dades de la primera hi ha molts més tipus d'usos de sòl que en la segona. Això es deu a la millora en les tecnologies de teledetecció i de processament, que han permès una millor categorització de les cobertes del sòl. D'altra banda, sembla ser que el total d'hectàrees estudiades varia; això pot haver-se donat ja que en el tractament de dades de l'any 1990 la tecnologia va permetre treballar amb molta més exactitud. A causa de les diferències en la classificació dels usos del sòl, s'ha intentat agrupar algunes categories de l'any 1990 per tal de poder fer una millor comparació amb les dades de 1984.

En el cas del sòl urbà, aquest ha augmentat bastant ja que al 1984 el percentatge que representava era de l'1,8%, mentre que al 1990 ja ascendeix al 4,5% (entre nuclis urbans i zones urbanes de baixa densitat i urbanitzacions). Cal fer esment en el fet que hi ha una major proporció de zones urbanes disperses que no pas nuclis urbans amb una concentració poblacional i territorial més elevada, d'on en resulta un model territorial policèntric (vegeu figura 30).

El percentatge d'aigua disminueix des del 4,8 al 0,2%. Aquest notable decreixement pot haver-se donat, no només pel fet que a la taula 9 s'hi hagin pogut incloure les zones humides i sorralles i platges dins d'aquesta categoria, sinó també pel fet que en els últims anys han desaparegut moltes zones humides, tant per dessecació com per edificació.

Pel que fa als conreus de regadiu, s'han considerat pel 1990 i dins aquesta categoria "els fruiters de regadiu" i els "conreus herbacis de regadiu". Així doncs, del 1984 al 1990 s'observa una tendència a l'augment en la superfície cultivada. D'altra banda, pels conreus de secà, s'han inclòs pel 1990 els "conreus de fruiters de secà", els "conreus herbacis de secà" i la "vinya". D'aquesta manera s'observa que disminueixen les hectàrees conreades del 1990 respecte al 1984. Aquest fet pot ser degut a la major productivitat dels conreus de regadiu, que ha fet que en els últims anys molt agricultors hagin passat de secà a regadiu.

Figura 30: Foment de l'estructura del territori i del policentrisme, segons el PDTE



Font: Pla Territorial Director de l'Empordà (PDTE)

Segons les dades de 1984 sobre els boscos, aquests ocupaven una superfície del 43,6% de la comarca. Pel 1990 s'han considerat les categories "bosc de caducifolis", "bosc d'escleròfil·les" i el "bosc d'aciculifolis" i entre les tres sumen un percentatge de 36%. Segons dades del 1999 el percentatge de bosc ja havia disminuït al 20% (vegeu apartat 6.8.2). Així doncs, al llarg d'aquest període ha disminuït la massa boscosa al conjunt de l'Empordanet.

Centrant la comparació en matollars i prats, aquests ocupaven una àrea corresponent al 5,1% del sòl comarcal. Considerant les categories "bosquines i prats" i "prats supraforestals" pel període 1990, el percentatge de sòl que actualment ocupen és del 14,4%. Aquest fet podria explicar-se per la disminució dels boscos i l'abandonament d'alguns camps de conreu que s'han donat als darrers anys.

Cal destacar que en el conjunt del Baix Empordà les zones industrials i comercials encara estan en un percentatge molt petit respecte a la resta d'usos del sòl, ja que només representen el 0,4% de la superfície comarcal.

6.7.1 Usos a l'àrea d'estudi:

Com s'ha descrit en el punt 7.1.1, la zona d'estudi està catalogada com a sòl rústic. En el Pla General de Pals hi ha 3 tipus de sòls agrícoles que són, de menys a més protecció, els a1, a2 i a3. La zona d'estudi apareix catalogada com un **a1**, és a dir, sòl de naturalesa agrícola amb el grau de protecció més baix.

Dins de cada parcel·la estudiada es desenvolupa un tipus de conreu que pot ser més o menys intensiu. A continuació es detallen els tipus de conreu i la superfície de cada parcel·la (vegeu taula 10). Per les parcel·les

on es conrea blat de moro s'ha especificat si és transgènic o no, de manera que es pot observar que tant a la zona d'estudi com als camps circumdants no hi ha conreus de tipus transgènic (genèticament modificat o GM). D'altra banda, cal esmentar el fet que els conreus de blat de moro estan situats a tocar amb l'Ullal del Camí i que no deixen ni tant sols 1 metre de distància entre el cultius i l'estanyet. Cal dir que es fa rotació de blat de moro, blat o ordi en els camps de conreu. En general, les parcel·les presenten un ús agrícola en regadiu, amb drenatge artificial.

Taula 10. Relació de conreus per parcel·la i recinte del polígon núm. 4 del terme municipal de Pals

	Parcel·la	Recinte	Conreu	Superfície (ha)	Varietat	
					GM	No GM
ZONA D'ESTUDI	31	1	Alfals	4,18		
	32	1	Alfals	0,57		
	37	1	Ordi	5,56		
	38	1	Alfals	4,33		
	38	2	Ordi			
	49	1	Civada	0,59		
	52	1	Blat de moro	0,34		X
	53	1	Ordi	0,69		
	54	1	Blat de moro	1,17		X
	55	1	Blat de moro	1,07		X
VOLTANTS	47	1	Alfals	0,91		
	48	1	Alfals	1,28		
	50	1	Blat de moro	0,28		X
	51	1	Blat de moro	0,35		X
	52	3	Horta	0,1		

Fonts: Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Direcció General de Producció, Innovació i Indústries Agroalimentàries. Generalitat de Catalunya. Pàgina web de la "Oficina virtual del Catastro".

Pel que fa a la distància entre les diferents plantes de blat de moro hi ha entre 7 i 40 centímetres (vegeu figura 31). Aquesta distància tant reduïda representa un ús molt intensiu del sòl i, a més a més, és una dificultat afegida per a la fauna, ja que dificulta el seu pas entre els diferents espais.

Figura 31. Blat de moro a la parcel·la 53.



Font: ROS, M., 2006.

6.8 Aspectes socioeconòmics

6.8.1 Demografia

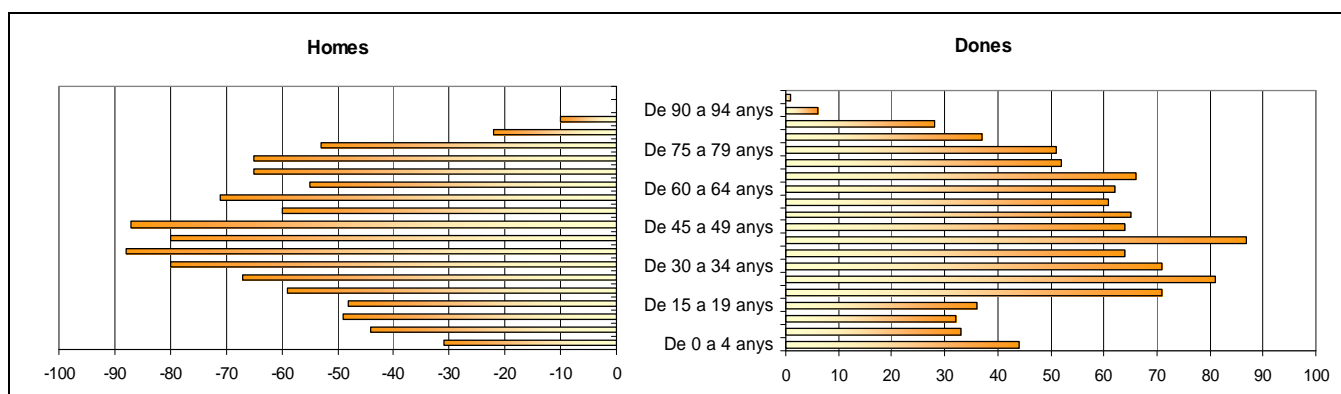
Durant els segles XIV-XVII la població al Baix Empordà es va mantenir estable (uns 17.000 habitants) però disseminada, amb una agricultura prestigiosa a la línia aproximada Albons-Verges-Pals. La colonització agrícola dels aiguamolls comportà un gran increment de la població al segle XVIII, duplicant-se la població fins a uns 34.000 habitants. A mitjans del segle XIX, hi torna a haver un creixement important (uns 50.000 habitants) amb la primera industrialització del suro. Les crisis industrials i financeres i la invasió de la fil·loxera a finals de segle expliquen la lentitud de la creixença: 53.300 habitants el 1897 ¹⁷.

Durant els dos primers decennis del segle XX comença a apuntar el turisme i el litoral adopta el nom de Costa Brava. Per exemple Palamós s'apropà als 8.000 habitants, Palafrugell superà els 9.000, i Sant Feliu de Guíxols els 11.300. Però una altra vegada una crisi de la indústria tapera i la Guerra Civil Espanyola va fer disminuir la població d'uns 61.700 habitants el 1910 a 51.700 el 1940. Però a partir del 1950 amb l'impuls de tots els sectors que comportà el turisme, es capgirà la tendència amb l'atracció d'immigració, duplicant-se la població en 25 anys: d'uns 59.000 el 1960 a 120.299 habitants el 2.005.

En el municipi de Pals, al 1359 la població era de menys de 200 persones, xifra que no havia augmentat gaire a l'inici del segle XVIII (480 habitants el 1718). En aquest segle, com a moltes altres poblacions empordaneses, tingué un fort increment (152 h el 1787) i va assolir un màxim el 1860, que tenia 1404 habitants. Seguint les vicissituds del conreu de l'arròs i l'atracció dels centres industrials, baixà fins al començament del segle XVIII (1286 h), però des d'aleshores mantingué una corba ascendent fins al 1970 (1728 h), que començà una lleugera davallada (1689h el 1979). Les darreres xifres del segle XX indiquen un marcat creixement: 1699 palsencs el 1989, 2046 h el 2001 i 2335 h el 2005 (GIRALT, J. (ed.), 2006). Per tant, com que el municipi de Pals compta amb una superfície de 25,8 km², l'any 2005 va tenir una densitat poblacional de 90,4 hab./km². L'estructura d'edats de la població de Pals es pot veure en la figura 32.

¹⁷ http://ca.wikipedia.org/wiki/Baix_Empord%C3%A0

Figura 32. Estructura d'edats segons sexe i població (quinquenal) de Pals l'any 2001.



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Institut Català d'Estadística

6.8.2 Economia

Cal destacar que la comarca és un dels destins principals de segona residència, que junt amb el turisme provoca que als períodes estivals es dupliqui i tripliqui en certes viles la població resident. Aquest fet també explica que el 80,4 % de la població activa estigui repartida entre la construcció i els serveis. El 4,9% treballa en el sector primari, percentatge que, si bé confirma la tendència a la baixa (9,1% el 1986), duplica encara la mitjana catalana (2,5%) (vegeu taula 11).

Pel que fa al sector primari, la superfície agrícola utilitzada representava el 30% (un 98 % conreus i la resta pastures), de les quals predomina el secà (73%). Hi ha un predomini clar del farratge i els cereals, que ocupen, respectivament, el 21% i el 57% de la terra conreada. Respecte al regadiu, fins al 1950, l'arròs era conreat al llarg de tot el Ter i del Daró; avui només té importància a Pals. En el sector del Ter també hi trobem productes d'horta, pereres i pomeres.

Segons Serra *et al.*, entre el 1962 i el 1972, es va donar una forta disminució de les explotacions agràries de fins a 10 ha, i dins d'aquest grup, van disminuir dràsticament les de menys de 0,4 ha. Aquesta disminució va ser més accentuada als municipis de la costa que als d'interior, fet que s'atribueix a la demanda de terres relacionada amb el turisme. Contràriament, es troba un increment del nombre d'explotacions de nombre més gran. Destaquen doncs les cooperatives de producció que formen una única explotació amb dimensió suficient per aprofitar al màxim les economies d'escala. Aquest fenomen està relacionat amb l'emigració (transferència de força de treball de camp a la indústria i serveis) i amb la transacció del mercat de terres. També, pel període comprès entre 1982 i 1999, s'observa una tendència a la disminució del nombre d'explotacions i d'hectàrees de terres de conreu. Aquesta tendència es compleix per a parcel·les de menys de 50 ha, però contràriament, s'observa un increment de la superfície i del nombre d'explotacions de les parcel·les de més de 50 ha (vegeu taula 12).

Taula 11. Població ocupada per sectors:

		Ocupats (%)				
		agricultura	indústria	construcció	serveis	Total
Baix Empordà	2001	4,9	14,6	19,9	60,5	45.267
	1996	6,2	22,3	14,3	57,2	36.813
Catalunya	2001	2,5	25,2	10,4	62	2.815.126
	1996	3,2	32,1	7	57,7	2.204.652

Fonts : Institut d'Estadística de Catalunya. Estadística de població 1996. Cens de població 1991

Taula 12. Dimensió de les explotacions, segons la SAU (Superfície Agrícola Utilitzada)

Any	Total amb terres		< 1 ha		1 < 2 ha		2 < 5 ha	
	explot.	ha	explot.	ha	explot.	ha	explot.	ha
1999	1.235	20.304	202	87	109	160	177	573
1989	2.147	20.693	452	169	249	350	415	1.329
1982	2.670	23.903	435	195	324	451	601	1.921

Any	5 < 10 ha		10 < 20 ha		20 < 50 ha		50 < 100 ha	
	explot.	ha	explot.	ha	explot.	ha	explot.	ha
1999	198	1.432	218	3.177	244	7.660	69	4.549
1989	380	2.742	347	4.854	264	7.803	31	2.120
1982	538	3.798	459	6.436	270	7.811	36	2.376

Any	100 < 200 ha		200 o més ha	
	explot.	ha	explot.	ha
1999	17	2.215	1	452
1989	8	1.107	1	227
1982	7	920	0	0

Font: Institut d'Estadística de Catalunya

Pel que fa al bestiar oví aquest ha anat desapareixent, i el boví i porcí estan estancats després d'un creixement dels anys 90.

El bosc ocupa el 20% de la comarca (vegeu taula 13). Els pins predominen al massís de Begur i als vessants de les Gavarres encarats a mar. A les parts més elevades continuen les suredes que proporcionen la matèria prima per a la indústria de taps.

Taula 13. Superfície Agrària

		SAU			
		terres	pastures	Terreny	
		llaurades	permanents	forestal	Altres
Baix Empordà	1999	19.944	360	14.501	5.868
	1989	20.279	415	16.255	3.167
Catalunya	1999	817.031	339.797	838.663	308.488
	1989	837.000	269.914	981.364	383.303

Fonts : Institut d'Estadística de Catalunya. Cens agrari 1989, 1999.

Cal destacar que la zona d'estudi està inclosa dins de l'àrea privada de caça de Pals – Regencós G-10219, on principalment s'hi fa caça menor i esporàdicament s'hi cacen senglars (quan causen danys).

Bàsicament hi han dos ports pesquers: Palamós i Sant Feliu de Guíxols, però la tendència és negativa. Encara que concentrat a La Bisbal, Palamós i Torroella, el sector industrial està molt diversificat i és poc important. Destacaríem el material de construcció a La Bisbal i Palafrugell, la maquinària agrícola a Torroella, i la surera al llevant de les Gavarres.

La xarxa de transport públic en les seves principals artèries és gairebé inexistent. Tant el ferrocarril com l'autopista eludeixen la comarca.

6.9 Espais Naturals Protegits i altres figures de protecció

Les zones humides són ambients únics per les seves característiques hidrològiques i pel seu paper de frontera entre els hàbitats aquàtics i terrestres; són ambients poc freqüents i segons algunes estimacions ocupen uns 8,5 milions de km², que suposa només el 6% de la superfície terrestre (MARTÍNEZ-VILALTA, A., 1995). Juntament amb les selves tropicals, els aiguamolls es consideren els hàbitats més amenaçats a escala mundial, el que fa que tinguin una fauna molt sensible on abunden espècies rares i/o amenaçades. A Catalunya el 39% de les 18 espècies protegides catalogades com en perill d'extinció són pròpies d'aquests ambients. El 1971 el Conveni Ramsar va ser creat per a la conservació de les zones humides com a hàbitats d'ocells aquàtics (MARTÍNEZ-VILALTA, A., 1995).

L'Empordà, des de l'establiment dels grecs a Empúries, ha comptat amb poblacions amb mitjans per a transformar el territori, cosa que ha provocat la desaparició aproximadament del 90% de les zones humides que existien inicialment a la plana. Les causes de transformació varen ser primer agrícoles i ramaderes,

després sanitàries, per la qual cosa se'n va dessecar gran part, i per últim urbanitzadores (SARGATAL, J., 1995).

En l'actualitat, el Baix Empordà té 23.478 ha incloses en el PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural), que suposen el 33% de la superfície comarcal. Hi destaquen els espais naturals propers al litoral, com els Aiguamolls del Baix Empordà, les Illes Medes, les Muntanyes de Begur i les del Montgrí. També hi ha l'extens massís de les Gavarres (16.719 ha més una altra àrea situada al Gironès) i el de les Cadiretes, que comparteix territori amb la Selva i el Gironès (GIRALT, J. (ed.), 2006).

6.9.1 Els Aiguamolls del Baix Empordà

El 1976, en reprendre's la democràcia a l'Estat espanyol, es va iniciar la campanya de defensa dels aiguamolls empordanesos. En aquell moment hi havia diversos projectes en curs, com "La Platera" i un a les Basses d'en Coll. Durant set anys (1976-1983) es van fer servir tots els mitjans legals i de conscienciació per aturar aquests projectes. Veient que la situació estava estancada, una sèrie de grups conservacionistes van redactar un projecte de Llei i el van fer arribar als grups parlamentaris que hi havia en aquell moment al Parlament de Catalunya. Per pressions especulatives als municipis del Baix Empordà, tots els aiguamolls dels Baix Ter i de Pals van quedar fora de la Llei 21/1983, de declaració com a Paratges Naturals d'Interès Nacional i Reserves Integrals Zoològiques i Botàniques dels Aiguamolls de l'Empordà, que va aprovar-se el 28 d'octubre de 1983. Es va aprovar, però, la creació del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Alt Empordà (SARGATAL, J., 1995).

Cal destacar que el Grup de Defensa dels Aiguamolls del Baix Empordà (GDABE) l'any 1985 va donar a conèixer una enquesta a on es va revelar que el 65% dels palsencs estaven a favor de la preservació dels seus aiguamolls. Després dels ininterromputs intents d'urbanització dels aiguamolls del Baix Empordà i les Basses d'en Coll, no va ser fins al setembre de 1989 que en una revisió del projecte de PEIN s'hi inclogueren el 70% dels aiguamolls de Pals, tot i que el 30% restant quedà qualificada com a àrea edificable. Al febrer de 1990 el Tribunal Superior de Justícia de Catalunya dictà la sentència en relació al recurs contenciós administratiu interposat contra l'aprovació del Pla General d'Ordenació de Pals, que fonamentada en la llei d'Espais Naturals, dictaminà que les zones humides de Pals havien de ser classificades com a sòl no urbanitzable subjecte a protecció especial (FORTIÀ, R., 1993). Actualment, després de moltes negociacions pels conflictes ecològics i urbanístics els Aiguamolls del Baix Empordà estan inclosos en el PEIN (vegeu taula 14).

Taula 14. Quadre resum de l'espai PEIN.

Superfície	205,0 ha: 70 del terme municipal de Pals i 135 de Torroella de Montgrí.
Àrees incloses	<ul style="list-style-type: none"> - La zona del Ter Vell - La zona de maresma de la Platera a l'actual desembocadura del Ter - Les Basses d'en Coll
Motius d'inclusió en el Pla	<p>Juntament amb els aiguamolls de l'Alt Empordà és un conjunt singular d'un medi poc representat a Catalunya. És un medi irrepetible com a formació geològica, d'una gran singularitat, i que al mateix temps reserva un ric patrimoni natural.</p> <p>Té un sistema de llacunes litorals, i també destaca el sistema de dunes continentals i litorals paral·leles a la costa. Hi ha una de les millors representacions de vegetació psammòfila de Catalunya.</p> <p>Entre les comunitats de marjals i hidrofítiques viuen algunes espècies raríssimes, en part inexistents als Aiguamolls de l'Alt Empordà.</p> <p>Espais d'importància biogeogràfica com a un dels últims refugis d'aus aquàtiques</p> <p>Presència d'algunes espècies animals molt rares a Catalunya</p>
Propietat del sòl	Privada
Usos i aprofitaments	Agrícoles i turístics
Construccions i instal·lacions	Carretera de Pals, Canals i Sèquies
Proteccions legals	<ul style="list-style-type: none"> - Paratge pintoresc de Pals (Decret de 15.9.1972) - RIF - Normes particulars: <ul style="list-style-type: none"> - Segons l'article 9 de la llei 12/1985 d'espais naturals, han de tenir consideració d'estrictament protegides en aquest espai les espècies de la flora següents: <i>Marsilea quadrifolia</i>, <i>Salvinia natans</i>, <i>Plantago cornuti</i> i <i>Euphorbia palustris</i>. - Aplicació de diverses mesures de protecció de les aigües superficials i subterrànies (article 23 de les Normes).
Avaluació del grau de protecció	Insuficient: el règim urbanístic vigent preserva els espais considerats però no el seu entorn.

Font: Elaboració pròpia a partir d'informació del Pla d'Espais d'Interès Natural, 1996.

Darrerament hi ha una proposta dels límits i del Pla especial per a la creació d'un Parc Natural Protegit que inclourà el Montgrí, les Illes Medes i els Aiguamolls del Baix Empordà. En aquest moment el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya està en període de revisió de les al·legacions presentades.

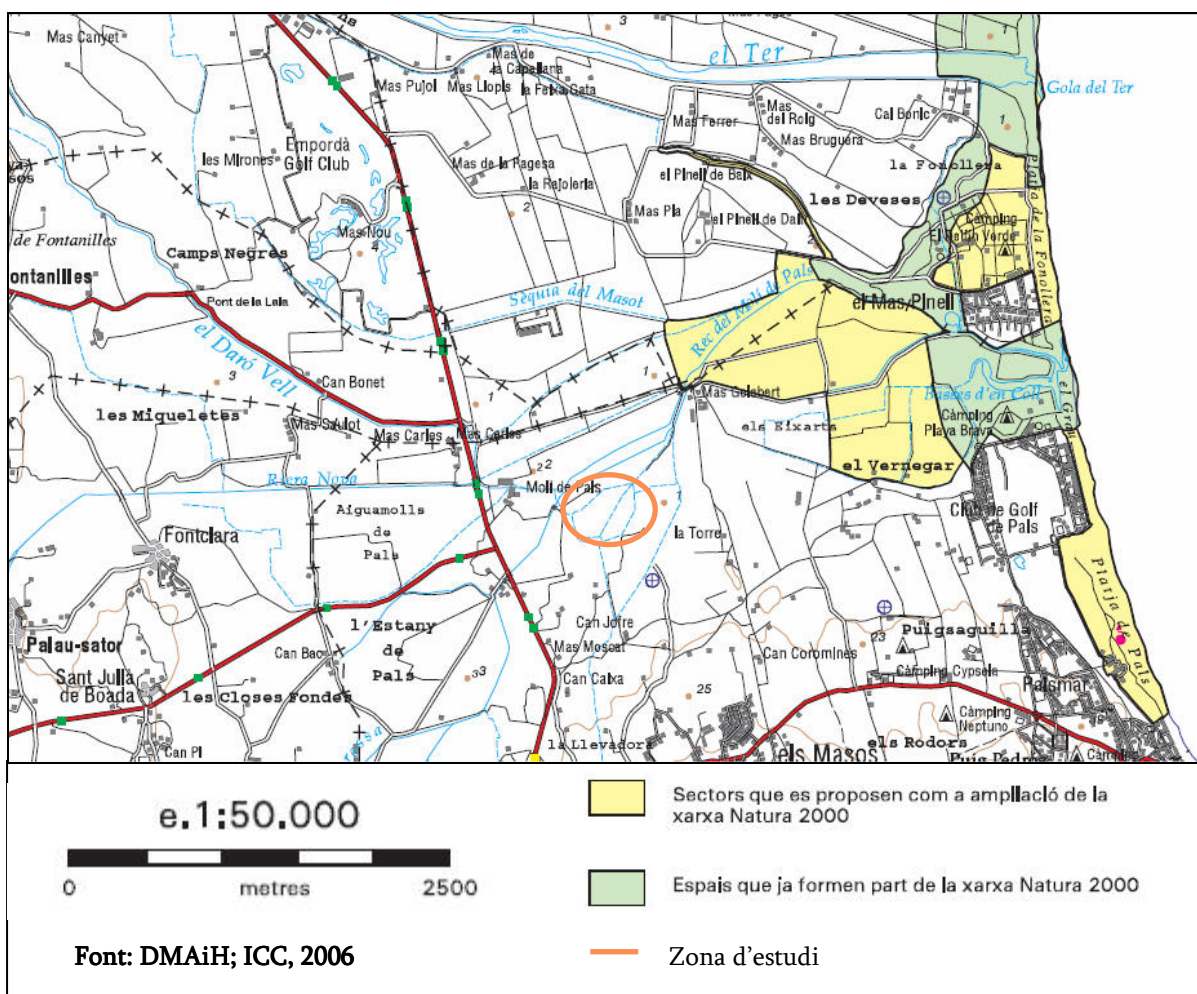
6.9.2 Zones de la Xarxa Natura 2000 (XN 2000)

La Directiva 92/43/CEE de 21 de maig de 1992, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestres, preveu la creació d'una xarxa ecològica europea coherent de zones especials de conservació anomenada Natura 2000. Aquesta xarxa està formada per zones que cada Estat membre proposa a la Comissió sempre que continguin hàbitats o espècies d'interès comunitari esmentats als annexos de la

Directiva, i que compleixin els criteris de selecció que la mateixa Directiva estableix. Aquesta Directiva estableix que totes les zones d'especial protecció per a les aus s'incorporin dins la Xarxa Natura 2000.

Els Aiguamolls de l'Alt i el Baix Empordà són les zones humides més importants de Catalunya després del Delta de l'Ebre. Tal com s'ha comentat anteriorment, aquests espais són destacables per la riquesa biològica que acullen. Compleixen els requisits bàsics que permeten la definició de la xarxa d'espais PEIN: diversitat, representativitat, singularitat i fragilitat. Els aiguamolls de l'Alt i el Baix Empordà no només tenen interès a Catalunya, sinó que en aspectes com la via migratòria de les aus, tenen una gran importància mundial (GENERALITAT DE CATALUNYA; DMA, 1996). A més a més, l'hàbitat que ofereix la badia del riu Ter és molt idoni per a trobar refugi i aliments durant la hivernada i pel pas migratori de les aus marines, ja que a diferència dels aiguamolls de l'alt Empordà, els hi dona una millor protecció. Per aquest motiu el Departament de Medi Ambient i Habitatge va proposar un ampliació de les zones de la XN 2000 de la zona del Baix Ter (vegeu figura 33).

Figura 33. "Proposta catalana a la xarxa Natura 2000 – ampliació–" a l'àmbit de la zona d'estudi.



Actualment aquesta ampliació s'ha denegat davant de les crítiques de la població de la zona. D'altra banda, hi ha una proposta de ZEPA (zones d'especial protecció per a les aus) a tots els Aiguamolls del Baix Ter.

6.9.3 El Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner

El Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner o PDUSC té el doble objectiu de reforçar la protecció i l'accés públic del front costaner i preservar la connexió natural en el sentit mar-muntanya.

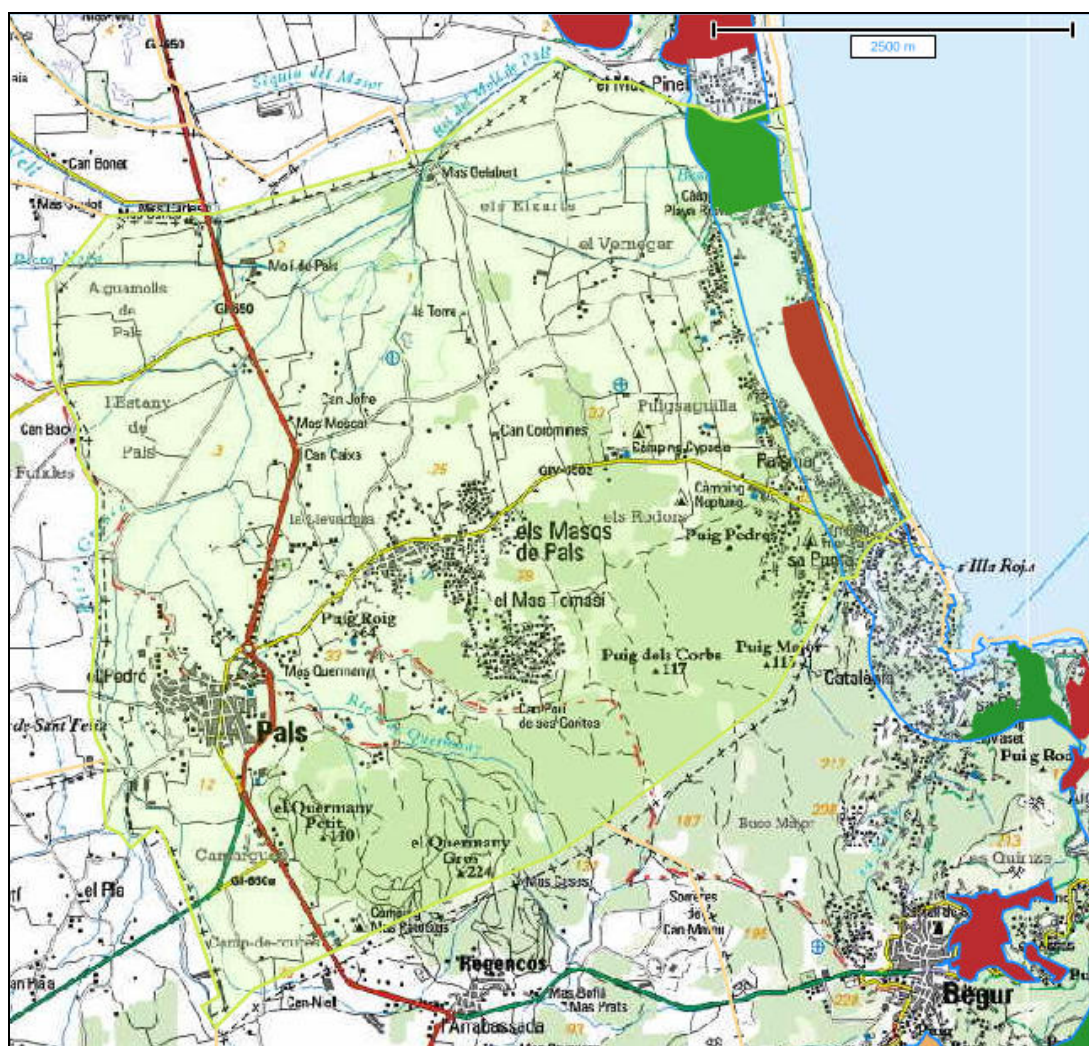
D'acord amb el que prescriuen els articles 24 i 25 de la Llei de Costes (22/1988) i l'article 48 del Reglament que la desplega, a la *zona de servitud¹⁸ de protecció* no s'hi admet cap nova edificació, llevat de les instal·lacions i activitats que, per la seva naturalesa, no puguin tenir cap altra ubicació o bé prestin serveis necessaris o convenients per a l'ús del domini públic marítim. Els únics usos permesos seran espai lliure públic i/o privat així com les instal·lacions esportives descobertes, sense perjudici del que estableix l'article 47 del Reglament esmentat. No podrà reduir-se la zona de servitud de protecció de 100 metres, prevista per la legislació aplicable en matèria de costes, la qual resta subjecta a les determinacions establertes per l'esmentada legislació.

L'article 13 del capítol III de règim urbanístic del sòl del PDUSC, defineix el sòl no urbanitzable costaner i les seves subcategories. En el terme municipal de Pals hi ha delimitades diferents zones caracteritzades en dues d'aquestes categories: la CPEIN i la C1 (vegeu figura 34). En total, el municipi de Pals té una àrea del 3,8% dintre del PDUSC.

En el marc dels objectius del Pla director, el sòl no urbanitzable costaner inclòs en el PEIN (Clau NU-CPEIN i codi gràfic CPEIN), es caracteritza fonamentalment per tractar-se d'un sòl que ja gaudeix d'una especial protecció, i que per raó de la seva ubicació, i en coherència amb els objectius d'aquest Pla director, ha de ser incorporat al sòl no urbanitzable costaner. Aquesta categoria es troba a les Basses d'en Coll i té aproximadament al voltant de les 64 ha.

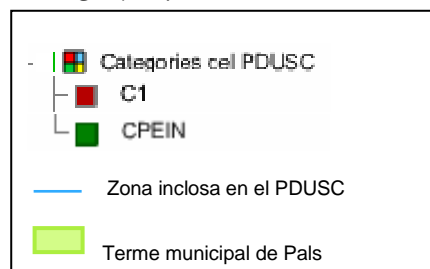
¹⁸ Servitud: limitació de la propietat dels terrenys emergits

Figura 34. Zona inclosa en el PDUSC i categories del PDUSC presents en el municipi de Pals.



Font: Elaboració pròpia a partir de l'Hipermapa.

LLEGENDA:



D'altra banda, el sòl no urbanitzable costaner 1 (clau NU-C1 i codi gràfic C1) es caracteritza significativament, pel fet de tractar-se del sòl no urbanitzable o urbanitzable no delimitat sense Programa d'actuació urbanística o Pla parcial de delimitació vigent, així com pel seu valor intrínsec i per la seva capacitat de connector entre els àmbits més pròpiament de litoral i els interiors, terra endins, o per la concurrència d'altres valors dignes de protecció en coherència amb els objectius del Pla¹⁹. En el municipi de Pals els espais C1 estan situats a l'antiga zona de les antenes de *Radio Liberty*. Aproximadament la superfície ocupada és de 33,78 ha.

¹⁹ <http://www10.gencat.net/ptop/AppJava/cat/plans/directors/urbanistics/pcostaner.jsp>

7. CATÀLEG D'ESPÈCIES:

7.1 Fauna:

En aquest capítol es descriurà la fauna que hi ha a la zona d'estudi. Cal destacar la importància de la fauna no solament pel seu paper en la xarxa tròfica, sinó també pel seu paper bioindicador. És a dir, la presència o absència de certes espècies indiquen l'estat de l'hàbitat on es troben i, per tant, permeten determinar problemàtiques que hi són presents.

7.1.1 Herpetofauna

Les diferents espècies d'amfibis i rèptils estan adaptades a ambients molt diversos. Aquesta relació entre ambients i les espècies d'amfibis i rèptils fa que la riquesa d'herpetofauna d'un territori sigui una bona estimació de la seva diversitat d'ambients. A més, alteracions del medi com són la contaminació, l'elevada freqüentació, l'elevada ocupació, la fragmentació del territori, etc. comporten una disminució significativa en el nombre d'espècies. Així doncs, la riquesa herpetològica d'un territori és un bon indicador tant de la diversitat d'ambients com de la qualitat ecològica d'aquests (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

7.1.1.1 Metodologia

Les dades herpetològiques s'han obtingut mitjançant enregistraments de so, observació al llarg de la realització del treball de camp i també s'han utilitzat dades de "*l'Informe del sector sud de l'itinerari de d'atropellaments d'amfibis que va des de l'Estartit a Pals*".

7.1.1.2 Resultats

Segons les dades de "*l'Informe del sector sud de l'itinerari d'atropellaments d'amfibis de l'Estartit a Pals*" (en el tram de la carretera GI-650), s'han trobat dues espècies d'amfibis (*Bufo calamita* i *Rana perezi*), amb un total de 14 atropellaments, i una espècie de rèptil (*Rhinechis scalaris*) amb un únic atropellament (vegeu taules 15 i 16 i figures 35, 39 i 40). Si es té en compte el període en què s'han produït els atropellaments, s'observa com tots han tingut lloc entre l'agost i el novembre, ja que la primavera d'enguany ha estat molt seca (vegeu taules 15 i 17)(vegeu annex II, figura 1: Resultats del seguiment d'atropellaments d'amfibis al Baix Ter).

D'altra banda, s'ha observat la presència de serps d'aigua (*Natrix maura*), reinetes comunes (*Hyla meridionalis*) i gripaus pintats (*Discoglossus pictus*) a la zona d'estudi, sobretot al voltant dels ullals i en bassals. Finalment, segons els enregistraments de so realitzats a l'agost del 2006, s'ha detectat la presència de *Alytes obstetricans* o tòtil a la zona d'estudi (vegeu taula 15 i figures 36, 37, 38 i 41).

Taula 15. Descripció de les espècies d'amfibis i rèptils presents a la zona d'estudi.

	Espècie	Hàbitat	Característiques destacables
Amfibis	Tòtil (<i>Alytes obstetricans</i>)	Habita totes les masses d'aigua amb poc o nul corrent. A Catalunya se'l troba des del nivell del mar fins als 2300 m. i sembla manifestar preferència per la muntanya mitjana. És una espècie poc abundant a la zona, i no observada al marge esquerre del Ter (les citacions corresponen a la zona de Pals).	Les larves de tòtil i de granota pintada són les úniques larves d'anurs que tenen espiracle ventral.
	Gripau corredor (<i>Bufo calamita</i>)	Viu tant a zones d'alta pluviositat com en zones àrides; és l'amfibi dominant a les zones més àrides de Catalunya. Viu en maresmes costaneres i llacunes endorreiques, de duració temporal i aigua salobre. És molt freqüent a la plana del Ter i al Montgrí.	És l'espècie més pionera i més oportunista dels anurs de Catalunya; les seves larves apareixen en gran quantitat abans que les altres, i el desenvolupament larvari és molt ràpid. S'adapten a hàbitats antropitzats.
	Gripau pintat (<i>Discoglossus pictus</i>)	Generalment es localitza en zones d'elevada humitat, a prop de masses d'aigua i amb vegetació herbàcia abundant. Ocupa zones obertes, com prats i zones aclarides en els límits d'àrees boscoses, riberes de rius i rius. Ocasionalment es troben en maresmes i llacunes costaneres, perquè toleren bé les concentracions salines elevades. Toleren bé la presència humana, de manera que es poden trobar en fonts dins de ciutats.	A vegades es reproduïxen en aigües amb cert grau de contaminació orgànica. És una espècie introduïda a Banyuls de la Marenda (França) a finals del segle XIX o principis de segle XX, però actualment està present a l'Alt i el Baix Empordà, la Garrotxa, el Pla de l'Estany, el Gironès i la Selva. Aquesta espècie ocupa tot tipus d'hàbitat i ha esdevingut un dels amfibis més freqüents i abundants. Continua ampliant la seva distribució cap al sud i cap a l'oest (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).
	Reineta comuna (<i>Hyla meridionalis</i>)	Habita zones humides amb bona cobertura vegetal i rarament se la localitza per sobre dels 1000 m. Utilitza llacunes temporànies, prats inundats i recs per a la reproducció. Espècie fàcilment observable a la zona.	La destrucció de la vegetació litoral comporta una disminució de la seva presència. Evita les aigües eutròfiques i contaminades.
	Granota verda (<i>Rana perezi Seoane</i>)	Se l'observa des del nivell del mar fins als 2000 m. És l'anur amb una vida més aquàtica; és una espècie abundant a la zona.	Habita qualsevol punt aquàtic independentment del grau de contaminació orgànica i tolera cert nivell de salinitat. Es considera l'amfibi més resistent i amb menys limitacions ecològiques de Catalunya.
	Serp d'aigua (<i>Natrix maura</i>)	És una serp d'hàbits aquàtics. Ocupa tant medis naturals com artificials. És fàcil observar-les fora de l'aigua, però només ho fan esporàdicament. És especialment abundant entre les cotes 500 i 600 m. Pot haver-hi grans densitats en zones amb preses abundants (consumeix bàsicament peixos, amfibis i invertebrats, tot i que ocasionalment menja rèptils i micromamífers).	També pot viure en medis salobres (sobretot aiguamolls costaners) i inclús en medis marins. Té un comportament defensiu consistent en mimetisme batesià amb els escurçons.
Rèptils	Serp blanca (<i>Rhinechis scalaris</i>)	Assoleix els 1500 m. a Catalunya, però és més freqüent per sota dels 700 m. Preferentment viu en zones seques, assolellades i pedregoses i ocupa biòtops mediterranis. També se la localitza en conreus i en construccions aïllades. Necessita cobertura vegetal i llocs relativament humits.	En general, viu en zones amb poblacions denses en micromamífers, ja que s'alimenta quasi exclusivament de vertebrats endoderms. La desaparició de camins entre cultius i boscos de ribera podria estar afectant-la negativament.

Font: Elaboració pròpia amb dades extretes de (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004); (GALÁN, P.; 1997; MARTÍNEZ-SOLANO, I.; BOSCH, J.; 2001) i l'espai web <http://www.vertebradosibericos.org/>.

Taula 16. Dades dels atropellaments dels punts quilomètrics de la zona de Pals (del p.k. 30 al 40.1).

Grup	Espècie	Atropellaments als punts quilomètrics									Total general
		32	34	34,3	34,4	34,6	35	35,3	35,4	36,4	
Amfibis	<i>Bufo calamita</i>		1	1	2	1	4		2	1	12
	<i>Rana perezi</i>	1			1						2
Total Amfibis		1	1	1	3	1	4		2	1	14
Rèptils	<i>Rhinechis scalaris</i>							1			1
Total Rèptils								1			1
Total general		1	1	1	3	1	4	1	2	1	15

Font: Dades aportades per Carles Feo Quer, 2006.

Taula 17. Fenologia i mes d'atropellament.

Espècie		Mes			
Nom científic	Nom comú	Agost	Octubre	Novembre	Desembre
<i>Bufo calamita</i>	Gripau corredor	4	3	4	1
<i>Rana perezi</i>	Granota verda		2		
<i>Rhinechis scalaris</i>	Serp blanca			1	

Font: Dades aportades per Carles Feo Quer, 2006.

Figura 35. Granota verda



Font: ROS, M., 2006.

Figura 36. Gripau pintat



Font: ROS, M., 2006.

Figura 37. Reineta comuna.



Font: BOURGEOT, F.

Figura 38. Tòtil



Font: BOSCH, J.

Figura 39. Gripau corredor



Font: VALLÈS, F.

Figura 40. Serp blanca (*Rhinechis scalaris*).



Font: SALVADOR, A.

Figura 41. serp d'aigua (*Natrix maura*).



Font: <http://www.xtec.es/crp-baixllobregat6/natura/fitxes/serp.htm>

Segons l'Atles i Llibre Vermell dels Amfibis i Rèptils d'Espanya, a la quadrícula UTM 10x10 km corresponent a l'àrea d'estudi, hi hauria d'haver deu espècies d'amfibis i catorze de rèptils. Dels resultats obtinguts s'han trobat cinc espècies d'amfibis, una de les quals no s'esperava (espècie introduïda), és a dir, en total s'han trobat el 40% de les esperades. Altrament s'han trobat dues espècies de rèptils, o sigui, el 14,3% de les espècies que s'esperaven.

Per acabar, totes les espècies d'amfibis i rèptils presents a la zona d'estudi estan protegides pel Conveni de Berna, i totes excepte la granota verda estan protegides per la llei 3/88 de protecció dels animals. Només el gripau corredor i el tòtil estan inclosos a un dels annexos de la Directiva hàbitats (annex IV). Pel que fa al Decret 439/90, el gripau corredor, el tòtil, la serp blanca i la serp d'aigua hi estan incloses (vegeu apartat 13.3 Annex 1 – Legislació, per a més informació).

7.1.2 Avifauna

Cada espècie d'ocell té unes preferències i requeriments diferents i per això escullen determinats ambients on viure. Els ocells no són éssers estàtics sinó que és un dels grups faunístics amb més capacitat de moviment. No només es desplacen a escala local, sinó que també ho fan a grans distàncies com és el cas de les migracions, que afecten un gran nombre d'espècies. Les migracions són moviments periòdics d'anada o tornada que poden incloure una part o la totalitat de la població. Aquests llargs desplaçaments principalment els realitzen perquè allà on són no tenen prou disponibilitat d'aliment. Cada any segueixen els mateixos itineraris, que es coneixen com a rutes migratòries, es formen segons els punts d'alimentació i repòs i els accidents geogràfics que els hi dificulten el pas. La ruta principal que travessa Catalunya està situada al litoral, on hi ha zones humides (que són més productives i hi ha espècies lligades a ells ecològicament). Per aquest motiu, les petites àrees de zones humides que encara queden al litoral són tant importants de preservar (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

Les espècies es classifiquen segons l'època en què les trobem (fenologia):

- P: les residents que són les que estan aquí tot l'any.
- H: les hivernants, que crien al nord i passen l'hivern aquí.
- E: les estivals que només estan aquí durant el període reproductor (totes no es reproduïxen).
- M: les migrants que són les que veiem de pas i la zona no és ni el destí ni l'origen del seu viatge.
- D: les d'origen domèstic o desconegut.

D'altra banda, també podem classificar-les segons la seva reproducció:

- R: espècie d'ocell que és un reproductor regular.
- Ro: els que són reproductors ocasionals a la zona.
- Ra: els que antigament s'hi reproduïen.

7.1.2.1 Metodologia

Per determinar les espècies presents es van fer entre dos i quatre observacions al mes, que en total van resultar en 30 observacions al llarg del 2004. Aquestes es van realitzar al llarg d'un transecte, dins del Golf Serres de Pals, on al principi es van determinar vuit punts d'observació, però al llarg de l'any se'n van afegir un parell més; en total tenia una duració aproximada d'una hora. Val a dir que no totes les observacions es van fer a la zona d'estudi, sinó que algunes es van fer a les rodalies, però es pot considerar que les aus estan presents a l'àrea estudiada ja que és una distància insignificant per a elles. També s'han incorporat dades d'aus que s'han observat en el període de realització del projecte.

7.1.2.2 Resultats

De les cent onze espècies observades, la més abundant és la polla d'aigua, seguida pel gavià argentat, la fotja i l'ànec collverd. A part de les espècies característiques de les zones humides s'han detectat aus rapinyaires nocturnes que busquen l'aliment a les closes i als camps del voltant. Val a dir, que la presència de mussol comú s'ha determinat a partir d'enregistraments de so que es van realitzar a les nits d'agost. És interessant destacar la presència de becadells comuns que en altres zones són difícils d'observar (vegeu taula 18).

Taula 18: Aus observades a la zona d'estudi i rodalies.

Nom comú	Nom científic	nº		
		d'observacions amb presència	Fenologia	Reproductor
Abellerol	<i>Merops apiaster</i>	8	E	R
Agró blanc	<i>Egretta alba</i>	35	H, M	
Agró roig	<i>Ardea purpurea</i>	6	M, E	
Aligot comú (o Duc)	<i>Buteo buteo</i>	15	H	
Aligot vesper	<i>Pernis apivorus</i>	1	M	

Alosa vulgar	<i>Alauda arvensis</i>	3	H	
Ànec collverd	<i>Anas platyrhynchos</i>	48	P	
Ànec grisè	<i>Anas strepera</i>	1	H, M	
Arpella pàl·lida	<i>Circus cyaneus</i>	1	H	
Arpella vulgar	<i>Circus aeruginosus</i>	9	H, P	
Ballester	<i>Apus melba</i>	21	E	
Balquer	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	13	M	Ro
Becadell comú	<i>Gallinago gallinago</i>	2	H	
Becut	<i>Numenius arquata</i>	4	H	
Bernat pescaire	<i>Ardea cinerea</i>	31	H	
Bitxac comú	<i>Saxicola torquata</i>	8	P	
Blauet	<i>Alcedo atthis</i>	12	H	
Boscarla de canyar	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	9	E	R
Boscarla mostatxuda	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	1	H	Ra
Cabusset	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	28	P	
Cabussó coll-negre	<i>Podiceps nigricollis</i>	9	H, M	
Cadenera	<i>Carduelis carduelis</i>	39	P	R
Cames llargues	<i>Himantopus himantopus</i>	20	E	
Cargolet	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	P	R
Cigonya blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	1	P	
Cigonya negra	<i>Ciconia nigra</i>	1	M	
Cogullada vulgar	<i>Galerida cristata</i>	22	P	R
Colom roquer	<i>Columba livia</i>	20	P	R
Corb	<i>Corvus corax</i>	10	H	
Corb marí emplomallat	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	1	P	
Corb marí gros	<i>Phalacrocorax carbo</i>	10	H	
Cotxa blava	<i>Luscinia svecica</i>	1	H	
Cotxa fumada	<i>Phoenicurus ochruros</i>	3	H	
Cucut	<i>Cuculus canorus</i>	4	E	R
Cucut reial	<i>Clamator glandarius</i>	13	E	R
Cuereta blanca	<i>Motacilla alba</i>	35	P	
Cuereta groga	<i>Motacilla flava</i>	2	M	
Cuereta torrentera	<i>Motacilla cinerea</i>	31	H	
Esparver vulgar	<i>Accipiter nisus</i>	1	H	
Esplugabous	<i>Bubulcus ibis</i>	19	P	
Estornell vulgar	<i>Sturnus vulgaris</i>	43	P	R
Falciot negre	<i>Apus apus</i>	16	E	
Falciot pàl·lid	<i>Apus pallidus</i>	16	E	
Fotja	<i>Fulica atra</i>	60	P	
Fredeluga	<i>Vanellus vanellus</i>	1	H	
Fumarell alablanc	<i>Chlidonias leucopterus</i>	1	M	
Fumarell carablanc	<i>Chlidonias hybridus</i>	1	M	
Fumarell negre	<i>Chlidonias niger</i>	2	M	
Gafarró	<i>Serinus serinus</i>	14	P	R
Gaig	<i>Garrulus glandarius</i>	13	P	R
Gamba roja pintada	<i>Tringa erythropus</i>	1	M	
Gamba roja vulgar	<i>Tringa totanus</i>	1	M	
Gamba verda	<i>Tringa nebularia</i>	2	M	
Garsa	<i>Pica pica</i>	44	P	R
Gavià argentat	<i>Larus cachinnans</i>	66		
Gavina menuda	<i>Larus minutus</i>	3	M	
Gavina vulgar	<i>Larus ridibundus</i>	5	H	
Grasset de muntanya	<i>Anthus spinoletta</i>	3	H	
Gratapalles	<i>Emberiza cirius</i>	5	P	R
Griva	<i>Turdus viscivorus</i>	2	H	
Lluer	<i>Carduelis spinus</i>	39	H	

Mallerenga blava	<i>Parus caeruleus</i>	13	H	
Mallerenga carbonera	<i>Parus major</i>	16	P	R
Mallerenga cuallarga	<i>Aegialos caudatus</i>	2	P	R
Martinet blanc	<i>Egretta garzetta</i>	37	P	
Martinet menut	<i>Ixobrychus minutus</i>	3	E	
Martinet ros	<i>Ardeola ralloides</i>	11	E	
Mastegagatxes	<i>Ficedula hypoleuca</i>	2	M	
Merla	<i>Turdus merula</i>	3	P	R
Mosquiter comú	<i>Phylloscopus collybita</i>	7	H	
Mussol banyut	<i>Asio otus</i>	1	P	
Mussol comú	<i>Athene noctua</i>	2	P	
Òliba	<i>Tyto alba</i>	35	P	
Oreneta cuablanca	<i>Delichon urbica</i>	7	E	
Oreneta cua-rogenca	<i>Hirundo daurica</i>	1	M	
Oreneta de ribera	<i>Riparia riparia</i>	4	M	
Oreneta vulgar	<i>Hirundo rustica</i>	43	E	
Oriol	<i>Oriolus oriolus</i>	7	M	
Pardal comú	<i>Passer domesticus</i>	46	P	R
Pardal xarrec	<i>Passer montanus</i>	9	P	R
Passerell comú	<i>Carduelis cannabina</i>	39	P	R
Picot garser gros	<i>Dendrocopos major</i>	16	H	
Picot verd	<i>Picus viridis</i>	16	P	
Pinsà comú	<i>Fringilla coelebs</i>	25	H	
Pit-roig	<i>Erithacus rubecula</i>	25	H	
Polla blava	<i>Porphyrio porphyrio</i>	7	M	
Polla d'aigua	<i>Gallinula chloropus</i>	71	P	
Puput	<i>Upupa epops</i>	26	P	R
Rascló	<i>Rallus aquaticus</i>	14	P	
Raspinell comú	<i>Certhia brachydactyla</i>	4	P	R
Repicatalons	<i>Emberiza schoeniclus</i>	6	H	
Roquerol	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	3	H	
Rossinyol	<i>Luscinia megarhynchos</i>	9	E	R
Rossinyol bord	<i>Cettia cetti</i>	44	P	R
Siseta	<i>Tringa stagnatilis</i>	1	M	
Tallareta vulgar	<i>Sylvia communis</i>	1	M	
Tallarol capnegre	<i>Sylvia melanocephala</i>	7	P	R
Tallarol de casquet	<i>Sylvia atricapilla</i>	2	P	R
Terrerola vulgar	<i>Calandrella brachydactyla</i>	4	M	
Territ tresdits	<i>Calidris alba</i>	35	M	
Titella	<i>Anthus pratensis</i>	17	H	
Tord comú	<i>Turdus philomelos</i>	2	H	
Tórtora	<i>Streptopelia turtur</i>	3	E	R
Tórtora turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	2	P	R
Trist	<i>Cisticola juncidis</i>	31	P	R
Tudó	<i>Columba palumbus</i>	36	P	R
Valona	<i>Tringa glaerola</i>	1	M	
Verdum	<i>Carduelis chloris</i>	44	P	R
Xivita	<i>Tringa ochropus</i>	4	H, M	
Xivitona	<i>Actitis hypoleucos</i>	3	M	
Xot	<i>Otus scops</i>	1	E	

Font: Elaboració pròpia amb dades de Carles Barriocanal.

S'ha pogut comprovar que hi ha òlibes que van a caçar a la nit a la zona ja que a l'agost es va trobar una òliba morta al mig del camí, al costat d'un dels camps. L'au no presentava cap senyal de tret ni cap ferida (vegeu figura 42).

Figura 42. Òliba morta trobada el 8 agost al costat d'un camp de blat de moro.



Font: ROS, M., 2006.

Finalment, quant a la protecció, destacar que el 73% de les espècies d'avifauna presents a la zona d'estudi estan incloses en l'annex de la llei 3/88 de protecció d'animals; el 64,9% estan incloses en el Catàleg Nacional d'Espècies Protegides; el 60,4% estan incloses en els annexos 2 i 3 del Conveni de Berna, i, el 97,3% estan contemplades en alguna categoria SPEC (vegeu taula 19)(vegeu apartat 13.1 Annex 1 – Legislació, per a més informació).

Taula 19. Espècies d'avifauna i grau de protecció.

Normativa	% d'espècies incloses
Llei 3/88	73,0
RD 439/90	64,9
RD 1095/89	12,6
RD 148/92	18,9
RD 1626/94	13,5
Conveni de Bonn: Annex II	23,4
Annex I	0,9
Total	24,3
Conveni de Berna (Annex II)	60,4
CITES	4,5
EU wildlife trade regulation	10,8
AEWA	29,7
Directiva aus: Annex I	20,7
Annex II/1	1,8

	Annex II/2	15,3
	Annexos II/1 i III/1	0,9
	Annexos II/1 i III/2	1,8
	Annexos I, II/1 i III/1	0,9
	Total	41,4
SPEC:	SPEC 2	7,2
	SPEC 3	25,2
	Non-SPEC ^E	20,7
	Non-SPEC	44,1
	Total	97,3

Font: Elaboració pròpia amb dades de les diferents normatives.

7.1.3 Invertebrats aquàtics

Els invertebrats són els animals que no tenen columna vertebral, i representen més del 90% de les espècies animals. Alguns d'aquests invertebrats són aquàtics d'aigües dolces i hi ha un gran nombre de grups d'animals. També s'hi troben els macroinvertebrats, que són els organismes que mesuren entre 3 i 5 mm en els seus primers estadis de desenvolupament i, per tant, són visibles a ull nu. Els macroinvertebrats aquàtics més abundants en espècies i biomassa són els crustacis i els insectes.

7.1.3.1 Metodologia

Els mostrejos es van realitzar al llarg del 2004 pel Grup de recerca en limnologia de llacunes i aiguamolls mediterranis de l'Institut d'Ecologia Aquàtica de la Universitat de Girona. Primerament es va escollir un punt de mostreig que fos representatiu del global de l'ullal, per tal que tingués el màxim nombre de microhàbitats presents al sistema. Aquest punt s'havia de localitzar al litoral de l'estanyet.

La recol·lecció de mostres es realitzà segons el mètode "dipping", utilitzant un salabre de 20 cm de diàmetre i un porus de 250 µm de diàmetre. El mètode consisteix en passar la xarxa des de dalt, fer un recorregut per sobre el substrat (sense tocar-lo) d'aproximadament mig metre de longitud, i tornar a pujar el salabre fins a la superfície, operació anomenada "cop de salabre". Si el substrat conté vegetació, el salabre pot passar fregant-lo, a fi i efecte de recollir aquells possibles invertebrats que hi visquin adherits. Els cops de salabre s'han d'efectuar sobre els diferents substrats que hi hagi. Convé començar fent passades ràpides per evitar que s'escapin els organismes ràpids.

Per la presa de mostres de microcrustacis es van realitzar 20 cops de salabre pels diferents substrats o microhàbitats del punt de mostreig, tal com s'ha explicat anteriorment. Per a la presa de mostres de macroinvertebrats es van realitzar 20 cops de salabre (aquesta passada va ser comuna per a la recol·lecció de microcrustacis i macroinvertebrats). Un cop acabada la primera passada (20 cops de salabre), es realitzaren un màxim de dues passades més. La finalitat és recollir la diversitat màxima de macroinvertebrats. Per això

es buidava la safata periòdicament i quan no se n'observaven més s'acabava el mostreig i s'apuntava el nombre de cops de salabre realitzats²⁰.

7.1.3.2 Resultats

▪ CRUSTACIS:

En els Estanyets de Pals la diversitat més elevada es troba en l'ordre dels copèpodes, seguit de molt a prop pel dels cladòcers. Contràriament, el menys divers és l'ordre dels isòpodes, ja que només compta amb una espècie (vegeu taula 20). Entre els cladòcers, cal destacar les espècies característiques dels Estanyets de Pals com són *Oxyurella tenuicaudis* i *Pleuroxus laevis*. Entre els copèpodes, *Acanthocyclops robustus* és l'única espècie present a tots els ambients i, exceptuant els hipersalins, es pot trobar amb altes abundàncies. Concretant en els ullals, es troben espècies que si bé són presents en altres ambients, aquí assoleixen abundàncies altes (p.e. *Eucyclops serrulatus*), o també se'n troben que hi són específiques com el ciclopoide *Paracyclops affinis* o el harpacticoides *Canthocamptus staphylinus* (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

Pel que fa als ostracodes, el més abundant al Ter Vell, a les Basses d'en Coll i als Estanyets de Pals és *Cypridopsis vidua*. En aquest últim ambient, cal destacar també l'abundància de *Cypria ophthalmica* i *Herpetocypris brevicaudata*. Finalment, l'isòpode *Proasellus coxalis* s'ha trobat a les diferents masses d'aigua dolça de la zona (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

Taula 20. Microcrustacis presents als Estanyets de Pals

CRUSTACIS	
Cladòcers	Copèpodes
<i>Simocephalus vetulus</i>	<i>Eurytemora velox</i>
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	<i>Macrocyclops albidus</i>
<i>Pleuroxus aduncus</i>	<i>Eucyclops (E.) serrulatus</i>
<i>Pleuroxus denticulatus</i>	<i>Tropocyclops prasinus</i>
<i>Pleuroxus laevis</i>	<i>Paracyclops affinis</i>
<i>Chydorus sphaericus</i>	<i>Megacyclops viridis</i>
<i>Alona rectangula</i>	<i>Acanthocyclops robustus</i>
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>	<i>Microcyclops rubellus</i>
	<i>Canthocamptus staphylinus</i>
Ostracodes	Isòpodes
<i>Cypria ophthalmica</i>	<i>Proasellus coxalis</i>
<i>Herpetocypris brevicaudata</i>	
<i>Cypridopsis vidua</i>	

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

²⁰ Informació extreta de l'Agència Catalana de l'Aigua, 2006.

Quant als decàpodes presents al Baix Empordà, no s'han trobat individus de gamba *Atyaephyra desmaresti* (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004). En els mostrejos realitzats al 2006, s'ha trobat cranc americà tant a les closes com als ullals, i sobretot es poden observar després de la pluja en zones embassades (vegeu taula 21 i figura 43).

Taula 21. Nombre d'individus capturats de cranc vermell americà (*Procambarus clarkii*).

	Núm. individus capturats
Ullal del Camí	2
Ullal del Camp	4
Ullal del Safareig	0

Font: Elaboració pròpia, 2006.

Figura 43. Cranc vermell americà trobat a les Closes Fondes.



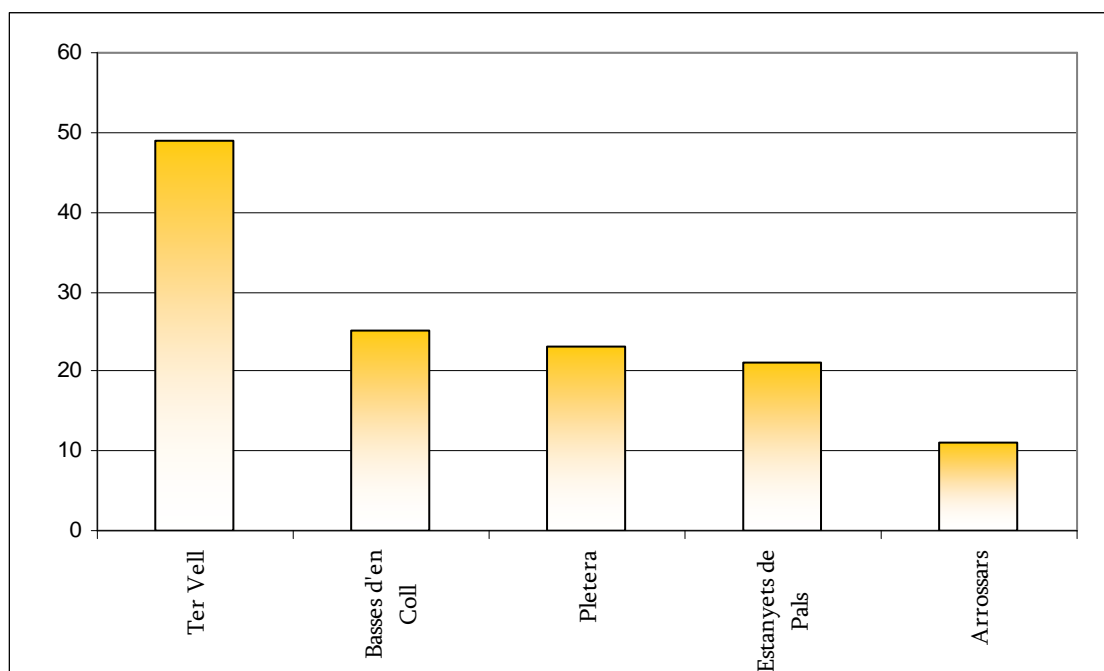
Font: ROS, M., agost 2006.

El nombre d'individus de cranc americà capturats en el treball de camp va ser molt menor a l'esperat. Aquest fet es pot haver donat perquè les xarxes es van col·locar a la superfície i no al fons de l'ullal, i és possible que els crancs tinguessin dificultats per entrar-hi. Els ullals tenen un pendent elevat a les vores, és a dir, hi ha poc gradient i pot dificultar la seva entrada a dins de l'aigua.

El cranc vermell americà és una espècie bioinvasora. Té un creixement ràpid i amb una elevada capacitat reproductora. És omnívor i la seva dieta és molt variada; la seva alimentació, a diferència del cranc autòcton (*Astropotamobius pallipes*), no es troba limitada a dins de l'aigua. Té un comportament molt agressiu, i diversos estudis relacionen la seva presència amb la pèrdua de biodiversitat de diferents zones humides (RODRÍGUEZ *et al.*; 2004).

Finalment, dels cinc ambients mostrejats al Baix Empordà els Estanyets de Pals són els penúltims en diversitat de microcrustacis, tot i que la diferència amb la Pletera o les Basses d'en Coll no és gaire elevada (vegeu figura 44). L'espai amb una major diversitat és el Ter Vell i els menys diversos són els arrossars.

Figura 44. Nombre d'espècies de crustacis trobades a diferents ambients dels Baix Ter



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

▪ MACROINVERTEBRATS:

En aquestes aigües salobres-dolces permanents i semipermanents, la màxima diversitat de colèpters es troba en l'ordre dels helofòrids, amb quatre espècies diferents, totes del mateix gènere. Els ordres dels hidrènids i dels escirtids són els menys diversos, ja que en ambdós ordres només s'ha trobat una espècie. Els colèpters aquàtics més abundants a Ter Vell, a la Pletera i als Estanyets de Pals no són coincidents, si bé *Enochrus bicolor* és abundant a les tres zones. Als Estanyets de Pals *H. Geminus* és comú i són abundants *Ochthebius dilatatus* i *Helophorus brevialpis*.

Pel que fa als heteròpters l'ordre més divers és el dels coríxids, mentre que el que té una menor diversitat és el dels naucòrids (vegeu taula 22). Les dues espècies més abundants del Baix Empordà són *Micronecta scholtzi* i *Anisops sardea*. A les surgències o ullals és abundant *Naucoris maculatus* (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

Taula 22. Heteròpters i Colèpters presents als Estanyets de Pals

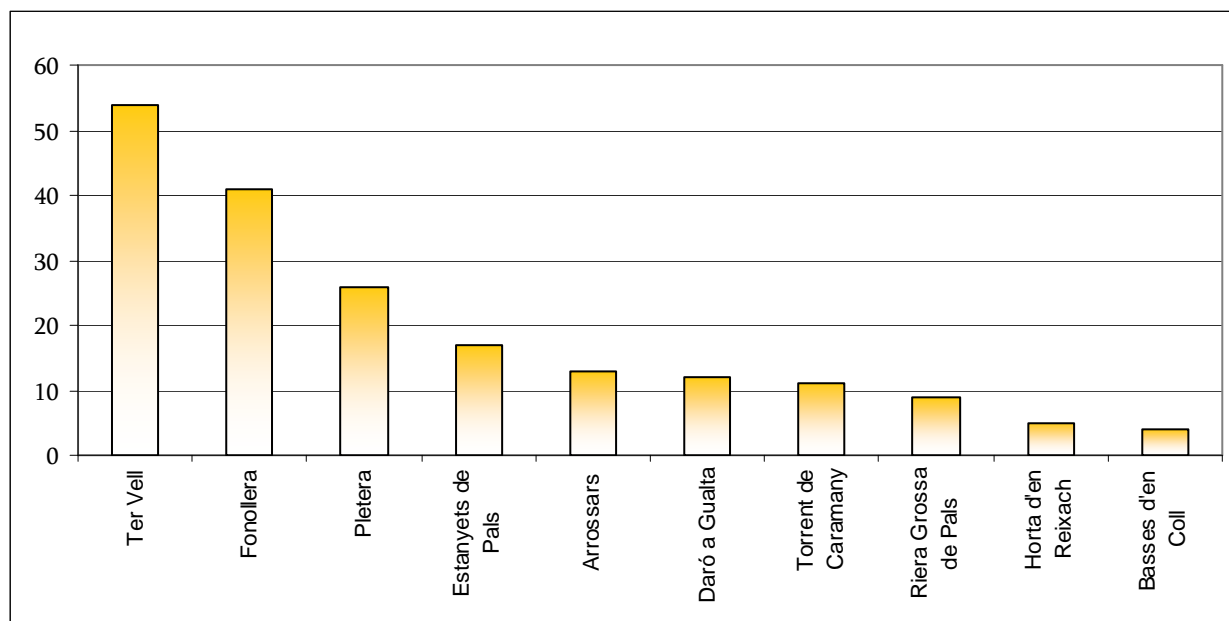
HETERÒPTERS	COLÈOPTERS
Coríxids	Ditiscids
<i>Corixa punctata</i>	<i>Rhantus suturalis</i>
<i>Heliocorisa vermiculata</i>	<i>Hydroglyphus geminus</i>
<i>Sigara dorsalis</i>	<i>Laccophilus hyalinus</i>
Naucòrids	Helofòrids

<i>Naucoris maculatus</i>	<i>Helophorus alternans</i>
Notonèctids	<i>Helophorus brevipalpis</i>
	<i>Helophorus illustris</i>
<i>Anisops sardea</i> <i>Notonecta maculata</i>	<i>Helophorus obscurus</i>
	Hidroflids
	<i>Enochrus bicolor</i>
	<i>Coelostoma sp.</i>
	Hidrènids
	<i>Ochthebius dilatatus</i>
	Escirtids
	<i>Cyphon phragmiteticola</i>

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

Dels deu punts de mostreig realitzats en el conjunt de les zones del Baix Ter, els Estanyets de Pals són el quart ambient amb una major diversitat d'heteròpters i coleòpters; de més a menys diversitat, només el Ter Vell, la Fonollera i la Pletera tenen més diversitat d'espècies. Contràriament, l'ambient amb menor diversitat són les Basses d'en Coll. Cal destacar el fet que els arrossars se situen en el cinquè ambient amb més diversitat (vegeu figura 45).

Figura 45. N° d'espècies d'heteròpters i coleòpters trobades a diferents ambients del Baix Ter



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

Els insectes poden experimentar metamorfosi o no (ametàbols), i en el cas que ho facin, aquesta pot ser simple (nimfa i adult) o composta (larva, pupa, adult). En l'ordre dels efemeròpters o efímeres, a les aigües estancades i dolces del Baix Ter s'ha localitzat una sola espècie, el baètid *Cloeon inscriptum*.

En l'ordre de les libèl·lules o odonats les nimfes són únicament aquàtiques; ja en aquesta fase és possible distingir els dos grans grups de libèl·lules: els zigòpters i els anisòpters. Als Estanyets de Pals s'han trobat nimfes de dues espècies d'anisòpters (*Anax imperator* i *Sympetrum fonscolombei*) i dues espècies de zigòpters (*Coenagrion mercuriale* i *Pyrrhosoma nymphula*) (vegeu figures 46, 47, 48 i 49 respectivament).

Figura 46. *Anax imperator*



Font: THOMPSON, R., 2002

Figura 47. *Sympetrum fonscolombei*



Font: ROS, M., 2006

Figura 48. *Coenagrion mercuriale*



Font: DUBOIS, P., 2002

Figura 49. *Pyrrhosoma nymphula*



Font: THERIN, G.

Pel que fa als tricòpters, tant en els canyissars litorals com en més interiors apareix el gènere *Limnephilus* (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004). Així doncs és possible que també es trobi a la zona d'estudi.

Finalment, els dípters són dels més coneguts; són les mosques i els mosquits. L'ordre dels culícids són coneguts per les molèsties i per l'elevat nombre d'individus que es poden trobar en una àrea determinada. En les aigües dolces estancades, en basses de pluja i en arrossars prolifera *Anopheles atroparvus* i, en basses, recs bruts, ambients amb moltes nutrients ho fa *Culex pipiens*. Com que la zona s'inunda amb facilitat es pot considerar que al ullals hi ha *Anopheles atroparvus*. Altres espècies comunes a la plana però poc abundants són: *Culex theileri*, *Culex impudicus*, *Culiseta litorea*, *Culiseta subochrea* i *Culiseta longiareolata*. D'altra

banda, l'ordre del Caobòrids es troba únicament en aigües estancades, llacs i petits embassaments. A Pals s'hi troba *Chaoborus crystallinus*.

Quant a la legislació, només el cranc vermell americà (*Procambarus clarkii*) està inclòs a una normativa; en concret està inclòs a l'annex I del Reial Decret 1095/89 sobre espècies cinegètiques, per la qual cosa d'aquesta espècie se'n pot treure un aprofitament cinegètic (vegeu apartat 13.4 Annex 1 – Legislació, per a més informació).

7.1.4 Mamífers

La observació de mamífers és difícil ja que la majoria tenen hàbits crepusculars (vespre o matinada) o nocturns. D'altra banda, tenen l'olfacte i l'oïda molt desenvolupats que els permet fugir dels perills.

7.1.4.1 Metodologia

Una manera per poder determinar la presència o absència d'una determinada espècie és conèixer els seus rastres, com poden ser les petjades, els excrements i els caus. A vegades també s'utilitzen els excrements o regurgitacions estomacals dels seus depredadors, com per exemple les egagròpiles d'aus. Sovint s'utilitzen trampes fotogràfiques, de manera que quan l'animal passa per un determinat indret, acciona un dispositiu i es dispara la màquina.

No s'ha fet un estudi de mamífers a la zona d'estudi ja que és una zona molt reduïda, però les espècies que possiblement hi ha són les representatives al Baix Ter. Tot i això, s'han trobat rastres o s'han observat algunes espècies de mamífers a la zona, tal com es detalla a continuació.

7.1.4.2 Resultats

▪ **INSECTÍVORS (O. INSECTIVORA)**

- **Eriçó fosc (*Erinaceus europaeus*):** És una espècie que es pot trobar en ambients humits on hi hagi mosaic de bosc i prats. S'alimenta principalment d'insectes, cargols, llimacs tot i que té un espectre alimentari molt ampli que inclou també matèria vegetal. No té gaires depredadors naturals, però molts moren en carreteres ja que la seva defensa natural consisteix en quedar-se quiets i fets una bola de pues.
- **Eriçó clar (*Atelerix algirus*):** fins al moment no hi ha dades al Baix Ter, però se l'ha trobat a la comarca.
- **Musaranya vulgar (*Crocidura russula*):** És la única musaranya present amb seguretat al Baix Ter. Té dimensions molt reduïdes i un metabolisme molt accelerat, per això sempre està buscant menjar, bàsicament petits insectes. Prefereix llocs no massa humits, però que mantinguin una certa vegetació herbàcia on refugiar-se i buscar aliment.

- **Musaranya nana (*Suncus etruscus*):** podria habitar a la zona; prefereix refugiar-se sota cúmuls de pedres recoberts de vegetació (ambient escàs a la costa del Baix Empordà).

▪ RATS PENATS (O. QUIROPTERA)

Són importants com a controladors d'insectes. Els hàbits nocturns i la capacitat de vol fan molt difícil el seu estudi. S'han de cercar cavitats on poden habitar i també s'utilitzen detectors d'ultrasons. No s'han fet estudis als aiguamolls del Baix Empordà, però els refugis diürns no són abundants a la zona (coves, cases, forats d'arbres). Les espècies potencialment presents són:

- **Rat penat de ferradura petit (*Rinolophus hipposideros*)**
- **Rat penat de ferradura mediterrani (*Rinolophus euryale*)**
- **Rat penat de ferradura gran (*Rinolophus ferrumequinum*)**
- **Rata pinyada pipistrel·la comuna (*Pipistrellus pipistrellus*)**
- **Rata pinyada de vores clares (*Pipistrellus pigmaeus*)**
- **Rat penat de cova (*Miniopterus schreibersi*)**
- **Rat penat de cua llarga (*Tadarida sp.*)**
- ***Myotis sp.***

▪ CARNÍVORS (O. CARNIVORA)

Tenen un paper molt important com a controladors de plagues, especialment de rosegadors. El fet que s'hagin considerat sempre enemics de les activitats humanes fan que tinguin unes costums esquerpes vers als humans.

- **Guilla, guineu (*Vulpes vulpes*):** És una espècie àmpliament distribuïda i abundant a tota la zona del Baix Ter, perquè toleren la presència humana i tenen hàbits oportunistes.
- **Teixó, toixó (*Meles meles*):** És una espècie omnívora i s'alimenta majoritàriament de vegetals i invertebrats que troba a la superfície del sòl o excavant amb les seves urpes. Fa el cau en zones de bona cobertura forestal.
- **Llúdriga (*Lutra lutra*):** Durant la segona meitat del segle XX a causa de la persecució i la contaminació de les aigües, la seva població va reduir-se dràsticament fins a desaparèixer de la província. Al 1993, amb l'inici del Projecte Llúdriga, es van alliberar nombrosos exemplars al riu Muga i al riu Fluvià; actualment la població reintroduïda ha colonitzat el Baix Ter. Tot i això la seva presència als aiguamolls del Baix Empordà és irregular i temporal.

- **Turó, espucnaix (*Mustela putorius*):** Se'l troba en ambients de mosaic, amb cursos d'aigua propers. S'alimenta sobretot de granotes, micromamífers, rèptils i conills. Les seves poblacions s'han reduït dràsticament en els darrers anys, ja sigui per persecució cinegètica, la pèrdua d'hàbitat o els atropellaments a les nostres carreteres. El soterrament de les xarxes de rec pot tenir conseqüències nefastes per a la seva supervivència. Els costums nocturns i la baixa densitat poblacional dificulten el seu estudi.
- **Mustela (*Mustela nivalis*):** És el carnívor més menut d'Europa; està especialitzat en caçar rosegadors de talla mitjana tot i que, quan escassegen, pot aprofitar tota mena de recursos. És una espècie ben representada a la zona, ja que els ambients aigualosos li ofereixen un abundós recurs de micromamífers.
- **Fagina, gorja blanc (*Martes foina*):** No cria a la zona d'aiguamolls, ja que el seu hàbitat preferent són les zones no inundables i més aviat seques, amb vegetació arbustiva, boscos de pins o alzines i amb roquissars on abundin esquerdes i fissures que li serveixin de refugi. No obstant, baixa a les zones humides cercant menjar.
- **Gat mesquer, geneta (*Genetta genetta*):** Requereix zones arbrades on refugiar-se durant el dia. Tot i ser estrictament nocturna denota la seva presència per la costum de fer latrines sobre roques grans o construccions humanes poc freqüentades, on es troben excrements formats per restes de micromamífers i plomes de petits ocells.

▪ HERBÍVORS (O. ARTIODACTILA)

- **Porc senglar (*Sus scrofa*):** Sol alimentar-se de tubercles i arrels que troba furgant amb el morro; també fa incursions a les zones conreades, per això és una espècie avorrida pels agricultors, però, d'altra banda, molt apreciada pels caçadors. A causa de la gran capacitat d'adaptació i de l'augment de la superfície boscosa (en el conjunt de Catalunya) les seves poblacions han augmentat dràsticament en els últims anys. Als aiguamolls del Baix Empordà és una espècie regular però poc abundant, i utilitza els canyissars com a refugi durant les visites a la plana (vegeu figura 50).



Figura 50. Petjades de porc senglar a la zona d'estudi.
Font: ROS, M., 2006.

▪ ROSEGADORS (O. RODENTIA)

No s'ha fet cap seguiment dels micromamífers a la zona del Baix Ter, cosa que no permet aprofundir massa en la seva distribució.

- **Esquirol (*Sciurus vulgaris*):** Aquesta espècie va patir una forta davallada als anys 70, de manera que va sortir de les llistes d'espècies cinegètiques. Té preferència pels boscos de pi (sobretot pi blanc), però pot habitar tota mena de boscos.
- **Ratinyol, ratolí mediterrani (*Mus spretus*):** Suporta ambients més secs que el ratolí casolà i no té costums d'ocupar construccions humanes.
- **Ratinyol, ratolí domèstic (*Mus domesticus*):** El podem trobar a les infraestructures humanes, però no depèn d'elles per viure. Està present a tota la comarca.
- **Ratinyol, ratolí de bosc (*Apodemus sylvaticus*):** Tot i preferir marges de bosc de caràcter mediterrani, el podem trobar en bona part els ambients empordanesos, però sovint es troba en habitatges humans. Es va poder observar, cap al vespre, un dels dies de treball de camp entre els ullals.
- **Rata comuna, rata de claveguera (*Rattus norvegicus*):** És una espècie molt més lligada a la civilització que la rata negra, viu principalment en cases i clavegueres; normalment en ambients més humits que la seva congènere. Per tant, es troba en càmpings, zones urbanitzades i zones agrícoles. En els mostrejos de peixos es va treure de dins d'una de les xarxes una rata comuna (vegeu figura 51).

Figura 51. Rata comuna trobada a l'Ullal del Camí.



Font: ROS, M., novembre 2006.

- **Rata negra (*Rattus rattus*):** Es diferencia de l'anterior per ser de menors dimensions, però per tenir musell, les orelles i la cua més llargues, a part de presentar el pèl de color més fosc. És desplaçada per la rata comuna en ambients més humits i humanitzats. Acostuma a fer el niu entre el brancatge

d'arbres i arbustos. Als aiguamolls del Baix Ter no està ben representada; sobretot està més lligada a zones arbrades.

- **Rata d'aigua, rat buf (*Arvicola sapidus*):** Està intimament lligada a sistemes aquàtics. S'alimenta principalment de les parts tendres vegetals, com el canyís (*Phragmites australis*) i la balca (*Typha sp.*). És present a la desembocadura del Daró, cap a la zona de Mas Pinell (BOADA, M.; 1978, *com. verb.*). Només manca a les basses salabroses de la Pletera.
- **Talpó comú (*Microtus duodecimcostatus*):** És un rosegador molt comú, de costums subterranis. Prefereix instal·lar-se en terrenys antigament conreats i posteriorment abandonats, perquè li és més fàcil excavar galeries. És una de les preses més capturades per les òlibes (*Tyto alba*).

▪ O. LAGOMORFA:

- **Llebre europea (*Lepus europaeus*):** És un excel·lent corredor que, alhora, és capaç de fer grans desplaçaments. Al Baix Ter es troba sobretot en fruiterars, però també en terrenys més propers a la costa.
- **Conill (*Oryctolagus cuniculus*):** Ha sofert dues epidèmies (mixomatosi i la malaltia hemorràgica vírica) i les seves poblacions han minvat molt a tot arreu i així com també ho han fet els seus depredadors. Es troba a tots els ambients dels aiguamolls de l'Empordà²¹.

Pel que fa a la legislació, el grup taxonòmic més protegit és el dels quiròpters, ja que totes estan incloses almenys en una normativa. Totes les espècies de quiròpters, excepte *myotis sp.*, estan incloses en la llei 3/88 de protecció dels animals, i totes excepte la rata penada de vores clares (*Pipistrellus pigmaeus*), estan contemplades en el Catàleg Nacional d'espècies Protegides (RD 439/90). A més, la majoria d'espècies estan incloses en els annexos de la Directiva hàbitats i/o el Conveni de Berna. En el cas dels insectívors, només l'eríçó clar (*Atelerix algirus*) gaudeix de protecció per part de quatre normatives. Entre els carnívors, la llúdriga (*Lutra lutra*) és l'espècie amb un grau de protecció més elevat, però la guineu (*Vulpes vulpes*), la fagina (*Martes foina*) i la geneta (*Genetta genetta*) també estan protegides. D'altra banda, cap de les espècies rossegadors està contemplada en algun tipus de normativa. Finalment, les dues espècies de lagomorfs estan incloses a l'annex I del Reial Decret 1095/89, amb la qual cosa es determina que són espècies amb aprofitament cinegètic (vegeu apartat 13.2 Annex 1 – Legislació, per a més informació).

²¹ La informació dels mamífers s'ha extret de (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

7.1.5 Ictiofauna

Fins fa poc es tenien uns coneixements força limitats de la fauna íctica del Baix Ter. Actualment, gràcies als mostrejos realitzats dins del marc del projecte LIFE “Restauració i ordenació de les llacunes i sistemes costaners del Baix Ter” ha millorat la informació disponible.

7.1.5.1 Metodologia

El mostreig d'ictiofauna es va realitzar el novembre del 2006. La metodologia utilitzada per al mostreig dels peixos dels tres ullals consisteix en col·locar una xarxa dins de l'aigua, a prop de la superfície (vegeu figures 52 i 54) amb l'ajut de petites boies i lligant-la a algun lloc perquè no es mogui. La xarxa es recull al cap d'un parell de dies i es realitzen els recomptes i la identificació de totes les espècies capturades (vegeu figura 53). Finalment es mesuren els peixos (longitud furcal o total) i es pesen. Cal fixar-se en aquestes mesures ja que permet determinar l'edat de les espècies.

D'altra banda, s'han de prendre mostres de temperatura, conductivitat, TDS, pH i oxigen dissolt total a cadascun dels ullals (vegeu taula 24).

Figura 52. Detall de la xarxa col·locada a l'Estanyet del Camí



Font: ROS, M., novembre 2006.

Figura 53. Detall de la xarxa



Font: ROS, M., novembre 2006.

El mostreig a l'Estanyet del Safareig va ser possible perquè, els dies anteriors, els propietaris de les parcel·les on es troba l'ullal van treure bona part de la canya (*Arundo donax*) de manera que es va poder observar per primer cop l'aigua i l'estat de l'ullal (vegeu figura 55). Anteriorment, la densitat de la canya era tal que havia estat impossible accedir-hi sense tallar-ne.

Figura 54. Estanyet del Camí amb la xarxa



Font: ROS, M., novembre 2006.

Figura 55. Estanyet del Safareig



Font: ROS, M., novembre 2006.

7.1.5.2 Resultats

La única espècie íctica que s'ha trobat és la gambúsia (*Gambusia affinis*). Les dades obtingudes mostren unes densitats molt elevades, aproximadament, de més de 200 individus per metre quadrat (vegeu taula 23). Cal destacar el fet que a l'estructura poblacional hi ha moltes edats, i els individus de més de dos anys representen més de la meitat de la mostra. El fet que es trobin gambúsies d'edats molt grans indica que són aigües molt estables al llarg de l'any (vegeu figura 43).

Taula 23. Espècies de peixos trobades als Estanyets de Pals

Espècie	Nº d'individus		
	Ullal del Camp	Ullal del Camí	Ullal del Safareig
<i>Gambusia affinis</i>	> 100	50	> 100

Font: Elaboració pròpia, 2006.

La gambúsia és una espècie originària del costat Atlàntic d'Amèrica del nord, introduïda a Espanya cap als anys 20, per tal de combatre el paludisme, perquè es menja (entre d'altres) les larves dels mosquits que provoquen aquesta malaltia (LOZANO, V. i ILARAJA, L.; 2005). És un peix petit de la família *Poeciliidae* que presenta dimorfisme sexual; els mascles tenen una mida màxima de 35 mm, i les femelles poden arribar fins als 70 mm; al Baix Ter els individus més grans tenen una mida similar a les observades a la zona d'estudi (vegeu figura 56).

Figura 56. Exemplars de gambúsia. A l'esquerra la femella i a la dreta el mascle.



Font: ROS, M., novembre 2006.

Prefereix aigües lentes, somes i amb vegetació abundant. Resisteixen bé a aigües contaminades, amb elevades temperatures i baixes concentracions d'oxigen dissolt, alhora que toleren un ampli rang de salinitat. Arriba a la maduresa sexual a les sis setmanes i tenen una elevada fecunditat, donant entre 15 i 32 cries per posta, i aquestes es van produint durant tota l'època de cria, entre maig i octubre. És una espècie introduïda a la zona ja que s'alimenta de mosquits i s'utilitza com a controladora d'aquests invertebrats. Es considera una espècie invasora ja que desplaça altres espècies de Poecílids pròpies de l'ambient, com per exemple el fartet²².

Perjudica a les espècies dels hàbitats on s'introdueix i modifica l'equilibri de l'ecosistema, ja que s'alimenta dels ous, les larves i capgrossos de diferents amfibis. També té un fort impacte sobre les poblacions de peixos autòctons com el fartet. Això es confirma als Estanyets de Pals ja que únicament s'ha trobat gambúsia i amb una densitat molt elevada en els tres ullals.

Les característiques físico-químiques obtingudes en el mostreig es detallen a la taula 24.

Taula 24. Característiques físico-químiques dels ullals al moment del mostreig.

	Ullal del Camp	Ullal del Camí	Ullal del Safareig
Temperatura (°C)	14,5	17,3	16,9
Conductivitat (µS/cm ²)	898	950	970
oxigen dissolt (mg/L)	3,8	3,6	3
TDS (mg/L)	453	475	480
pH	6,81	6,79	6,85

Font: Elaboració pròpia, 2006.

²² <http://atlas.drpez.org/Gambusia-affinis>

S'observa com la concentració d'oxigen dissolt és baixa tot i haver realitzat el mostreig en un moment on hauria de ser elevat per l'activitat de les algues. Això pot ser causat a que l'aigua arriba subterràniament amb poca concentració d'oxigen (vegeu taula 24).

Per acabar, comentar que els habitants de la zona antigament introduïen en aquests ullals espècies apreciades per a menjar, les deixaven créixer i més tard les pescaven. Actualment però, no s'han trobat altres espècies a part de la gambúsia. Per acabar, la gambúsia no és una espècie protegida per cap normativa vigent (vegeu apartat 13.5 Annex 1 – Legislació).

7.2 Vegetació

A continuació es descriurà la vegetació que hi ha als ullals i a les closes. Cal destacar que el paper que desenvolupa la vegetació no solament és rellevant com a productor primari, sinó que també és important pel seu paper bioindicador. Així doncs, indicarà si hi ha més o menys alteracions, el tipus de sòl que hi ha, l'estat ecològic de la zona i l'ús que si sol realitzar.

La ocupació del litoral ha provocat una dràstica reducció dels ambients humits al llarg dels segles, però sobretot ha estat més rellevant en les últimes dècades. Gràcies a que són terrenys fèrtils, planers i ben irrigats han estat zones explotades com a conreu des de fa molt temps. Durant la segona meitat del segle XX es va produir una arribada massiva del turisme i, per tant, va augmentar molt el sòl urbanitzat i el nombre d'infraestructures de servei. Així doncs, tots aquests processos han provocat que la distribució de la població representativa d'aquests ambients sigui molt restringida i discontinua al llarg del litoral. No obstant, es tracta d'un poblament vegetal molt singular ben adaptat a les condicions del medi (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

En moltes zones del Baix Ter les plantes no han de patir les restriccions d'aigua típiques de l'eixut estival del clima mediterrani, bé perquè viuen molt pròximes als cursos i masses d'aigua, o bé perquè poden accedir a les aigües subterrànies que en aquesta zona són molt properes a la superfície. Altrament, les plantes s'han adaptat a altres condicions com la salinitat del sòl, la inundació periòdica, els sòls sorrencs, etc. Tot i que el relleu és molt planer, les petites variacions de l'alçada sobre el nivell del mar són rellevants per la vegetació, ja que poden determinar l'accessibilitat de l'aigua (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004).

La vegetació juga un paper determinant en la selecció d'hàbitat per part de les aus (competència interespecífica i intraespecífica, mida i distribució d'hàbitats, densitat de depredadors i parasitisme, factors antropogènics, etc.) (CASTANY, J.; 2004).

7.2.1 Metodologia

La metodologia per a inventariar la vegetació ha consistit en la observació de les espècies presents a l'àrea d'estudi, tant al llarg de les closes, com als ullals en sí. La vegetació a un lloc i a l'altre és diferent ja que les condicions hídriques per a les plantes també varien. També s'han utilitzat llistes d'espècies presents a la zona per tal de tenir una referència a l'hora d'identificar-les. Per últim, es van agafar mostres d'aigua dels ullals i es van observar al microscopi les algues o fitoplàncton presents.

Per als arbres s'han recomptat el nombre de peus perquè el nombre d'individus és difícil de determinar, sobretot en el cas de les espècies que rebroten després de tallar-les o cremar-les, ja que els rebrots neixen del mateix individu. S'ha utilitzat el mateix procediment en el cas dels arbustos amb els que ha estat possible (si hi havia prou visibilitat per a determinar-ho).

En canvi, per a les espècies helofítiques s'ha apuntat si eren presents o no i la zona aproximada de distribució. Així mateix s'ha fet amb les espècies restants perquè d'aquesta manera s'ha aconseguit un mapa de distribució de les espècies de la zona. En èpoques de conreu la vegetació no és espontània, de manera que no correspon a la que s'esperaria trobar en el medi natural (vegeu taula 10, apartat 7.7.1 Usos a l'àrea d'estudi).

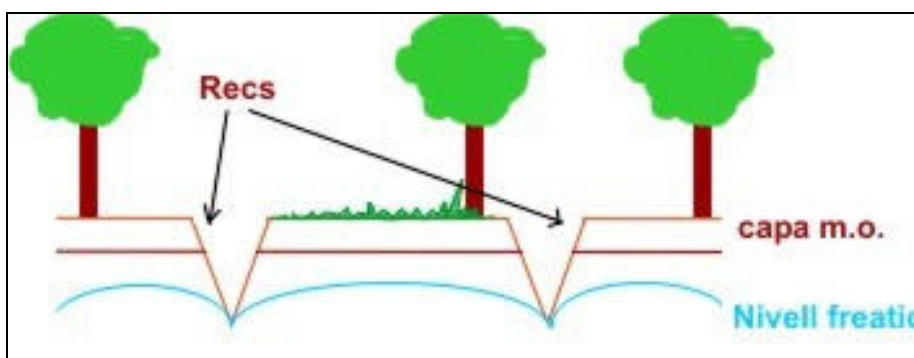
Finalment, la duració d'aquest projecte no ha permès realitzar un estudi anual de la vegetació i per tant la llista d'espècies possiblement no estigui completa (vegeu taula 25).

7.2.2 Les closes

El nom de closes significa prats tancats (closos) per arbres. Les closes són antigues àrees lacustres dessecades i, per tant, són terres argiloses i sovint salines. És a dir, no és un medi natural sinó cultural, ja que les parcel·lacions dels prats es van fer per poder fer rotacions de bestiar. Els beneficis que s'obtenen de les closes són la producció agrària, la protecció i pastura del bestiar, la llenya i el drenatge. Com a beneficis col·laterals hi ha la bellesa, l'educació, la biodiversitat, la gestió de l'aigua i la dels sòls. Actualment moltes d'aquestes closes han evolucionat de prat a cultiu (LLAUSÀS, A., 2006; *com. verb.*), com és el cas de les closes que hi ha dins la zona d'estudi.

En les closes o boscos d'espècies escleròfil·les de pastura (*dehesas* en castellà), el nombre de taxons, la diversitat i el nombre de plantes rares són més elevats que en altres comunitats vegetals (MERCADAL, G. *com. verb.*). La diversitat d'espècies vegetals és més elevada que la que correspondria al bosc mediterrani, la garriga o els prats sense gestionar (PRIMACK, R.B.; ROS, J.; 2002). A més, permeten una gran diversitat faunística, ja que suporten tant consumidors primaris, secundaris com terciaris. Dins de les closes s'ha de diferenciar entre la vegetació dels marges o bosc de ribera, que es troba al llarg dels recs, i la vegetació dels prats o camps de conreu; aquesta estructura permet un bon drenatge (vegeu figura 57). Així doncs, l'estudi s'ha realitzat a les parcel·les 31, 32, 37, 38, 49, 52, 53, 54, 55 (vegeu figura 4, apartat 6.1.1 Delimitació i descripció de l'àrea d'estudi).

Figura 57. Estructura de les closes.



Font: Elaboració pròpia.

L'espècie arbòria més abundant i més àmpliament distribuïda al llarg dels recs és el freixe de fulla petita, i sol anar acompanyat per l'om. És a dir, hi ha freixenedes termòfiles de *Fraxinus angustifolia* amb omedes.

A nivell regional aquestes freixenedes es consideren boscos caducifolis frescals, perquè el que condiciona més la seva presència és el tipus de sòl i el nivell freàtic i no tant la temperatura, però a nivell europeu es consideren termòfils (ROURE, J.M.; *com. verb.*). Els freixes es troben en sòls profunds de molta qualitat, amb el nivell freàtic alt i que ocasionalment s'inunden; gràcies a aquestes condicions a l'estiu poden sobreviure. Actualment queden poques freixenedes perquè com que estan en els sòls més fèrtils, s'han anat conreant els sòls on es trobaven i els freixes han quedat només en els marges dels camps de conreu.

D'altra banda, el tamarix és força abundant, però només a la parcel·la 38 perquè és una espècie que viu en sòls arenosos o pedregosos en els que pot aconseguir l'aigua amb facilitat, ja que es tracta d'una espècie freatòfila, però suporta bé la salinitat²³. De fet és la única espècie arbòria que pot resistir bé la salinitat. Així

²³ http://botanicavirtual.udl.es/fam/tamaricacies/tamarix_for.htm

doncs, la presència d'aquesta espècie indica que el sòl on es troba és força salí. En alguns trams es troba acompanyada de salicòrnia, que és una espècie que és halòfila (vegeu taula 25).

Pel que fa als xiprers estan plantats perpendicularment a la tramuntana per tal d'aturar el vent i que no assequi tant el sòl ni faci malbé els conreus; s'observen doncs a un costat de la parcel·la 55, a on s'hi cultiva blat de moro. Cal destacar la presència d'arbres fruiters aïllats com a resultat de restes d'antics conreus de la zona, com per exemple la vinya, la figuera i el cirerer.

Taula 25. Vegetació trobada a les closes, tant als recs com als camps.

ESPÈCIES PRESENTS		PARCEL·LA					
Nom comú	Nom científic	A	B	C	D	E	F
Alfals o userda	<i>Medicago sativa L.</i>						X
Aranyoner	<i>Prunus spinosa</i>			5			
Arç blanc	<i>Crataegus monogyna</i>			8			
Balca	<i>Typha latifolia</i>						X
Blat de moro	<i>Zea mays L.</i>		X				
Canyís	<i>Phragmites australis</i>	X	X	X	X	X	X
Cap blanc	<i>Diplotaxis erucoides</i>	X	X	X	X		X
Cirerer	<i>Prunus avium</i>		1				
Cua de cavall	<i>Equisetum telmateia</i>						X
Esbarzer	<i>Rubus ulmifolius</i>	X	X	X	X	X	X
Esparreguera	<i>Asparagus acutifolius</i>			X			
Figuera	<i>Ficus carica</i>	1	1				
Freixe de fulla petita	<i>Fraxinus angustifolia</i>	19	7	69	8		46
Galzeran o boix marí	<i>Ruscus aculeatus</i>						X
Heura	<i>Hedera helix</i>						
Lliri marítim	<i>Iris spuria</i>			X			
Om	<i>Ulmus minor</i>	22		40	1		50
Pollancre	<i>Populus nigra</i>				1		
Roure martinenc	<i>Quercus cerrioides</i>						2
Rúmex	<i>Rumex palustris</i>		X				
Salicòrnia	<i>Arthrocnemum fruticosum</i>				X		X
Sanguinyol	<i>Cornus sanguinea</i>	2			1		
Tamariu	<i>Tamarix gallica</i>			7	5		32
Trèvol	<i>Trifolium sp.</i>	X	X				
Vinya	<i>Vitis vinifera L.</i>			2			1
Xiprer	<i>Cupressus sempervirens</i>					15	

A i C = parcel·la 37; B = parcel·les 31; D = parcel·la 32; E = parcel·les 49, 52, 53, 54, 55;
F = parcel·la 38; X = presència de l'espècie sense recompte de peus o individus

Font: Elaboració pròpia a partir de (PASCUAL, R; 2001) i (DE BOLÒS, O. et al. 2005).
(Vegeu la figura 4 – Mapa de distribució de la vegetació de l'àrea d'estudi - a l'Annex II, per a més informació).

S'ha trobat lliri marí a la parcel·la 37, la qual cosa indica que el sòl només és lleugerament salí (vegeu figures 58 i 59). En altres parcel·les s'han trobat algunes lleguminoses com en el cas del *Trifolium sp.* (vegeu figura 60).

La vegetació de les parcel·les canvia molt en funció de l'època de l'any i del tipus d'aprofitament i gestió que s'hi fa. Per exemple, mentre que a l'agost a la parcel·la 31 hi havia trèvols i rúmex en bona part del camp, a la tardor hi havia caps blancs, i tenia un aspecte similar al de la parcel·la 37 (vegeu figures de la 60 a la 63).

Pel que fa a les espècies helofítiques, el canyís està present als recs de totes les parcel·les (vegeu figura 64), tot i que no en la totalitat dels recs. En canvi, la combinació de canyís i balca només es troba en un tram de la parcel·la 38. En el conjunt del Baix Ter, les comunitats de canyissar *Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani* subas. *Typhophragmitetosum* var. de *Phragmites australis* subsp. *Australis* ocupa unes 21,93 hectàrees, és a dir 7,85% del territori. En canvi, la comunitat *Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani* subas. *Typhophragmitetosum* var. de *Typha angustifolia* subsp. *Australis* ocupa 1,44 hectàrees o, el que és el mateix, 0,51% (GESTI, J.; 2005).

El canyissar (*Typho-Schoenoplectetum taberna-emontani*) constitueix un hàbitat important per a la nidificació d'espècies escasses d'aus a nivell europeu i espanyol com la boscarla mostatxada (*Acrocephalus melanopogon*), el balquer (*Acrocephalus arundinaceus*), el repicatallons (*Emberiza schoeniclus*), el boscarler comú (*Locustella luscinioides*), la mallarenga de bigotis (*Panurus biarmicus*), entre d'altres (CASTANY, J.; 2004).

Figura 58. Imatge de la parcel·la 37 amb lliris marins (*Iris spuria*).



Font: ROS, M., Novembre 2006

Figura 59. Detall de lliri marí.



Font: ROS, M., Novembre 2006.

Figura 60. Detall de *Trifolium sp.*



Font: ROS, M., 2006.

Figura 61. Detall de rúmex (*Rumex palustris*).



Font: ROS, M., 2006.

Figura 62. Imatge de la parcel·la 37 amb ravenissa blanca (*Diplotaxis eruroides*). Figura 63. Detall de ravenissa blanca



Font: SELLARÉS, J., 2006.



Font: SELLARÉS, J., 2006.

Tot i això, hi ha alguns recs que presenten signes clars d'alteració, com per exemple deixalles, esbarzers i/o lianes (vegeu figura 65).

Figura 64. Imatge d'un rec de la parcel·la 38.



Font: ROS, M., 2006

Figura 65. Costat d'un rec de la parcel·la 38, on s'hi observen deixalles.



Font: ROS, M. 2006.

Les closes estan desapareixent; a Castelló d'Empúries, que és un municipi integrat en el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà (PNAE), en els últims anys s'ha passat del 25% de closes al 7%, i del 15% de camps de regadiu al 65% (LLOVET, V. *com. verb.*).

Quant a la legislació, només el galzeran (*Ruscus aculeatus*) està contemplada en una normativa, concretament en l'annex V de la Directiva hàbitats, on s'estableix que és una espècie d'interès comunitari i que la seva recollida i explotació poden ser objecte de mesures de gestió (vegeu apartat 13.6 Annex 1 – Legislació). Les closes i les freixenedes termòfiles de *Fraxinus angustifolia*, són hàbitats d'interès comunitari no prioritari inclosos en l'Annex I de la Directiva hàbitats.

7.2.3 Els Ullals o Estanyets de Pals

El medi aquàtic ofereix una disponibilitat d'aigua constant per les funcions fisiològiques que els són necessàries. Per contra, presenta alguns inconvenients, especialment relacionats amb la dificultat d'establir el correcte intercanvi de gasos amb l'atmosfera. Cal distingir els vegetals pròpiament aquàtics (hidròfits) que suren o viuen submergits a l'aigua, dels helòfits, que només tenen l'aparell radicular i part de les tiges sota de l'aigua, i dels higròfits, que simplement viuen als sòls humits. En tots els casos apareix un desenvolupament notable de teixits que faciliten la conducció i la distribució dels gasos que permeten la fotosíntesi i la respiració dels vegetals (QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, 2004)..

Tal com s'ha dit anteriorment, els Estanyets de Pals estan envoltats de conreus fins pràcticament el perímetre de l'aigua, de manera que ni tan sols es manté el cinyell vegetal dels voltants. En imatges de l'any 2004 s'observava que només a l'Ullal del Safareig hi havia cinyell vegetal d'una altura mitjana; als altres dos la vegetació havia estat tallada per tal de poder conrear fins ben arran de la vora de l'aigua (vegeu figura 66A, B i C).

Figura 66. D'esquerra a dreta: Ullal del Camp, Ullal del Camí, Ullal del Safareig



Font: Agència Catalana de l'Aigua, 2004

Enguany, l'Estanyet del Camp té un cordó vegetal compostat principalment per balca (*Typha latifolia*), tot i que també hi ha canyís (*Phragmites australis*), però només en un petit percentatge. S'observa a més una important variació en el recobriment d'algues al llarg de l'any, ja que al juliol i a l'agost era d'entre el 95 i el 100%, mentre que l'octubre era d'un 30% i permetia veure la transparència de l'aigua. (vegeu figures 67 i 68).

Figura 67. Ullal del Camp a l'agost



Font: ROS, M., 2006.

Figura 68. Ullal del Camp a l'octubre



Font: ROS, M., 2006.

Pel que fa a l'Ullal del Camí, l'espècie més representativa és el canyís (*Phragmites australis*), ja que es troba tant a dins de l'aigua com als voltants. S'hi troba alguna euforbàcia però de forma molt espontània. El recobriment d'algues al juliol estava entre el 95 i el 100%; a partir de llavors va anar disminuint fins que al novembre hi havia un recobriment d'un 10 o un 15% (vegeu figures 69 i 70).

Figura 69 . Ullal del Camí al juliol.



Font: ROS, M., 2006.

Figura 70. Ullal del Camí a l'agost.



Font: ROS, M., 2006.

Finalment, l'Estanyet del Safareig té un cinyell vegetal molt alt i molt dens. A un costat s'hi troba canya (*Arundo donax*) en una elevada densitat i alçada a causa d'una dinàmica invasora molt important, ja que al 2004 només hi havia un nucli propagador (vegeu figura 66C) que ocupava entre un 1% i un 2% del cinyell. Actualment n'ocupa aproximadament entre 50% i el 60%, de manera que ha anat desplaçant el canyís que hi havia inicialment al voltant de l'estanyet. A l'altra banda, s'hi troba canyís (*Phragmites australis*) juntament amb esbarzer (*Rubus ulmifolius*) en un percentatge del 15%. Finalment, hi ha un pollancre (*Populus nigra*) caigut, amb les seves arrels ocupant part de la superfície de l'aigua de l'ullal, i als voltants plàntules de pollancre i cues de cavall (*Equisetum telmateia*); en conjunt representen aproximadament el 25% de la superfície del cordó vegetal (vegeu taula 26). Fins al novembre era impossible accedir a l'aigua d'aquest ullal, però al llarg del mateix mes, algun propietari va tallar una part de la canya que l'envoltava i es va poder observar per primer cop la dimensió i l'estat en que es trobava (vegeu figures 71 i 72). Aquest estanyet s'enllaça directament amb un rec de la parcel·la que està ple de canyís (vegeu figura 73). D'altra banda, al novembre també es va fer un canal que comunica l'Ullal del Camp amb el reg del costat de l'Ullal del Safareig, de manera que s'ha malmès una part del cinyell de l'Ullal del Camp. Aquesta mesura s'ha fet per tal que no s'inundin tant els camps (vegeu figura 74).

Taula 26. Evolució de les espècies principals presents al cinyell de l'Ullal del Safareig

Espècie		recobriments del cinyell (%)	
Nom científic	Nom comú	2004	2006
<i>Arundo donax</i>	canya	1-2	50-60
<i>Phragmites australis</i>	canyís	83	15
<i>Populus nigra</i>	pollancre	15	25

Font: Elaboració pròpia, a partir de fotografies i treball de camp.

La canya (*Arundo donax*) prové de la Índia i es va introduir a Europa i a Àfrica fa uns mil anys per a diferents usos, i es troba a gairebé tot el món, però en la major part de la seva distribució és un problema.

Creix molt ràpidament i és molt competitiva i agressiva quan el sistema ripari és jove; no s'estableix tant fàcilment en comunitats més madures. Sobretot té un desenvolupament amb molt èxit quan les condicions de llum, aigua, etc., són estressants. Tard o d'hora aconseguirà que el recobriments vegetal sigui del 100% de canya (*pure stand*), és a dir que desplaça totes les altres espècies.

Provoca un seguit d'impactes com ara l'alteració dels hàbitats, les condicions dels rius i de les inundacions. També altera la temperatura de l'hàbitat, la química de l'aigua i bloqueja la llum que anteriorment podia

penetrar (pot arribar als vuit metres d'alçada). Fa que els focs adquireixin més intensitat, fet que provoca que morin les altres plantes, mentre ella sobreviu i ocupa el seu nínxol ecològic. Es dispersa a través de fragments que tinguin meristems, amb la qual cosa el control mecànic pot ajudar a la seva dispersió. Els únics llocs on no es troba és allà on sovint es produeixen gelades.

L'evapotranspiració de la canya és molt elevada i provoca una pèrdua d'aigua molt important pels ecosistemes i per les activitats antròpiques, de manera que pot arribar a causar pèrdues econòmiques²⁴.

Figura 71. Ullal del Safareig a l'agost.



Font: ROS, M., 2006

Figura 72. Ullal del Safareig al novembre.



Font: ROS, M., 2006

A nivell d'ecosistema s'han estudiat els factors que afavoreixen al predomini del perifiton²⁵ davant d'altres grups de productors primaris aquàtics (fitoplàncton i macròfits). El predomini dels macròfits, com en el cas dels Estanyets de Pals, es dona sempre en condicions de relativa oligotròfia, les quals es poden produir tant per situacions d'elevada renovació de l'aigua, com per situacions de màxim confinament (TROBAJO, R.; 2003).

²⁴ Informació extreta del "Taller sobre control de *Arundo donax* en Cuatro Ciénegas, Coahuila, México" (BELL, G.;2005).

²⁵ El perifiton, definit com a una comunitat complexa de microbiota (algues, bacteries, fongs i animals i detritus orgànic i inorgànic), que es troba associada a un substrat, pren una gran importància tant en ambients lòtics com lèntics. Font: <http://www.ciens.ucv.ve/instzool/BioGQCS.html>

Figura 73. Imatge de l'altre costat de l'Ullal on s'observen els pollancre i, a la dreta, s'observa com s'enllaça amb el rec amb canyís.



Font: ROS, M., 2006

Figura 74. Canal entre l'Ullal del Camp i el rec fet a mitjans de novembre d'enguany. Al fons a la dreta, pot veure's un tros de l'Ullal del Safareig.



Font: ROS, M., 2006.

Es van determinar el tipus d'algues microscòpiques que hi havia presents als ullals, de manera que segons la presència o absència d'un determinat gènere o espècie es pogués tenir una idea del grau de contaminació. Així doncs, segons les mostres analitzades, hi ha una gran quantitat i diversitat de diatomees en els tres ullals. Als estanyets del Camí i del Camp, també hi ha molts pirròfits del gènere *Peridinium*; també abunden els cloròfits o algues verdes, com per exemple la *Spirogyra*, la *Zygnema*, la *Vaucheria*, la *Ulathrix*, la *Cladophora*, entre d'altres; però sobretot són adundants la *Spirogyra*, la *Cladophora* i la *Zygnema*. D'altra banda, hi ha molts euglenòfits, concretament *Euglenes* i, també hi ha molts cianòfits, especialment del tipus gleocapsa.

Els tres estanyets tenen una elevada diversitat de diatomees; aquestes tenen el valor afegit de ser excel·lents indicadores ambientals, ja que es troben en quasi tots els sistemes aquàtics i responen sensiblement i amb rapidesa als canvis ambientals (TROBAJO, R.; 2003).

7.3 Estat ecològic dels Estanyets de Pals

Segons la Directiva Marc de l'Aigua (DMA) les masses d'aigua han d'assolir, abans de finalitzar l'any 2015, un estat ecològic bo, i això s'ha de fer a partir d'indicadors hidromorfològics, físics, químics i biològics.

La metodologia emprada per a l'avaluació de l'estat ecològic dels Estanyets de Pals s'ha basat, per una banda, en l'avaluació de la qualitat de l'aigua a partir dels invertebrats (índex *QAELS*), i de l'altra, en l'avaluació de l'estat de conservació general a partir d'aspectes relacionats amb la morfologia, la vegetació i les alteracions antròpiques (índex *ECELS*) (ACA, 2006).

Segons els quatre tipus de zones humides que hi ha a Catalunya, els Estanyets de Pals es classifiquen com a sistemes salabrosos-dolços permanents i semipermanents (amb conductivitat menor de 5 mS/cm i no s'assequen anualment).

7.3.1 Mesura de la qualitat biològica: índex *QAELS*

La qualitat biològica dels ecosistemes aquàtics lenítics soms s'avalua a partir de la sensibilitat de les espècies de microcrustacis (índex *ACCO*) i de la riquesa taxonòmica dels crustacis i insectes (índex *RIC*). L'objectiu és determinar quines espècies de microcrustacis (espècies indicadores²⁶) i en quina mesura (valor de qualitat) indiquen una qualitat bona o dolenta de l'aigua. També es modulen aquests valors mitjançant la riquesa d'insectes i crustacis.

- **Índex *ACCO***: un cop identificats i comptats els microcrustacis recollits es calcula l'abundància relativa dels tàxons considerats. Les fórmules utilitzades són les següents:

$$n_i = \frac{N_i}{N_{tot}}$$

$$ACCO = \sum_{i=1}^j k_i \times n_i$$

i = tàxons indicadors
j = nombre de tàxons indicadors
n_i = abundància relativa del tàxon *i*
N_i = abundància del tàxon *i*
N_{tot} = sumatori de l'abundància dels tàxons indicadors
k_i = valor indicador del tàxon *i*

- **Índex *RIC***: Cal recomptar el nombre de gèneres de crustacis, sumar-hi el nombre de gèneres de coleòpters i heteròpters adults, i sumar-hi el nombre de famílies de nimfes, larves i pupes d'insectes. Si en una mateixa zona es troben larves i adults d'un mateix tàxon es consideren com a dos tàxons diferents.






²⁶ Per cada tipologia de zona humida, es consideren espècies indicadores aquelles espècies amb un pes en l'anàlisi superior a l'1%, segons l'estudi de *Caracterització, regionalització i elaboració d'eines d'establiment de l'estat ecològic de les zones humides de Catalunya* (ACA, 2004). La presència i abundància d'aquestes espècies depèn de la concentració de clorofil·la a, la concentració de nutrients (especialment del limitant), l'abundància relativa de les formes reduïdes de nitrogen envers les oxidades i la concentració d'oxigen dissolt. Aquestes característiques permeten establir un valor d'indicador a cada espècie, en funció de la tipologia de zona humida (ACA, 2006).

El valor del *QAELS* ve donat pels resultats dels índexs *ACCO* i *RIC* (a); cal tenir en compte la tipologia de la zona humida ja que tindrà una potencialitat i uns estats de referència diferents. Es compararà el valor del *QAELS* obtingut amb el valor de referència de cada tipologia (*QAELSe* o estandarditzat) per extreure'n la qualitat final (b) (vegeu taules 27 i 31).

$$(a) \quad QAELS = (ACCO + 1) * \log (RIC + 1)$$

$$(b) \quad QAELSe = \frac{QAELS}{QAELS_{referència}}$$

Taula 27. Nivells de qualitat segons el valor dels índex *QAELS* i *QAELSe*

Nivell de qualitat	Color identificatiu	<i>QAELS</i>	<i>QAELSe</i>
Molt bo		$QAELS > 8$	$QAELSe > 0,8$
Bo		$6 < QAELS < 8$	$0,6 < QAELSe < 0,8$
Mediocre		$4 < QAELS < 6$	$0,4 < QAELSe < 0,6$
Deficient		$2 < QAELS < 4$	$0,2 < QAELSe < 0,4$
Dolent		$QAELS < 2$	$QAELSe < 0,2$

Font: Agència Catalana de l'aigua, 2006

Vegeu apartat 7.1.3 d'invertebrats aquàtics, per veure les espècies trobades pel càlcul de l'índex *QAELS*.

7.3.2 Mesura de la pressió antròpica: hidromorfologia, usos del sòl i vegetació: índex *ECELS*






L'estat de conservació general de les zones humides s'avalua amb l'índex *ECELS*, vàlid per a totes les tipologies presents a Catalunya. Aquest índex s'estructura en cinc blocs i cada bloc té una puntuació mínima de zero i una màxima (entre 10 i 30), i la suma de tots els blocs dóna la puntuació final de l'índex, que varia entre 0 i 100 (vegeu taules 28 i 29). Els blocs són els següents:

- a) **Bloc 1: morfologia:** es té en compte el pendent del litoral de la llacuna, entenent que de forma natural els litorals de les llacunes tenen un pendent molt suau, de menys del 20%. Pendents més forts indiquen, en general, alteracions de les ribes per causes antròpiques.
- b) **Bloc 2: activitat humana:** la presència de construccions i infraestructures humanes es valorarà negativament en qualsevol cas (infraestructures viàries, immobles o hidràuliques; grau de freqüentació; ús agrícola, ramader o silvícola; presència de fauna al·lòctona o domèstica i estat aparent de conservació).
- c) **Bloc 3: aspecte de l'aigua:** Es valorarà tant la transparència de l'aigua com l'olor.
- d) **Bloc 4: vegetació emergent:** Les llacunes poden presentar vegetació als marges, envoltant tot el seu perímetre, o bé a l'interior de la cubeta, allà on l'aigua roman en l'època de mínima inundació. El

percentatge de recobriment de la vegetació emergent (helòfits o salicorniar) s'utilitza per valorar aquest bloc.

- e) **Bloc 5: vegetació hidrofítica:** La presència d'hidròfits també és un signe de qualitat. Per tant la seva presència es valorar positivament en funció del percentatge de cobertura de la cubeta que ocupin, mentre que l'absència és penalitzada. La composició específica d'aquesta vegetació serveix per modular el resultat final del bloc. Les plantes vasculares i els caròfits són signe de bon estat de l'ecosistema, mentre que les algues filamentoses, l'excés de lletia d'aigua o les espècies al·lòctones són signe d'alteració, i, per tant, es penalitzen.

Taula 28. Nivells de qualitat segons el valor de l'índex *ECELS*.

Nivell de qualitat	Color identificatiu	<i>ECELS</i>
Molt bo		90 < <i>ECELS</i> < 100
Bo		70 < <i>ECELS</i> < 90
Mediocre		50 < <i>ECELS</i> < 70
Deficient		30 < <i>ECELS</i> < 50
Dolent		0 < <i>ECELS</i> < 30

Font: Agència Catalana de l'aigua, 2006

Taula 29. Puntuació dels diferents blocs i valor total de l'índex *ECELS* dels Estanyets de Pals.

	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5	Total	Categoria <i>ECELS</i>
Màxima puntuació	20	20	10	30	20	100	-
Ullal del Camí	0	14	10	20	20	64	II
Ullal del Camp	0	14	10	20	20	64	II
Ullal del Safareig	0	9	10	10	20	49	III

Categories: I = molt bo; II = bo; III = mediocre; IV = deficient; V = dolent

Font: *Caracterització, regionalització i elaboració d'eines d'establiment de l'estat ecològic de les zones humides de Catalunya*, (ACA, 2004).

Finalment, per a la determinació de l'estat ecològic es creuen els valors de qualitat dels índexs QAELS i ECELS (vegeu taules 30 i 31).

Taula 30. Estat ecològic dels ecosistemes lenítics soms, a partir del creuament dels índexs de qualitat QAELS i ECELS.

		Categories de l' <i>ECELS</i>				
		Molt bo	Bo	Mediocre	Deficient	Dolent
Categories del QAELS _e	Molt bo	Molt bo	Bo	Bo	Mediocre	Deficient
	Bo	Bo	Bo	Mediocre	Mediocre	Deficient
	Mediocre	Bo	Mediocre	Mediocre	Deficient	Dolent
	Deficient	Mediocre	Mediocre	Deficient	Deficient	Dolent
	Dolent	Deficient	Deficient	Dolent	Dolent	Dolent

Font: Agència Catalana de l'Aigua, 2006.

Taula 31. Resultats dels valors de qualitat i estat ecològic dels Estanyets de Pals.

	Ullal del Camí		Ullal del Camp		Ullal del Safareig	
	valor	categoria	valor	categoria	valor	categoria
<i>ECELS</i>	64	II	64	II	49	IV
<i>QAELSe</i>	0,71	II	0,88	I	0,53	III
Estat ecològic	BO		BO		DEFICIENT	

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Agència Catalana de l'aigua, 2004.

L'Ullal del Safareig és el que té pitjor estat ecològic, mentre que l'Ullal del Camp és el que el té millor (té l'índex *QAELSe* més elevat que l'Ullal del Camí). Cal esmentar que la selecció de les zones humides de referència de Catalunya s'ha fet amb aquelles que assolien un estat ecològic molt bo o bo, ja que cap massa d'aigua complia els criteris i requeriments per ser seleccionada de referència (ACA, 2005). Entre les zones humides salabroses-dolces permanents i semipermanents s'hi troben l'Ullal del Camí i l'Ullal del Camp ja que ambdós tenen un estat ecològic bo.

DIAGNOSI I PROPOSTES

8. DIAGNOSI

En aquest apartat es pretén fer una valoració dels diferents aspectes del medi físic, biològic i socioeconòmic tractats als capítols 7 i 8.

8.1 Medi físic

PUNTS FEBLES/ AMENACES:

▪ **Actuacions directes incontrolades sobre el medi natural:**

La intervenció duta a terme a l'Ullal del Camp pel sector primari (vegeu apartat 7.2.3 Els Ullals, figura 72 i 74), hauria d'haver estat regulada per l'administració, ja que no pot fer-se seguint únicament interessos privats, sinó que cal considerar en primer lloc els interessos generals. Cal fer especial esment en que aquesta actuació pot haver afectat negativament en l'estat ecològic d'aquest ullal.

▪ **Canvi d'usos del sòl**

- En el conjunt del Baix Empordà, en els darrers anys s'han donat un seguit de canvis en els usos del territori, promoguts, en part, pel canvi en la dinàmica econòmica i la plusvàlua del sòl urbanitzable respecte al sòl agrícola, i sobretot, per l'impuls turístic. Ha augmentat el sòl urbà, especialment les zones urbanes disperses respecte de les compactes. Altrament, ha disminuït el percentatge de recobriment d'aigua en el territori, que pot haver-se donat pel dessecament d'aiguamolls i l'augment de zones urbanitzades a la costa.
- Han incrementat els conreus de regadiu i han disminuït els de secà, tot i que encara existeixen més conreus de secà que de regadiu. També s'ha reduït el percentatge de boscos, però a la vegada ha augmentat el percentatge de matollars i prats. L'abandonament de camps de conreu, la disminució dels boscos i la fragmentació del territori causada per les noves infraestructures i noves construccions, donen lloc a un empobriment del mosaic paisatgístic i ecològic del territori.
- No obstant, la transformació de les zones humides s'ha produït des de l'edat mitjana, i les principals causes al llarg dels anys han estat: agrícoles, ramaderes, sanitàries i urbanitzadores. En l'actualitat, s'està donant una forta transformació de les zones humides.
- L'aprovació al 1992, i la posterior construcció del Club de golf de les Serres de Pals ha suposat la ocupació i el desmantellament de les closes de les Serres i part de les closes Fondes, així com dels boscos de ribera corresponents. S'ha construït una carretera per permetre l'accés directe a les instal·lacions de l'equipament, amb el consegüent increment de freqüentació del territori.

▪ **Residus**

En alguns recs de les closes s'observa la presència de deixalles, sobretot plàstics i ampolles, i, en alguns camins, s'hi troben cúmuls de runes. La parcel·la on s'han trobat més deixalles és la contigua al camp de golf de les Serres, la qual és fàcilment accessible des de l'equipament.

▪ **Hidrologia i hidrogeologia**

S'han observat canvis en alguns dels paràmetres físico-químics estudiats en els estanyets, com a resultat de l'impacte que produeix l'ús de fertilitzants i de fitosanitaris als camps:

- Les concentracions d'amoni i de fosfat han augmentat a l'Ullal del Safareig.
- La concentració de nitrat ha incrementat en els Ullals del Camí i del Safareig, però ha disminuït en l'Ullal del Camp. Igualment la concentració de nitrat a tots els mostrejos és inferior a 50 mg/l, és a dir, que no superen els límits màxims a de contaminació establerts pels nitrats.
- La concentració de nitrogen total ha disminuït en els tres estanyets. La concentració és menor al límit màxim recomanat pel consum per la EPA.
- Els nivells de sòlids dissolts totals (TSD) es mantenen dins del rang dels anys noranta però en la majoria de mostrejos els nivells estan al voltant del nivell màxim de contaminació recomanat per l'EPA i en molts d'altres és molt més elevat.

PUNTS FORTS/ OPORTUNITATS:

- No hi ha instal·lacions ramaderes-industrials dintre o al voltant de la zona d'estudi que li causin algun tipus de pressió. Només hi ha la depuradora de les Serres.
- Segons el Decret 205/2000 i el Decret 283/1998 el Baix Empordà és una zona vulnerable en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries. Aquestes normes estableixen mesures diferenciades atenent les especificitats agràries i edafoclimàtiques, de manera que l'ús de fertilitzants està regulat.
- Es conserva l'estructura de les closes (el sistema dissenyat pel maneig dels sòls i de l'aigua). En algun prat però, els recs tenen deixalles o la vegetació no permet un bon drenatge. La vegetació que hi ha és heliòfila i esciòfila i és una formació secundària que apareix quan es tala el bosc de ribera.

8.2 Medi biològic

PUNTS FEBLES/ AMENACES:

- Les zones humides són un dels hàbitats més amenaçats a escala mundial i hi abunden les espècies d'ecologia molt fràgil i amenaçades.
- Manquen estudis exhaustius de flora, mamífers, amfibis i rèptils a la zona d'estudi. En el cas de la flora, la duració del projecte no ha permès fer un estudi anual, de manera que pot ser que hi hagi més espècies de les que s'han identificat en el treball de camp.
- El desmantellament de closes adjacents pot haver afectat en la riquesa i diversitat d'espècies a la zona.
- Actualment les closes estan desapareixent ja que es reconverteixen els seus terrenys per a altres usos.

- **Amfibis i rèptils**
 - La presència d'espècies que s'adapten a hàbitats antropitzats, com el gripau corredor (*Bufo calamita*) i el gripau pintat (*Discoglossus pictus*), ens indica que hi ha pressió antròpica a la zona.
 - Es produeixen forces atropellaments al llarg de la carretera circumdant de l'àrea d'estudi (GI-650); aquesta carretera facilita l'arribada dels usuaris del Golf de les Serres als equipaments del mateix.

- **Avifauna**
 - Són el primer grup de vertebrats que fa un èxode quan hi ha perturbacions ambientals, pel que és important no realitzar actuacions en el medi que puguin perjudicar a les aus.
 - L'ús de raticides està afectant a les aus que cacen petits mamífers com les rates i els ratolins ja que alguns individus moren per enverinament.

- **Invertebrats aquàtics**
 - Els Estanyets de Pals són espais amb una diversitat no molt elevada, però la diferència de nombre d'espècies amb altres espais humits és petita.
 - Quant als macroinvertebrats, el fet que hi hagi recs plens de vegetació afavoreix a la presència de dípters (mosquits i mosques).

- **Mamífers**
 - S'ha detectat la presència de rata comuna (*Rattus norvegicus*), la qual indica que hi ha una alteració important del medi.

▪ **Vegetació**

- La distribució de la vegetació representativa de les zones humides és cada cop més discontinua al llarg del litoral.
- La presència de lliris marins indica que hi ha sòls lleugerament salins, de manera que s'ha de tenir cura a l'hora de gestionar el sòl. D'altra banda, la presència de tamarius al llarg de varis recs també ens ho indica.

▪ **Espècies bioinvasores com a indicadores d'alteració**

La presència d'espècies al·lòctones desplaça a les altres espècies, i són un factor negatiu en el manteniment de l'equilibri ecològic.

➤ Cranc vermell americà (*Procambarus clarkii*):

- Se sap que té un efecte negatiu sobre les poblacions d'amfibis perquè se'n menja els ous i les larves.
- La seva activitat excavadora provoca problemes de canalitzacions d'aigua en arrossars.

➤ Canya (*Arundo donax*)

- La invasió de l'Ullal del Safareig és relativament jove, ja que fa un parell d'anys només hi havia un nucli propagador d'una trentena de tiges.
- L'evapotranspiració de la canya és molt elevada i provoca una pèrdua d'aigua molt important, de manera que pot arribar a causar pèrdues econòmiques.
- Es dispersa a través de fragments que tinguin meristems, amb la qual cosa el control mecànic pot ajudar a la seva dispersió.

➤ Gambúsia (*Gambusia affinis*)

- Gràcies a la seva elevada tolerància ambiental pot estendre's ràpidament.
- Perjudica a les espècies dels hàbitats on s'introdueix i modifica l'equilibri de l'ecosistema, ja que s'alimenta dels ous, les larves i capgrossos de diferents amfibis.
- Té un fort impacte sobre les poblacions de peixos autòctons com el fartet.

▪ **Els Estanyets de Pals**

➤ L'Estanyet del Camí

- Es conrea fins al límit de l'aigua, fent que no s'hi pugui desenvolupar correctament el cinzell.
- Pel fet d'estar al costat del camí és el més vulnerable a les activitats humanes.

➤ L'Estanyet del Camp

- El seu estat ecològic podria haver canviat per les actuacions ja comentades en apartats anteriors.

- Es conrea fins al límit del marge de l'aigua.
- L'Estanyet del Safareig
 - Té un estat ecològic deficient.
 - Al seu interior hi ha les arrels d'un pollancre (*Populus nigra*) caigut i una elevada densitat de canya. La canya indica que el sòl del voltant de l'ullal generalment no està inundat, ja que l'*Arundo donax* no pot suportar bé les inundacions freqüents i/o temporals.
 - Les algues presents a l'aigua són molt poc diverses.
- En els tres ullals hi ha una elevada concentració d'espècies de cloròfits, entre les quals es troba la *Cladophora*, que indica que hi ha una concentració elevada de nitrats.

PUNTS FORTS/OPORTUNITATS:

▪ **Amfibis i rèptils**

- Hi ha espècies indicadores d'aigües netes i oligotròfiques com la reineta comuna (*Hyla meridionalis*).
- Hi ha espècies indicadores de l'existència de poblacions denses de micromamífers, com la serp blanca (*Rhinechis scalaris*).
- Totes les espècies estan protegides pel Conveni de Berna, i, totes excepte una estan incloses a la llei 3/88. A més a més, la majoria estan incloses en el Catàleg Nacional d'Espècies Amenaçades (RD 439/90).

▪ **Avifauna**

- Hi ha cent onze espècies a la zona d'estudi, de les quals trenta són reproductores regulars, una és reproductora ocasional i una altra s'hi reproduïa anteriorment. D'altra banda, quaranta-una són residents tot l'any, vint-i-vuit són hivernants, vint-i-dues són migrants (només hi estan de pas), quinze són estivals, quatre són migrants i hi passen l'hivern, i una és migrant i hi passa l'estiu.
- Hi ha un elevat percentatge d'espècies protegides per normatives des de l'àmbit autonòmic, nacional, europeu i internacional.
- Els Aiguamolls del Baix i l'Alt Empordà tenen una gran importància per la ruta migratòria de les aus a nivell internacional (vegeu figura 2, Annex II- Figures).

▪ **Invertebrats aquàtics**

- Crustacis: Hi ha força espècies de crustacis. A més, hi ha espècies característiques o específiques

dels Estanyets de Pals i espècies que en altres espais hi són presents, però que als ullals són abundants.

- Macroinvertebrats: Els Estanyets de Pals ocupen el quart lloc quant a diversitat d'heteròpters i coleòpters.

▪ Mamífers

- Hi ha espècies protegides com l'eriçó clar (*Atelerix algirus*), la llúdriga (*Lutra lutra*), la guineu (*Vulpes vulpes*), la fagina (*Martes foina*) i la geneta (*Genetta genetta*).
- El rat-buf (*Arvicola sapidus*) és un bon indicador d'equilibri i d'ecosistemes aquàtics madurs (BOADA, M. *com. verb.*).

▪ Vegetació

- Presència de galzeran, que és una espècie d'interès comunitari i per la que s'ha de fer una bona gestió.
- Les closos o boscos d'escleròfil·les de pastura són un hàbitat d'interès comunitari, segons l'annex I de la Directiva hàbitats. Aquests hàbitats tenen una elevada diversitat d'espècies gràcies a les pràctiques tradicionals de gestió de terres, que són necessàries que es mantinguin per conservar la biodiversitat.
- Als marges de les closos (recs) hi ha freixes de fulla petita, o, el que és el mateix, freixenedes termòfiles de *Fraxinus angustifolia*, que, segons la Directiva hàbitats, és un hàbitat d'interès comunitari no prioritari. Els freixes de fulla petita són indicadors de sòls profunds de molta qualitat (molt fèrtils), amb el nivell freàtic alt i que ocasionalment s'inunden.
- Cal mantenir els marges arboris o boscos de ribera pel seu paper com a corredors biològics. Sovint els límits d'explotació tenen les fites al mig del rec, fet que comporta un problema de gestió d'aquests espais si ambdós propietaris no es posen d'acord.
- La vegetació juga un paper determinant en la selecció d'hàbitat per part de les aus. El canyissar (*Typho-Schoenoplectetum taberna-emontani*) constitueix un hàbitat important per a la nidificació d'espècies escasses d'aus a nivell europeu i espanyol.
- Els tres estanyets tenen una elevada diversitat de diatomees, que són bones indicadores perquè responen sensiblement i amb rapidesa als canvis ambientals.
- El predomini dels macròfits respecte a altres grups de productors primaris indiquen condicions de relativa oligotròfia, que es poden produir tant per elevada renovació de l'aigua o per situacions de màxim confinament.

- L'Ullal del Camp i el del Camí són zones humides de referència, ja que el seu estat ecològic és bo, de manera que el valor per l'indicador QAELS, s'ha utilitzat pel càlcul del QAELS estandaritzat per a les zones humides salabroses- dolces permanents i semipermanents.

8.3 Medi socioeconòmic

PUNTS FEBLES/ AMENACES:

BAIX EMPORDÀ:

- En els últims anys la població ha augmentat molt a causa de l'impuls del turisme a la zona.
- És un dels principals destins de segona residència, la qual cosa fa que a l'estiu la seva població es dupliqui o tripliqui, no només quant al nombre de persones, sinó també quant als residus i a les aigües residuals. Això genera una demanda de serveis que durant la resta de l'any no són necessaris.
- El 80,4% de la població es dedica a la construcció o als serveis, és a dir, són llocs de treball generats pel model econòmic i turístic actual. A la vegada ha disminuït el percentatge de població que es dedica al sector primari.
- Han disminuït la superfície i el nombre d'explotacions amb menys de 50 hectàrees i han disminuït en el nombre d'hectàrees de terres de conreu; però, alhora, han augmentat la superfície i el nombre d'explotacions de més de 50 hectàrees.
- Les zones humides de la comarca s'han vist malmeses en la darrera meitat del segle XX per l'activitat antròpica, convertint una extensa plana d'aiguamolls en unes poques basses i llacunes relictuals (FORTIÀ, R.; 1989).
- Des de l'inici de l'impuls turístic existeix un conflicte social, polític i ambiental als Aiguamolls del Baix Empordà. El Grup de Defensa dels Aiguamolls del Baix Empordà (GDABE) ha hagut de lluitar molt per a la protecció d'aquests aiguamolls.
- L'entrada de noves tecnologies i, per tant, de noves tècniques de gestió dels camps i del bestiar, ha fet que les tècniques agrícoles i ramaderes tradicionals deixessin de ser útils pels objectius actuals. Abans l'objectiu principal era l'autoabastament i, si sobrava collita, es venia; actualment l'objectiu és la supervivència econòmica que es regeix per les demandes (més llunyanes i més selectives). D'altra banda, s'està produint una marginació dels terrenys menys productius, ja que si el pagès no en treu rendiment abandona la seva feina.

ZONA D'ESTUDI:

- La zona d'estudi està definida com a sòl rústic, però no gaudeix de cap instrument de protecció i/o gestió, fet que pot significar un perill per a la conservació d'un territori amb unes característiques agrícoles i paisatgístiques excepcionals. Els Estanyets de Pals no estan identificats en el cadastre i no tenen cap qualificació especial en el PGOU (Pla General d'Ordenació Urbana) de Pals, ja que tenen el valor de protecció més baix de sòl agrícola, de manera que no se'ls hi atorga un valor especial pel municipi. La última revisió del PGOU es va fer el 1986 i en la pròxima revisió del pla caldria incorporar alguna figura de protecció per a la zona d'estudi.
- És un espai que **no** està inclòs en la revisió de gener de 2007 de l'*Inventari de zones humides de Catalunya* (vegeu figura 3 de l'Annex II – Figures).
- Les parcel·les de la zona d'estudi són de propietat privada, de manera que no hi ha un òrgan gestor comú que hi reguli les activitats.
- Hi ha un excés de pressió causada pels conreus que hi ha al voltant dels ullals.
- Desconeixement de l'existència dels Estanyets de Pals i de les seves potencialitats per part de la població local i propera.
- Hi ha una elevada pressió urbanística a la zona des de fa molts anys; actualment es confirma perquè s'ha tirat endarrera la proposta d'ampliació de la Xarxa Natura 2000 en el municipi de Pals, a causa de la pressió social que ha fet la població de la zona.
- L'àrea d'estudi està inclosa en l'àrea de caça de Pals-Regencós G-10219.
- Actualment hi ha una problemàtica socioambiental causada pels porcs senglars (*Sus scrofa*) perquè es mengen els conreus i provoquen accidents de trànsit.
- Les llums de la depuradora de les Serres enfoquen cap al cel i estan molt a la vora de la zona d'estudi.

PUNTS FORTS/OPORTUNITATS:

- Desconeixement de l'existència dels Estanyets de Pals també pot considerar-se com a un punt a favor, perquè pot haver permès una millor conservació d'aquests ullals i del seu entorn.
- Antigament els ullals s'utilitzaven per a la cria de peixos pel consum, pel beuratge del bestiar i pel reg dels camps. Actualment, no s'utilitzen per a cap d'aquests usos, de manera que el seu estat ecològic pot romandre més o menys constant.
- El PALS de Pals és un instrument important perquè promou la millora de la connectivitat ecològica i la preservació del paisatge del Baix Ter, la redacció i aplicació de plans de gestió d'espais naturals i la

protecció i millora la gestió dels espais agraris del Baix Ter.

- Els Estanyets de Pals i les Closes Fondes estan situats a 2,55 km de les Basses d'en Coll, que són un Espai Natural Protegit.
- Actualment els Aiguamolls del Baix Empordà s'han designat com a zona d'especial protecció per a les aus (ZEPA).

9. PROPOSTES DE GESTIÓ I CONSERVACIÓ

Un cop fet l'anàlisi de la zona, en aquest apartat es descriuen algunes propostes d'actuació segons la situació actual dels Estanyets de Pals i les Closes Fondes. Aquestes propostes determinades per uns objectius estratègics de gestió (objectius a llarg termini) són, per una banda, intentar recuperar la funcionalitat i qualitat d'aquest espai per potenciar els seus valors ecològics i paisatgístics, i, per l'altra, integrar les activitats tradicionals amb els sistemes naturals de forma sostenible amb el territori.

Així doncs, les propostes de gestió i conservació (objectius a curt o mig termini) s'han d'intentar complir al llarg del període d'execució del pla; aquestes al mateix temps se subdivideixen en accions per tal d'acotar les intervencions a realitzar. Per facilitar la feina dels gestors, a cada acció s'indicarà la prioritat amb la que s'haurien de dur a terme (prioritat alta, mitjana o baixa) i el responsable/s.

El pla de gestió no pretén ser el final de la planificació, sinó l'inici d'un procés d'innovació, experimentació, seguiment, creació de noves propostes i revisions (SUTHERLAND, W.J.; 2000). D'aquesta manera el pla s'anirà adaptant a les noves situacions i imprevistos que vagin sorgint (gestió adaptativa).

Per tant, cada 5 anys es farà una revisió del pla de gestió i s'avaluarà el grau de compliment de les accions i de la seva eficàcia quant a la conservació d'aquest espai; així es podran ajustar les actuacions per millorar els resultats. Davant del dubte d'aplicació de qualsevol de les accions s'aplicarà el principi de precaució.

9.1 Proposta 1: Conservació i recuperació de les espècies i del paisatge

Al llarg del temps, petits canvis en el funcionament de les zones humides hi han provocat conseqüències molt greus o irreversibles. L'estructura dinàmica i la superfície reduïda de l'espai estudiat fa més vulnerable aquest ecosistema tant fràgil.

A continuació es descriuen les accions que s'haurien de realitzar a la zona d'estudi. Per a dur-les a terme cal en tot moment una bona planificació, que ha de tenir en compte el període reproductor dels diferents grups d'espècies, i, també el factor climàtic. Per tant, les actuacions es faran a l'hivern per no molestar els ocells aquàtics.

9.1.1 Accions previstes als Ullals

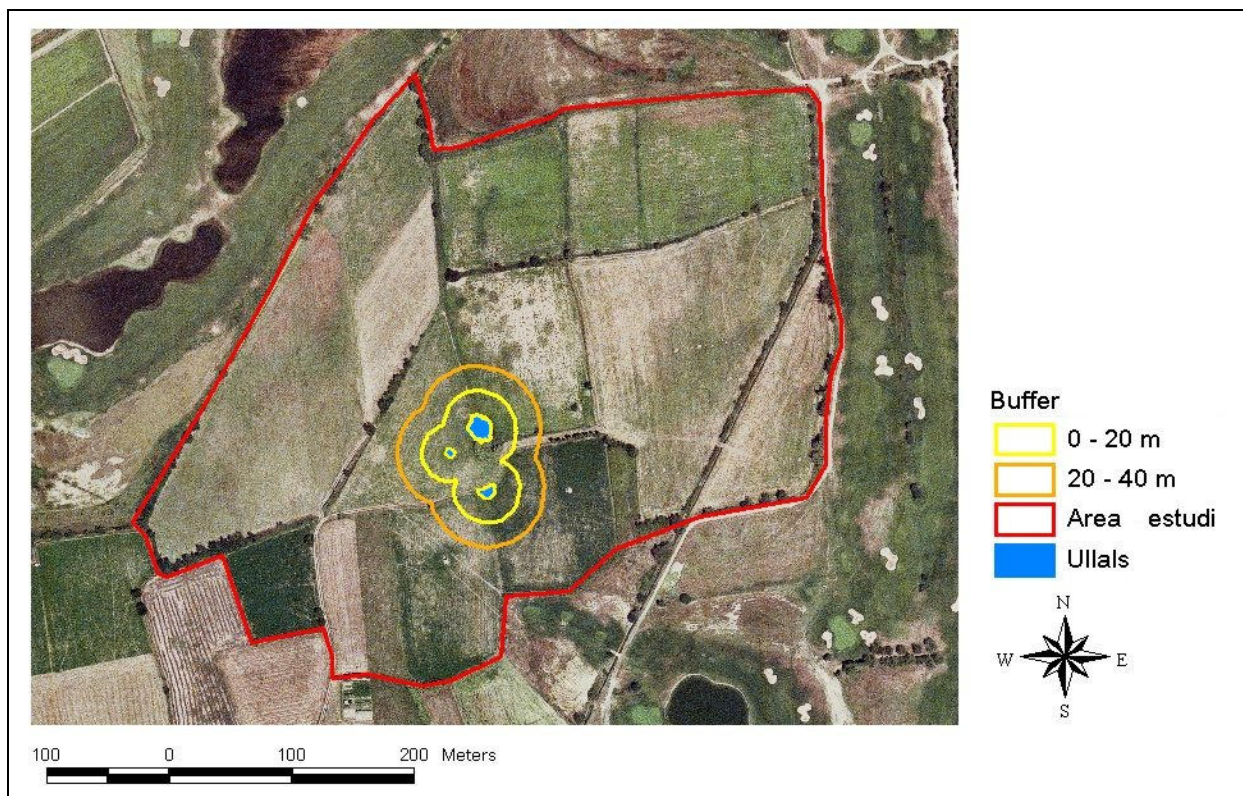
Acció 1: Creació de buffers o àrees d'influència

- La creació de dos buffers o àrees d'influència al voltant dels tres estanys determinaran unes àrees on la gestió serà més estricta per poder assegurar la conservació dels estanys, la millora de la qualitat de l'aigua, de les poblacions de macròfits dels ullals i de les poblacions animals que hi viuen. Amb aquesta mesura es pretén millorar l'estat ecològic dels estanys.
- Es delimitaran dues àrees circulars al voltant dels estanys. L'àrea interior es delimitarà des del centre dels estanys fins a 20 metres, i, l'àrea exterior des del final de la primera fins als 40 metres de radi (vegeu figura 75). Dins de la primera àrea només es permetran activitats de manteniment, que es determinaran en funció de l'estat de l'ecosistema. Es construirà una tanca de fusta per limitar el pas a dintre d'aquesta àrea. En canvi, la segona àrea s'ha delimitat per donar una idea de la distància per on hauria de passar el camí, amb la finalitat de que la freqüentació sigui la mínima al voltant dels estanys. El desviament del camí afavorirà a les espècies més sensibles, cas de l'herpetofauna. En la segona àrea sí que es permetrà que hi hagi conreus tradicionals (prats de dall).

Responsable: Executor/s del pla de gestió i conservació

Prioritat: ALTA

Figura 75. Àrea d'estudi on s'hi destaquen els estanys amb les seves àrees d'influència.



Font: Elaboració pròpia a partir de l'ortofotomapa de Pals 1:5000.

Acció 2: Restauració del marge de l'Estanyet del Camp

- La intervenció realitzada pel sector primari per evitar que s'inundés la part sud-est de la parcel·la 37, suposa una amenaça important per a l'equilibri de l'Ullal del Camp.
- S'ha de reconstruir el marge de l'estanyet i reomplir el canal que es va construir entre l'Estanyet del Camp i el del Safareig, traient el tub que s'hi va col·locar, de manera que pugui recuperar la seva estructura i el seu equilibri ecològic. Si al cap d'un període de temps curt, després de la reconstrucció del marge, el cinyell vegetal no es forma de nou, s'hi plantarà balca (*Typha latifolia*) i canyís (*Phragmites australis*).
- En tot moment s'ha de vigilar que no caigui terra dins de cap dels dos ullals ja que podria disminuir la transparència de l'aigua, afectant a la seva qualitat, als organismes sensibles a perturbacions i als que depenen de la llum (espècies fotosintetitzadores). Aquesta acció podria realitzar-se amb una pala perquè no té un forat molt profund, és un mètode més precís i s'evitaria la compactació del sòl per l'ús de maquinària pesada.

Responsable: Executor/s del pla de gestió i conservació

Prioritat: ALTA

Acció 3: Eliminació de la canya de l'Estanyet del Safareig (*Arundo donax*)

Tal com s'ha dit a la diagnosi, a l'Estanyet del Safareig hi ha molta canya que s'ha d'eliminar perquè està desplaçant a les espècies autòctones. A continuació es detallen els passos que cal seguir:

1. Segar les canyes.
2. Arrencar el rizoma de les canyes mitjançant una retroexcavadora petita (perquè no compacti gaire el sòl i l'impacte sigui el més petit possible).
3. Un cop arrencats els rizomes s'han de destriar manualment, picar-los perquè caigui la terra i retirar-ho.
4. Els rizomes no es poden llençar a qualsevol lloc perquè tornarien a créixer, així que es portaran a la planta de compostatge més propera.
5. En tot moment s'ha de vigilar de tirar el mínim de terra possible dins de l'ullal pels mateixos motius

exposats a l'acció 2.

És possible que en els dos o tres anys següents s'hagi de repetir el procés d'arrencada dels rizomes, però en principi en aquest període s'eliminaran totalment. En el cas que el nombre de canyes en les intervencions següents sigui petit, s'intentarà evitar l'ús de la retroexcavadora, de manera que el procés es faria manualment (amb eines apropiades per arrencar els rizomes). S'ha escollit aquest mètode en comptes de l'aplicació de Glifosat²⁷ per eliminar la canya perquè, tot i que és un biocida efectiu per a aquesta espècie, els ullals són molt petits i no és segur l'impacte que els pot provocar a les espècies presents.

Dades: El cost del lloguer d'una retroexcavadora (amb operari inclòs) és aproximadament de 50 €/h.

Responsable: Executors del pla de gestió i conservació i operaris contractats

Prioritat: ALTA

Acció 4: Extracció del pollancre caigut i neteja del cinyell vegetal de l'Estanyet del Safareig

- El pollancre (*Populus nigra*) caigut que hi ha a l'Ullal del Safareig té les arrels (amb la terra que va aixecar quan va caure) ocupant part de l'ullal. Cal treure aquest pollancre amb una retroexcavadora mitjana per poder netejar l'ullal i deixar que hi entri millor la llum.
- S'eliminaran els esbarzers i les plantes ruderals (bardisses) que hi ha al voltant del cinyell. Així es deixarà el cinyell lliure per poder veure la situació exacta del pollancre, de manera que es pugui aixecar i treure amb més facilitat. Un cop tret el pollancre es retiraran les branques i les plantes ruderals.
- D'altra banda, les plàntules de pollancre que han anat creixent al voltant del pollancre caigut es deixaran créixer sempre que no dificultin el desenvolupament correcte del cinyell (si hi ha una elevada densitat de peus) o estiguin malalts o caiguts.

²⁷ El glifosat és un herbicida d'ampli espectre, no selectiu, utilitzat per eliminar plantes i arbustos indesitjables (pastures anuals i perennes, herbes de fulla ampla i espècies llenyoses) en ambients agrícoles, forestals i paisatgístics. Només és absorbit per les fulles de les plantes i no per les arrels. És descrit pels fabricants com a pesticida de baixa toxicitat i respectuós amb el medi ambient, però comporta varis riscos per la salut i pel medi ambient. Els danys són més extensius i més persistents que en altres herbicides. **Fonts:** (Sánchez, J.M. *et al*; 2005), (Cox, C.; 2000) i <http://es.wikipedia.org/wiki/Glifosato>

Dades: El cost del lloguer d'una retroexcavadora (amb operari inclòs) és aproximadament de 50 €/h.
Responsable: Executor/s del pla de gestió i conservació i operaris contractats.
Prioritat: ALTA

Acció 5: Millora de l'estat ecològic dels Estanyets de Pals
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Segons la Directiva 2000/60/CE o Directiva Marc d'aigua cal assolir el Bon Estat de les masses d'aigua (art. 4) abans del 22 de desembre de 2015. En el cas dels Estanyets de Pals, l'Estanyet del Safareig té un estat ecològic deficient i és on s'han de centrar més els esforços de gestió. Després de la creació del canal entre l'Estanyet del Camp i el del Safareig, caldria avaluar de nou l'estat ecològic de l'Estanyet del Camp, i, en el cas que hagi empitjorat, actuar per millorar-lo. En el cas de l'Ullal del Camí es podria arribar a assolir un molt bon estat ecològic. ▪ En principi, amb les accions 1, 2, 3 i 4 d'aquest apartat i les accions 2 i 3 del següent apartat, n'hi hauria d'haver prou per millorar l'estat de conservació dels ullals. Segons l'evolució de la qualitat que s'hagi donat al llarg del primer any de gestió, es reajustaran les accions en els diferents ullals per assolir aquest objectiu.
Responsable: Executor/s del pla de gestió i conservació
Prioritat: ALTA

9.1.2 Accions previstes a les closes

Acció 1: Neteja i eixamplament dels recs de les closes
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Els canyissars (<i>Typho-Schoenoplectetum taberna-emontani</i>) són comunitats vegetals de gran interès com a lloc de refugi i nidificació de moltes espècies. No obstant, el canyís és una espècie molt oportunista que pot arribar a desplaçar altres formacions vegetals. Per contrarestar aquest efecte, es realitzaran actuacions de rejuveniment del canyissar que consistirien en dalles o seques. Aquestes actuacions es faran per trams i mai en la totalitat d'una parcel·la; d'aquesta manera s'aconseguirà tenir un mosaic d'ambients. També es deixarà que els marges dels recs es facin més amples per afavorir-hi la presència de més espècies; es deixarà una franja de dos metres sense conrear. ▪ S'han de treure les deixalles, tant de dins com del costat dels recs i eliminar les plantes ruderals i les

bardisses. Aquesta neteja ha de ser periòdica (aproximadament cada dos o tres mesos). D'altra banda, s'ha de gestionar de forma adient el galzeran o boix marí (*Ruscus aculeatus*), ja que és una espècie d'interès comunitari, segons l'annex V de la Directiva hàbitats, on la seva recollida i explotació poden ser objecte de mesures de gestió. Caldrà anar amb compte de no malmetre aquesta espècie (durant la neteja dels recs i marges) allà on sigui present. A més, com que no és gaire abundant a la zona d'estudi no es podrà recol·lectar.

- Es farà un control dels arbres que hi ha als recs; els que estiguin malalts o en males condicions es talaran i es deixarà la resta. S'intentarà evitar que hi hagi una homogeneïtzació de l'edat dels arbres, perquè pugui haver-hi una major representativitat d'ambients i, per tant, puguin establir-s'hi més espècies. Així doncs, cada 5 anys, es talaran alguns arbres (poda selectiva) perquè en puguin créixer de nous. En els recs o els marges de parcel·la que no tinguin gaires arbres s'hi plantaran espècies autòctones adaptades a les condicions edàfiques i hidrològiques. És a dir, si és un rec s'hi plantaran freixes de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*) i oms (*Ulmus minor*) o, si el sòl és més salí, tamarius (*Tamarix gallica*). Si només és un marge sense aigua permanent, s'hi plantaran xiprers (*Cupressus sempervirens*) que són molt típics en els marges de les parcel·les de la zona. Sempre que sigui possible per les condicions edàfiques i el nivell freàtic, es plantaran freixes de fulla petita, ja que les freixenedes són un hàbitat d'interès comunitari. Recalcar que s'haurà de fer fora de l'època de nidificació.
- Es col·locaran caixes niu en varies parcel·les, tant per ocells com per quiròpters. Finalment, destacar la importància dels marges pel seu valor intrínsec i pel seu valor com a connectors biològics.

Responsable: Executor/s del pla de gestió i conservació

Prioritat: ALTA

Acció 2: Reconversió del camps de conreu en prats de dall o pastures.

- Es proposa la reconversió dels camps de conreu en prats de dall, ja que aquests permeten que hi hagi una gran diversitat biològica. Caldrà determinar la càrrega ramadera (nombre d'animals) que poden pasturar el terreny, és a dir, sense que compactin massa el sòl, aportin massa purins, ni sobrepasturin els camps. També es proposa la recuperació i manteniment de la pastura i conreus tradicionals com a eina de diversificació paisatgística i ecològica.

- El procés de restauració constaria de les fases següents:
 1. Anivellament del terreny
 2. Llaurar
 3. Abonar
 4. Plantació de plantes farratgeres (festuca, herba molla, peu de pardal, trèvol de prat, poa comuna). És recomanable utilitzar una sembradora de doble corró i amb caixa separada per gramínies i lleguminoses (MERCADAL, G.; *com. verb.*).
 5. Aplicar tècniques de manteniment de prats de dall. Recomanacions:
 - a. Pràctiques tradicionals però dutes a terme amb tecnologia no gaire pesant
 - b. Evitar la proliferació arbustiva
 - c. Realitzar dues segues anuals: la primera s'hauria de fer entre maig i juny per evitar que s'assequi massa l'herba; la segona entre octubre i novembre.
 - d. Cal retirar el bestiar abans de la tardor.
 - e. El bestiar no hauria de pasturar damunt de closes inundades per evitar la compactació del sòl.
 - f. Escampar homogèniament les dejeccions del bestiar.
 - g. No deixar l'herba segada al prat ni cremar-la (embalar-la o posar-la als pallers).
 - h. Abonar cada 3 o 4 anys aproximadament, però prèviament cal realitzar anàlisis edàfics per triar la dosi i el tipus d'adob.
 - i. Evitar la proliferació d'espècies nitròfiles i ruderals (sobretot es formen pel trepig de bestiar, senglars o cremes)²⁸.

- Períodes idonis per a la realització de les diferents fases (vegeu taula 32):

Taula 32. Fases i els seus períodes de realització.

FASE	MES											
	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Adob*												
Sembra												
Reg												
Dall												
Recol·lecció												
Pastura												

* L'adob es realitzarà a principis d'any i després del dall si cal.

Font: Elaboració pròpia a partir d'indicacions de MERCADAL, G.

²⁸ Indicacions de Gabriel Mercadal a les "Jornades de conservació i recuperació de les closes de l'Empordà", realitzades al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà al novembre 2006.

Responsable: Executor/s del pla de gestió i conservació.
Prioritat: ALTA

Acció 3: Ús de productes químics.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No es permetrà l'ús de productes químics (fertilitzants, fitosanitaris, biocides...) per tal que el sistema aquàtic dels estanyets no se'n vegi afectat. Per evitar que el sòl es degradi, es faran controls dels nivells de nutrients i sals presents al sòl, de manera que només s'afegiran els productes que siguin necessaris i en quantitats adequades. ▪ S'intentarà que els productes utilitzats siguin el màxim de sostenibles amb el medi (que es bioacumulin poc, que no siguin gaire reactius, que es degradin amb rapidesa...).
Responsables: Executor/s del pla de gestió i conservació.
Prioritat: ALTA

9.1.3 Accions previstes al conjunt de l'àrea d'estudi

Acció 1: Aprofitament cinegètic
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Com que l'àrea d'estudi té unes dimensions reduïdes, i per tant no es poden establir zones amb diferents graus de protecció, no es permetrà cap tipus d'aprofitament cinegètic. Per tant, la zona d'estudi, dins de l'àrea privada de caça de Pals- Regencós G-10219, s'hauria de designar <u>zona de seguretat</u> segons el RD 1095/89. ▪ Si es permetés la caça d'alguna espècie (inclosa en el RD 1095/89), es podria perjudicar a algunes espècies presents a l'àrea d'estudi que estan protegides. De fet, només el 12,6% de les espècies que s'han trobat a l'àrea d'estudi estan incloses en aquest Reial Decret i, en canvi, la gran majoria d'espècies estan protegides.
Responsable: Executor/s del pla de gestió i conservació, administració competent.
Prioritat: ALTA

Acció 2: Reforçar les poblacions de rapinyaires
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reforçar les poblacions de rapinyaires nocturns, augmentant els indrets favorables per reposar i criar i prohibint l'ús de raticides a la zona d'estudi, ja que tal com s'ha pogut comprovar són una greu amenaça per la seva conservació (vegeu figura 42). ▪ Cal fer programes concrets d'educació ambiental per millorar el coneixement d'aquestes espècies per part de la població de la zona. S'ha de donar èmfasi en la problemàtica que comporta l'ús de raticides i altres productes que entren dins de la xarxa tròfica i els causen la mort.
Responsable: Executor/s del pla de gestió
Prioritat: ALTA

Acció 3: Eliminació de cranc vermell americà (<i>Procambarus clarkii</i>)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduir la presència d'aquesta espècie invasora perquè augmenti la biodiversitat de les poblacions d'amfibis. Per a l'eliminació de cranc americà, es faran captures selectives al vespre o a la nit, ja que tenen costums fotòfobes i no surten durant el dia. S'aniran fent almenys un cop al mes durant un any. Cal prestar especial atenció als dies de pluja que és quan se'ls veu més, ja que surten de sota terra i es posen en els bassals. ▪ Aquesta actuació té un caràcter molt local, però seria necessari reduir la seva presència en espais propers on s'hagi detectat per poder assegurar la seva eliminació. Sinó és molt difícil que aquesta acció tingui bons resultats, ja que poden arribar més crancs a l'àrea d'estudi pels recs, sobretot en èpoques de pluges fortes, amb inundacions o cabals importants.
Responsable: Executor/s del pla de gestió
Prioritat: MITJANA

Acció 4: Integració paisatgística
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entre el recinte del Golf de les Serres i l'àrea d'estudi hi ha alguns espais que estan en estat marginal.

Seria interessant que es mantinguessin en bon estat; per una banda, perquè hi hagi una millor integració paisatgística entre aquest equipament i la zona d'estudi, i, per l'altra, perquè dona la sensació que és una zona sense gaire interès, i per tant, la gent que hi vagi pot ser menys respectuosa amb el medi que els envolta.

Responsable: Executor/s del pla de gestió, propietaris dels camps, Ajuntament de Pals.

Prioritat: MITJANA

Acció 5: Construcció de passos de fauna

- Caldria construir passos de fauna en els punts on es produeixen més atropellaments de la carretera GI-650. Al costat de l'àrea d'estudi, i coincidint amb el perímetre que ressegueix l'equipament del golf, hi ha bastants atropellaments (vegeu figura 1, Annex II - Figures). Seria convenient construir passos de fauna al llarg d'aquest tram de carretera per reduir-ne la mortalitat.

Responsable: Ajuntament de Pals

Prioritat: ALTA

Acció 6: Contaminació lumínica

- L'EDAR de Pals està molt a la vora de les Closes Fondes. Durant la nit les llums del recinte enfoquen al cel i des de lluny es pot observar la llum que emeten. Aquesta llum pot causar molèsties a les espècies que tenen activitat nocturna.
- Caldria canviar l'enllumenat del recinte de la depuradora per llums que no enfoquin el cel, i, en el cas que no ho siguin, posar-les de baix consum.

Responsable: Consorci de la Costa Brava

Prioritat: BAIXA

Acció 7: Introducció d'espècies al·lòctones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cal que es millori el control de les activitats que puguin donar lloc a bioinvasions, ja que sempre són un problema en el medi on s'instal·la l'espècie. Sovint no tenen depredadors i són menys sensibles a les pertorbacions que es donen en el medi, de manera que són més resistents que les espècies autòctones.
Responsable: Ajuntament de Pals, Departament de Medi Ambient.
Prioritat: BAIXA

9.2 Proposta 2: Conscienciació, divulgació, educació ambiental i ús públic

En tot procés de planificació és important que hi hagi participació de la població local i dels agents que ho gestionaran posteriorment. Qualsevol proposta que requereixi un canvi de comportament o compliment necessita educació. Els objectius generals de l'educació ambiental són incrementar l'interès general per la vida salvatge, millorar la conscienciació ambiental, provocar un canvi d'opinió, divulgar informació específica i oferir formació (SUTHERLAND, W.J.; 2000). La gestió serà més fàcil si els agents implicats i el públic en general li dóna suport al projecte o compleix la normativa.

Acció 1: Cursos de formació i reunions del grup de treball
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es realitzaran cursos de formació en diferents camps (fauna, flora, patrimoni paisatgístic, etc.) pels agents que hagin de gestionar l'espai, per tal que les mesures que s'adoptin siguin les adequades. En el cas que la gestió es realitzi mitjançant acords de custòdia, tots els propietaris de les parcel·les haurien de realitzar aquests cursos. ▪ Tant si es fan acords de custòdia, com si és l'administració o una fundació qui executi el pla, caldrà realitzar reunions prèvies a l'aplicació del pla perquè tots els implicats es posin d'acord en les decisions, en els períodes d'execució de les accions i en l'establiment de funcions que hauran de realitzar cadascun dels gestors.
Responsable: Executor/s del pla de gestió.
Prioritat: ALTA

Acció 2: Divulgació del pla de gestió i conservació i ús públic: el Pla de comunicació.

- Es realitzarà una campanya informativa de la gestió de l'espai, on es publicaran articles en revistes i diaris locals, es faran xerrades informatives (sobretot amb els sectors socials involucrats en activitats agrícoles i de conservació) i s'enviaran butlletins informatius a la població de Pals.
- Es distribuïran fulletons informatius als usuaris del Golf de les Serres, per informar als seus usuaris de la zona on es troben i, per tant, de la importància del respecte pel medi que els envolta i les espècies que hi viuen. Per exemple, se'ls pot indicar que no s'hauria de cridar al costat dels recs, no tirar-hi deixalles, entre d'altres.
- Es col·locaran panells informatius al costat dels Estanyets de Pals on es doni informació bàsica de l'espai, de les espècies que hi ha i de la gestió que s'hi està realitzant. També es col·locaran cartells al voltant de les Closes Fondes indicant que no s'hi pot caçar, que és una zona de nidificació d'aus i que per tant no s'ha de cridar.
- Planificar la recol·lecció d'helòfits (canyís i balca) amb els consumidors d'aquesta matèria prima. És a dir, buscar petites empreses que es dediquin a la fabricació d'objectes amb aquestes matèries i es coordini la recollida en les diferents parcel·les. La sega parcial es farà a principis d'any (1/4 en rotació cada any) i amb una maquinària lleugera perquè no es malmetin els rizomes.
- Es promocionaran i s'organitzaran grups de voluntaris que ajudin a gestionar la zona.

Responsable: Executor/s del pla de gestió, voluntaris, ajuntament de Pals, tècnics o gestors dels Aiguamolls del Baix Empordà.

Prioritat: ALTA

Acció 3: Educació ambiental

- S'organitzaran activitats d'educació ambiental, iniciades amb jornades de treball en escoles locals. Aquestes activitats no només haurien d'anar adreçades a l'àrea d'estudi, sinó també a totes les zones humides del Baix Empordà, de manera que es podrien coordinar les activitats de forma conjunta.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es realitzaran activitats d'educació ambiental destinades a informar als diferents sectors sobre la importància de les espècies que habiten a les zones humides. Es destacarà l'avifauna present a la zona i les espècies que estan en perill d'extinció. ▪ Es contribuirà, sempre que sigui possible, en programes d'educació ambiental i en aspectes de la recerca.
Responsable: Executor/s del pla de gestió, voluntaris, organitzacions naturalistes.
Prioritat: MITJANA

9.3 Proposta 3: Investigació científica

Se sap que les zones millor gestionades solen ser les que es beneficien d'informació obtinguda per algun programa d'investigació i les que disposen de fons per aplicar plans de gestió (PRIMACK, R.B., ROS J.; 2002). Per aquest motiu es proposa que en aquesta zona s'hi desenvolupin activitats de recerca i de seguiment que es detallen a continuació.

Acció 1: Realització d'estudis
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caldria realitzar estudis exhaustius de mamífers, amfibis i rèptils a la zona d'estudi, ja que és necessari tenir informació actualitzada de les espècies que hi ha per poder fer una gestió més adequada. Es podria plantejar la possibilitat de fer un estudi de viabilitat de reintroducció d'espècies d'ictiofauna en els estanyets, per intentar disminuir les poblacions de gambúsia (<i>Gambusia affinis</i>). ▪ També s'haurien de fer estudis anuals de la vegetació que hi ha a la zona d'estudi. Després de les accions de gestió i en funció dels resultats d'aquest estudi, s'avaluarà si cal plantar algunes espècies característiques de les zones humides o no. ▪ Realització de plans de recuperació de les espècies amenaçades. ▪ Seria interessant realitzar estudis d'avaluació d'impacte de les espècies bioinvasores i de l'impacte de les pastures. Per a aquest últim, caldria deixar una zona de control on no s'hi deixés fer pastura, per poder comparar amb la resta de les parcel·les.

- Realitzar un estudi hidrogeològic per determinar la procedència exacta de l'aigua dels ullals i per poder determinar possibles focus de contaminació difusa.
- Sol·licitar als centres de recerca de la zona que obrin línies d'investigació segons les necessitats de l'àrea d'estudi. També es podrien establir acords de col·laboració concrets amb investigadors.

Responsable: Universitats o altres centres de recerca.

Prioritat: ALTA

Acció 2: Estudis de seguiment

Tal i com s'ha comentat anteriorment, el seguiment científic de l'evolució de la zona humida, amb l'establiment d'indicadors per avaluar el seu estat ecològic, permetrà plantejar nous objectius o replantejar els establerts inicialment (Fundación Santander Central Hispano; 2005).

Es proposa doncs, fer el seguiment dels següents aspectes:

- Seguiment de les poblacions d'aus (censos -nombre exemplars i d'espècies-, ubicació, activitat).
- Seguiment de les poblacions de fauna aquàtica (peixos, amfibis, rèptils i invertebrats).
- Seguiment de la dinàmica de la vegetació i de la densitat de les plantes herbàcies, dels macròfits, dels arbustos i dels arbres.
- Seguiment dels paràmetres físico-químics de l'aigua (nutrients, pesticides, nivell de l'aigua dels estanyets i dels recs).
- Seguiment de l'evolució de la qualitat del sòl (nutrients, pesticides...).
- Seguiment de les caixes niu d'aus i quiròpters, neteja i manteniment d'aquestes.
- Seguiment de poblacions de papallones ja que són bioindicadors molt sensibles als canvis del medi (més que els ocells) i expliquen el cas d'altres grups d'invertebrats; és a dir, reflecteixen un problema molt més ampli a l'ecosistema. Es farà mitjançant el sistema de *Butterfly Monitoring Scheme* de Stefanescu.

Responsable: Executor/s del pla de gestió, voluntaris, centres de recerca.

Prioritat: ALTA

9.4 Proposta 4: Dotar a la zona amb alguna figura de protecció

Acció 1: Inclusió a l'Inventari de Zones Humides de Catalunya
<ul style="list-style-type: none">▪ Caldria incloure aquest espai dins de l'Inventari de Zones Humides de Catalunya, ja que és en aquest inventari on s'identifiquen les zones humides amb algun tipus d'interès del territori català. En aquest cas, els Estanyets de Pals són zones humides salabroses-dolces permanents i semipermanents de referència.
Responsable: Executor/s del pla de gestió i conservació, l'administració i òrgans competents en la matèria.
Prioritat: ALTA

Acció 2: Inclusió a la Zona d'Espcial Protecció per a les Aus (ZEPA)
<ul style="list-style-type: none">▪ S'ha aprovat la designació de zona ZEPA dels Aiguamolls del Baix Empordà, però la zona d'estudi no hi està inclosa. S'hauria de fer un escrit al Departament de Medi Ambient i Habitatge proposant que s'hi inclogui la zona d'estudi per l'elevat nombre d'espècies protegides que hi ha.
Responsable: Executor/s del pla de gestió i conservació, l'administració i òrgans competents en la matèria.
Prioritat: ALTA

Acció 3: Pla General d'ordenació Urbanística de Pals
<ul style="list-style-type: none">▪ A nivell local, cal identificar els Estanyets de Pals en el cadastre, en els mapes topogràfics i dotar aquest espai amb algun instrument de protecció o, si més no, dotar-lo amb alguna qualificació especial en el PGOU de Pals ja que actualment està catalogat com a sòl rústec²⁹, amb un grau de protecció molt baix.

²⁹ **Definició:** Sòl sense un especial valor agrícola, on alternen les principals explotacions ramaderes de caràcter intensiu amb edificacions que no respecten l'arquitectura tradicional del terme. Inclou els espais agrícoles que acullen els principals equipaments i infraestructures del municipi. Serveixen de zona de transició entre el sòl agrícola de protecció especial i, les zones urbanitzables i urbanes.

Usos permesos: es contempla com un sòl sense valor ecològic i paisatgísticament no destacat. Es permet l'agricultura intensiva, edificacions relacionades amb l'ús agrícola (masos, barraques i naus) i ramader (granges amb explotació intensiva de bestiar). També la instal·lació de nous equipaments i infraestructures.

- Es proposa qualificar la zona d'estudi com a *sòl de protecció ecològica dels boscos de ribera i zones humides* (dins de la categoria de sòl no urbanitzable). Aquest sòl destacaria per les seves característiques ecològiques i hidràuliques, fet que fomentaria el seu ús com a connector biològic per part de la fauna terrestre i l'avifauna. Els usos permesos serien el manteniment i millora d'aquests espais, a través de projectes de foment de la diversitat ecològica compatibles amb l'educació ambiental. Aquest règim urbanístic del sòl ha estat inclòs en el POUM de Jafre. Si aquesta protecció es realitzés a més municipis del Baix Empordà s'aconseguiria que el territori estigués menys fragmentat i es podrien arribar a conservar els corredors biològics.
- Es podria plantejar a l'ajuntament de Pals que participés en les estratègies de conservació de les espècies protegides (rares, en perill d'extinció, d'interès comunitari...).

Responsable: Ajuntament de Pals

Prioritat: ALTA

Acció 4: Inclusió al "Parc Natural del Baix Empordà"

- Actualment hi ha una proposta de límits de Parc Natural a la zona del Baix Empordà que inclourien les Illes Medes, el Massís del Montgrí, les Basses d'en Coll i les dunes de Pals. Caldria adreçar-se al DMA i proposar que el sector dels Estanyets de Pals i les Closes Fondes s'inclogués dins els límits de la proposta de Parc Natural, que a hores d'ara no es contempla.
- La zona d'estudi es podria designar Reserva Natural Parcial (RNP). Les RNP tenen per objectiu protegir íntegrament determinats biòtops, espècies, hàbitats i comunitats que contenen. Són espais d'extensió reduïda i de considerable interès científic.

Responsable: Executor/s del pla de gestió i conservació, l'administració i òrgans competents en la matèria.

Prioritat: ALTA

9.5 Proposta 5: Activitats administratives i de coordinació

Acció 1: Recerca de vies de finançament

▪ Les fundacions:

Una possible via de finançament serien les ajudes que ofereixen algunes fundacions, com ara la Fundació Territori i Paisatge (FTP-CC) o la Fundació Natura.

- La Fundació Territori i Paisatge es va crear l'any 1997, i té com a objectius principals la col·laboració per a la conservació del patrimoni natural i del paisatge i la conscienciació de la població. El seu finançament prové de l'obra social de la Caixa Catalunya. Té tres línies bàsiques d'actuació:
 - ✓ Adquisició de parts del territori que representin ambients naturals ben conservats per gestionar-los posteriorment amb la col·laboració d'entitats conservacionistes, ONG i les administracions públiques.
 - ✓ Col·laboració en projectes de conservació de la natura que desenvolupen entitats del país.
 - ✓ Educació ambiental dirigida a diferents públics³⁰.

La seva prioritat d'actuació se centra en espais d'alt valor ecològic i paisatgístic que hagin quedat fora de la xarxa d'espais protegits i són més susceptibles de degradació. El litoral és un dels seus àmbits prioritaris d'actuació (BASORA, X.; 2001).

- La Fundació Natura és la primera ONG catalana, sense ànim de lucre, dedicada exclusivament a la protecció, la millora i la restauració dels ecosistemes naturals. Va ser creada al 1997 i els seus objectius principals són el foment del diàleg, el consens i la participació de tota la societat en els projectes que duen a terme. Creuen necessari treballar per a la creació d'una xarxa d'espais naturals protegits, mitjançant acords de custòdia, que inclouen, la compra, arrendament o la donació de finques³¹.

Les seves prioritats per adquirir o arrendar espais naturals són, de més a menys prioritat: els boscos madurs, estepes, boscos de ribera, zones humides i espais litorals. Els espais litorals, tot i estar

³⁰ Per a més informació consulteu: <http://www.unescocat.org/anuari/2005/pdf/territoripaisatge2005.pdf>

³¹ <http://www.fundacionatura.org>

amenaçats són els menys prioritaris per dos motius: queda poca superfície lliure que no estigui protegida pel PEIN, i els pocs espais no protegits tenen un preu excessiu (BASORA, X.; 2001).

- Una altra via de finançament són els **convenis de col·laboració**. Són instruments jurídics que faciliten la participació de les organitzacions conservacionistes en les decisions públiques que poden afectar els espais naturals. Permeten que hi hagi una relació estreta entre les organitzacions conservacionistes i les administracions públiques (BASORA, X.; 2001).

Responsable: Executor/s del pla de gestió i conservació, l'ajuntament de Pals, ONG.

Prioritat: ALTA

Acció 2: Custòdia del territori

- **Custòdia** ve del llatí “custodia/custodiae” i significa guardar, conservar, respectar o tenir cura. La custòdia del territori intenta generar la responsabilitat dels propietaris i dels usuaris del territori en la conservació i el bon ús de la terra i els recursos naturals, culturals i paisatgístics. La custòdia s'orienta sobretot en les finques privades i en les zones que no es troben protegides per figures de protecció especial. Es realitzen acords de col·laboració entre els sectors que intervenen en la conservació del territori.
- La **xarxa de custòdia del territori (XCT)** és una organització sense ànim de lucre, constituïda formalment el març del 2003, fruit de la convergència de vàries organitzacions i persones que veuen la necessitat d'impulsar el desenvolupament i l'ús de la custòdia del territori al nostre país. Les oportunitats de finançament que ofereix la XCT pels seus socis són les següents³²:
 - Ajuts extraordinaris del Ministeri de Medi Ambient a iniciatives de restauració i conservació: El Ministeri de Medi Ambient té una unitat dedicada a projectes de restauració i conservació d'hàbitats interessada en finançar iniciatives de restauració i conservació d'hàbitats i espècies prioritàries. Mitjançant conveni el Ministeri pot dur a terme actuacions a càrrec seu en finques de tercers.
 - Ajuts i finançament de la Unió Europea per a la custòdia del territori: La Unió Europea té

³² www.custodiaterritori.org

oportunitats molt interessants per a finançar iniciatives de custòdia del territori, però hi ha un gran nombre de programes d'ajut diferents, i una complexitat important de la sol·licitud, tràmits i gestió dels projectes.

- Captació de fons a www.tupatrocinio.com: Es tracta d'un web d'ofertes i demandes de patrocini adreçat a ONGs i empreses. Cal donar-se d'alta i mitjançant un menú pots introduir els projectes que la teva entitat proposa patrocinar. Els possibles patrocinadors s'hi posen en contacte directament. L'esforç de preparar-ho és baix.
- Serveis financers: *Triodos Bank* finança projectes que desenvolupen idees innovadores i realistes que beneficiïn particularment al medi ambient i millorin la conservació de la natura. Triodos ofereix comptes corrents, dipòsits per al vostre fons de reserva, crèdits a projectes, etc. Triodos és una banca ètica que només finança projectes que compleixin criteris de sostenibilitat.

Responsable: Executor/s del pla de gestió i conservació, l'ajuntament de Pals, ONG.

Prioritat: ALTA

CONCLUSIONS

10. CONCLUSIONS

- S'han complert els objectius establerts inicialment i les expectatives de duració del projecte, tot i que la planificació temporal s'ha anat reajustant al llarg del projecte.
- El treball desenvolupat s'ha dut a terme a partir d'un problema real, per la qual cosa el pla de gestió és una eina útil i d'aplicació pràctica, no teòrica.
- És important gestionar i conservar l'àrea d'estudi pel seu valor ecològic. Les closes i les freixenedes termòfiles de *Fraxinus angustifolia* són hàbitats d'interès comunitari no prioritari segons l'annex I de la Directiva d'Hàbitats.
- Hi ha un elevat percentatge d'espècies protegides pels diferents convenis i normatives, tant a nivell autonòmic, com estatal i internacional, especialment en el cas de l'herpetofauna i l'avifauna.
- El desmantellament progressiu de les closes està duent a la desaparició d'un ecosistema amb una biodiversitat molt elevada i uns valors paisatgístics, culturals, històrics i socials molt importants. És important mantenir i millorar els marges arboris de les closes pel seu paper com a corredors biològics.
- No només s'han de gestionar les àrees delimitades amb valors i interessos especials, sinó que cal conservar els seus voltants, doncs són importants perquè les espècies sobrevisquin; en cas d'una forta pertorbació tenen més probabilitats de sobreviure.
- Els Estanyets de Pals són un ecosistema fràgil per la seva estructura dinàmica i per la reduïda superfície que tenen.
- El canvi climàtic està afectant a les zones humides; s'ha detectat una pujada del nivell del mar de 4 mm/any a l'Estartit, pel que es preveu que es puguin inundar més terrenys i amb més freqüència. Els fenòmens meteorològics tendeixen a ser més violents.
- Els objectius i les propostes definits en aquest pla de gestió compleixen amb els objectius i línies d'actuació definits pel PALS de Pals.

Les aportacions personals en aquest projecte són les següents:

- Els Estanyets de Pals no gaudeixen de cap instrument de protecció, tot i que l'Ullal del Camp i l'Ullal del Camí són zones humides salabroses-dolces permanents i semipermanents de referència, ja que tenen un estat ecològic bo.
- A l'àrea d'estudi s'han detectat tres espècies bioinvasores que desplacen l'equilibri natural de l'ecosistema:
 - En primer lloc, el cranc americà (*Procambarus clarkii*) es troba als estanyets i a les closes i té un efecte molt negatiu per les poblacions d'amfibis.
 - En segon lloc, la canya (*Arundo donax*) que està envaint el cinyell vegetal de l'Ullal del Safareig (ocupa entre el 50 i 60%) i està desplaçant a les poblacions vegetals que li són pròpies.
 - I en tercer i últim lloc, la gambúsia (*Gambusia affinis*), que és l'única espècie íctica que s'ha trobat als Estanyets de Pals; perjudica a les poblacions d'amfibis perquè s'alimenta de les larves, els ous i els capgrossos i té un fort impacte en les poblacions de peixos autòctons.
- Els instruments de gestió no són suficients, tal com es demostra en l'actuació del novembre, amb la creació d'un reg per part del sector primari, sense autorització dels organismes competents.
- Hi ha una elevada biodiversitat de diatomees i una elevada concentració de cloròfits. Entre els cloròfits, destaca l'elevada concentració de *Cladophora*, que indica que hi ha concentracions elevades de nitrogen a l'aigua.
- Respecte a les dades dels anys 90 s'han detectat canvis en les característiques físico-químiques en els tres ullals. Són destacables els nivells de TSD perquè estan al voltant del límit màxim recomanat per la EPA.
- L'ús de productes químics a la zona té impactes negatius per les aus rapinyaires, com les òlibes, ja que se'n va trobar un exemplar mort a l'agost.

Les propostes de millora:

- Aquest pla de gestió i conservació seguirà una implementació de tipus adaptativa, per poder emmotllar-se a les noves situacions que vagin sorgint.

- S'han definit uns objectius estratègics de gestió que consistirien en intentar recuperar la funcionalitat i la qualitat de l'espai, i, en integrar les activitats tradicionals amb els sistemes naturals de forma sostenible.
- S'han descrit les propostes de gestió (objectius a curt o mig termini) i s'han subdividit en accions, per tal de concretar més les actuacions a realitzar. S'ha indicat l'executor de cada acció i la prioritat per realitzar-la.
- Per desviar la freqüentació dels Estanyets de Pals caldria desviar el camí que passa entremig i s'hi determinaran àrees d'influència.
- S'hauran de realitzar accions per eliminar o reduir el màxim possible les espècies bioinvasores, de manera que l'ecosistema pugui restablir el seu equilibri.
- Es proposa la recuperació i manteniment de la pastura i conreus tradicionals com a eina de diversificació paisatgística i ecològica.
- Es proposa la designació de la zona d'estudi, que està inclosa dins d'una àrea privada de caça, com a zona de seguretat; d'aquesta manera es prohibirà la caça en aquesta zona.
- Es durà a terme un pla de comunicació per divulgar el Pla de gestió i conservació dels Estanyets de Pals i les Closes Fondes.
- Caldria dur a terme activitats d'educació ambiental i de formació per sensibilitzar a la població de la zona, perquè s'aconseguiria més participació i més conscienciació.
- S'ha proposat dotar a la zona amb diferents instruments de protecció, com ara l'inclusió a l'Inventari de Zones Humides de Catalunya i dotar-la amb una qualificació especial en el POUM de Pals.
- S'ha proposat la custòdia del territori com a eina de finançament, coordinació i gestió de l'espai estudiat.

Camps de recerca futurs

Les propostes encarades a la recerca han tingut en compte les mancances que ha tingut aquest projecte quant a les dades. Per tant,

- Cal elaborar un estudi hidrogeològic per determinar l'origen de l'aigua dels ullals i per poder determinar possibles focus de contaminació difusa.
- S'hauria de realitzar un estudi de viabilitat de reintroducció de les espècies d'ictiofauna als Estanyets de Pals, perquè tal com s'ha comentat anteriorment, es pretén reduir l'existència de les espècies invasores, en aquest cas la gambúsia.
- Caldria fer estudis exhaustius de mamífers, herpetofauna i vegetació, perquè com més informació precisa es tingui, més acurada podrà ser la gestió.
- S'haurien de dur a terme estudis d'avaluació d'impacte ambiental de les pastures, deixant una parcel·la de control per poder comparar els canvis que es vagin produint.
- Es podria sol·licitar als centres de recerca que obrin línies d'investigació relacionades amb les necessitats de l'àrea d'estudi. També s'haurien de fer estudis de seguiment periòdics i establir indicadors per avaluar-ne l'estat ecològic.

Conclusions personals

La redacció d'aquest projecte m'ha permès aprofundir en els coneixements sobre les zones humides i, l'assistència en cursos i jornades relacionades, i els contactes realitzats al llarg del projecte m'ha permès conèixer i col·laborar amb experts que treballen en el camp de les ciències ambientals.

El fet de realitzar un projecte amb unes aplicacions pràctiques m'ha permès aplicar els coneixements teòrics que he anat adquirint al llarg de la carrera, per la qual cosa he adquirit experiència de cara al món laboral.

Amb la recerca realitzada en el projecte, m'he adonat que a arrel de la Directiva Marc de l'Aigua s'estan impulsant més projectes en zones humides i s'estan fent més esforços per gestionar-les i recuperar-les. Ara per ara, els ajuts i els programes impulsats per diferents organismes, són eines bàsiques a l'hora de poder dur a terme projectes de restauració i conservació de les zones humides.

GLOSSARI I

BIBLIOGRAFIA

11. GLOSSARI:

11.1 Acrònims

ACA:	Agència Catalana de l'Aigua (pàg. 41, 50, 51, 112, 114, 115).
ACCO:	Abundància de Cladòcers, Copèpodes i Ostracodes (pàg. 112, 113).
AEWA:	Conveni Africà-Euroasiàtic per a la conservació d'ocells aquàtics migratoris (pàg. 23, 86).
AWB:	<i>Asian Wetland Bureau</i> (pàg. 23).
CITES:	Conveni sobre comerç internacional d'espècies amenaçades de fauna i flora silvestres (pàg. 23, 86).
CNEA:	Catàleg Nacional d'Espècies Amenaçades (pàg. 27).
DARP:	Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (pàg. 63)
DE.PA.NA.	Lliga per a la Defensa del Patrimoni Natural (pàg.13)
DMA:	Departament de Medi Ambient (pàg. 26, 111).
DMA:	Directiva Marc d'Aigua (pàg. 75, 141).
DMAiH:	Departament de Medi Ambient i Habitatge (pàgina 75).
ECELS:	Estat de Conservació dels Ecosistemes Lenítics Soms (pàg. 112, 113, 114, 115).
EDAR:	Estació Depuradora d'Aigües Residuals (pàg. 56, 57, 58, 135).
EPA:	Environmental Protection Agency o Agència de Protecció Ambiental d'Estats Units (pàg. 54, 55, 118, 147).
FTP-CC:	Fundació Territori i Paisatge de Caixa Catalunya (pàg. 142).
GDABE:	Grup de Defensa dels Aiguamolls del Baix Empordà (pàg. 73, 123).
ICC:	Institut Cartogràfic de Catalunya (pàg. 32, 38, 39, 40, 42-45, 47, 48, 61, 62, 75).
INUNCAT:	Pla d'emergències per a inundacions a Catalunya (pàg. 51).
IWRB:	International Waterfowl & Wetlands Research Bureau (pàg. 23).
LIC:	Lloc d'interès comunitari (pàg. 25).
MAB:	Programa <i>Man and Biosphere</i> (pàg. 21).
MES:	Sòlids en Suspensió (pàg. 56).
PDUSC:	Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner (pàg. 27, 76, 77).
PEIN:	Pla d'Espais d'Interès Natural (pàg. 14, 73-76, 143).
PALS:	Pla d'Acció Local per a la Sostenibilitat (pàg. 14, 15, 124, 146).
PGOU:	Pla General d'Ordenació Urbanística (pàg. 124, 140).
PHI:	Programa Hidrològic Internacional (pàg. 22).
PNUMA:	Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient (pàg. 22).
POUM:	Pla General d'Ordenació Municipal (pàg. 141, 148).
QAELS:	Qualitat de l'Aigua dels Ecosistemes Lenítics Soms (pàg. 53, 112, 113, 114, 115, 123).
RIC:	Riquesa d'Insectes i Crustacis (pàg. 112, 113).
RIF:	(pàg. 74).
SPEC:	Species of European Concern o Espècies d'importància Europea (pàg. 86, 87).
TSD o TDS:	Total de Sòlids Dissolts (pàg. 52-55, 100, 118, 147).
UICN:	Unió internacional per a la conservació de la natura i els recursos naturals (pàg. 21).
UNESCO:	Organització de les Nacions Unides per a l'Educació, la Ciència i la Cultura (pàg. 21).
UTM:	Sistema de coordenades <i>Universal Transversa Mercator</i> (pàg. 34, 35, 82).

WA:	<i>Wetlands for the Americas</i> (pàg. 23).
WWF:	Fons Mundial per la Natura (pàg. 22).
XCT:	Xarxa de Custòdia del Territori (pàg. 143).
XN 2000:	Xarxa Natura 2000 (pàg. 25, 29,74, 75).
ZEC:	Zones d'especial conservació (pàg. 25).
ZEPA:	Zones d'especial protecció de les aus (pàg. 25, 76, 125, 140).
ZI:	Zona Inundable (pàg. 50).

11.2 Definicions

- **Aflorament:** Àrea en què una capa, un filó o un jaciment mineral apareix a la superfície del terreny.
- **Cordó litoral:** Acumulació de sorra, de còdols i de llim disposada paral·lelament a la línia de costa.
- **Espai fluvial:** Les porcions de territori vinculades a les funcionalitats hidràuliques i ambientals. No solament la llera sinó també les ribes, riberes i planes d'inundació.
- **Íctic/a:** Relatiu o pertanyent als peixos.
- **Mixomatosi:** Malaltia greu d'origen víric típica dels conills, caracteritzada per la formació de tumefaccions mucoses a la pell i a les membranes.
- **Paleogeografia:** branca de la geologia que estudia les condicions geogràfiques de la superfície terrestre al llarg dels temps geològics.
- **Piezometria:** Mesura de les pressions, especialment les que són molt elevades.
- **Sobrepastura:** Pastura intensiva i continuada en un terreny que provoca una pèrdua de nutrients i una desaparició de la vegetació, impedeix el creixement de les plantes joves i supera la capacitat de renovació del terreny.
- **Tectònic/a:** Conjunt de deformacions que afecten les roques tot produint plecs, fractures, esquistositat, etc.
- **Zona humida:** Segons la llei 12/1985 d'Espais Naturals, és una unitat ecosistèmica funcional que presenta en l'espai i el temps una anomalia hídrica positiva respecte del medi adjacent. La confluència de factors topogràfics, geològics i hidrològics fa que aquesta anomalia hídrica afecti i condicioni els processos geoquímics i els processos biològics de l'àrea en qüestió. La capa freàtica, o saturada d'aigua, està al mateix nivell o prop de la superfície, i el terreny pot estar inundat per una làmina d'aigua lèntica o calmada.

També inclou aquells espais que no presenten una làmina d'aigua superficial, sinó que la seva anomalia hídrica consisteix en la presència d'una major humitat edàfica que permet el desenvolupament de sòls i biocenosis de tendència higròfila. Aquest seria el cas dels anomenats criptoaiquamolls o zones humides

poc aparents (jonqueres, patamolls, etc.) en què la presència d'aigües lliures pot no ser-hi visible però sí ho són els efectes sobre els sistemes naturals.

12. BIBLIOGRAFIA

12.1 Llibres i documents

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (1985). *Pla Hidrològic de les Conques Internes de Catalunya*. A: http://mediambient.gencat.net/aca/ca//planificacio/plans_gestio/phc_internes.jsp.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA, DMA. (2001). *Delimitació de Zones Inundables per a la redacció de l'INUNCAT. Conques Internes de Catalunya. Càlcul hidrològic i determinació dels cabals d'avinguda*. Volum II. A: http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/cdma/bibliotecadigital/aigua/Delimitaci_de_zones_inundables_per_a_la_redacci_de_l_INUNCAT_Conques_internes_de_Catalunya.jsp?ComponentID=73690&SourcePageID=66529.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. (2004). *Caracterització, regionalització i elaboració d'eines d'establiment de l'estat ecològic de les zones humides de Catalunya*. A: <http://mediambient.gencat.net/aca/ca/inici.jsp>

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. (2005). *Caracterització de masses d'aigua i anàlisi del risc d'incompliment dels objectius de la Directiva marc de l'aigua (2000/60/CE) a Catalunya (conques intra i intercomunitàries) - En compliment als articles 5, 6 i 7 de la Directiva*. A: <http://mediambient.gencat.net/aca/ca/inici.jsp>.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. (2006). ECOZO. *Protocol d'avaluació de l'estat ecològic de les zones humides*. A: http://mediambient.gencat.net/aca/documents/ca/directiva_marc/manual_zones_humides.pdf.

BASORA, X. (2001). “*La protecció dels espais naturals del litoral català: La insuficiència del model vigent i una proposta de futur*”. Treball de recerca. Universitat Autònoma de Barcelona.

BELL, G. (2005). *Taller sobre control de Arundo donax en Cuatro Ciénegas, Coahuila, México*. A: desertfishes.org/cuatroc/organisms/non-native/arundo/Taller_sobre_Arundo_donax_junio_4_2005.pdf.

SERRA, M; PICAMAL, R.M. (1976). *Les explotacions agràries i la població al Baix Empordà els anys 1960-1970*. CAMBRA OFICIAL DE COMERÇ I TURISME, (1978). *Debat Costa Brava. Ponències, comunicacions i documents de les jornades celebrades del 20 de novembre al 18 de desembre de 1976*.

CASADELLÀ F. (2005). *Estudi i propostes de gestió de les zones humides del peudemont de la Serra de l'Albera*. Treball de recerca. Girona. Universitat de Girona.

CASTANY, J.; (2004). *El Carricerín real (Acrocephalus melanopogon) en el PN del Prat de Cabanes – Torreblanca*. Treball de recerca. Unitat d'Ecologia. Universitat de València. A: http://www.tdx.cesca.es/TDX-0721104-121211/index_cs.html.

COX, C.; (2000). *Journal of Pesticide Reform* v.108, nº 3. A: <http://www.mindfully.org/Pesticide/Roundup-Glyphosate-Factsheet-Cox.htm>

DE BOLÒS, O; VIGO, J.; MASALLES, R.M.; NINOT; J.M.; (2005). *Flora. Manual dels Països Catalans*. Barcelona. Ed. Pòrtic.

- DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT i HABITATGE. (2004). Inventari de Zones Humides de Catalunya. A http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/natura/sistema_informacio/inventari_zones_humides/inici.jsp.
- DIPUTACIÓ DE BARCELONA; SERVEI D'AGRICULTURA I RAMADERIA. (1987). *Catàleg de sòls de la circumscripció de Barcelona. Terme municipal: Sant Boi del Llobregat*. Vol. 2. Barcelona: Ed. César Viguera.
- FILELLA, S (1978). *Les darreres zones humides de la costa empordanesa*. A SORROCA, J. (1978). *Llibre de Festa Major*.
- FORTIÀ, R. (1989) “*La plana i el litoral de l’Empordà*”. *Revista de Girona*, nº 135, pàg. 39-47.
- FORTIÀ, R. (1993). “*El medi natural a les comarques gironines: l’estat de la qüestió*”. Diputació de Girona. Girona.
- FORTIÀ, R., FRANCH, J. (1987) Els Aiguamolls del Baix Empordà. Col·lecció Els Espais naturals de les comarques gironines; 1. Girona.
- FRIGOLA, J.; MAS, J.; POLO, LL.; FORTIÀ, R. (1986). “*Les zones humides del Baix Empordà*”. *Revista de Girona*, nº 115, pàg. 67- 183.
- FUNDACIÓN SANTANDER CENTRAL HISPANO. (2005). *Manuales de Desarrollo Sostenible, 1. Gestión y restauración de humedales*. Espanya.
- GALÁN, P. (1997). *Declive de poblaciones de anfibios en dos embalses de La Coruña (Noroeste de España) por introducción de especies exóticas*. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 8: 38-40.
- GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT (1999). *Life-nature and the conservation of Mediterranean wetlands. Proposals for the adaptation of the Life instrument to the conservation needs of Mediterranean countries. Life-nature, a tool for the conservation of Mediterranean wetlands: Analysis and evaluation. Workshop held in Barcelona, Catalonia, 4-6th of november, 1998*. Barcelona.
- GENERALITAT DE CATALUNYA, DPTOP. (2006) *Pla Territorial Director de l’Empordà (PDTE)*. A: <http://www.gencat.net/ptop/ptcat/ptemp/documentacio.htm>.
- GENERALITAT DE CATALUNYA; DMA, 1996. *PEIN: El pla d’espais d’interès natural*. Barcelona.
- GEOSERVEI, (2006). L’Agenda 21 del Baix Ter. A <http://www.geoservei.com>.
- GEOSERVEI, (2006). Pla d’Acció Local per a la Sostenibilitat de Pals. A <http://www.geoservei.com>.
- GESTI, J.; (2005). Recuperación del hábitat de anfibios y *Emys orbicularis* en el Baix Ter Proyecto LIFE-Naturaleza. Inventario y seguimiento de la flora y de la vegetación. Grup de Recerca de Flora i Vegetació. Departament de Ciències Ambientals, Universitat de Girona. A: www.lifeemyster.com/cat/inf_vegetacio.pdf

- GIRALT, J. ed. (2006). Baix Empordà. Atles comarcal i municipal de Catalunya: 9. Barcelona. Enciclopèdia Catalana, SAU.
- INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA I DIPUTACIÓ DE GIRONA, (1998) *Atles del Baix Empordà*. Atles Comarcal de Catalunya ; 10.
- LOZANO, V. i INARAJA, L.; (2005). *Diagnosi i millora de les masses d'aigua del Pla de l'Estany*. Treball de Recerca. Girona. Universitat de Girona.
- MARTÍNEZ-SOLANO, I., BOSCH, J. (2001). Peligro para los anfibios de las canteras madrileñas de Alpedrete. *Quercus*, 188: 54-55.
- MARTÍNEZ-VILALTA, A. (1995). *Importància zoològica dels aiguamolls litorals catalans*. pàg. 27-30. A AJUNTAMENT DEL PRAT DE LLOBREGAT, (1995). Actes de les Jornades sobre Aiguamolls Litorals Mediterranis. Monografies del delta del Llobregat ; 1. Prat de Llobregat.
- MAS, J.; PALLÍ, LL.; BACH, J. (1989).“*Geologia de les zones humides del Baix Empordà*”. Estudis sobre el Baix Empordà. Vol. 8.
- MUNTANER, J.; FERRER, X.; MARTINEZ-VILALTA, A. (1984). *Atles del Ocells Nidificants de Catalunya i Andorra*. Barcelona. Ed. Ketres.
- NADREC. (1998). Pla de gestió de les Basses d'en Coll. Manuscrit.
- PALLÍ, LL.; BACH, J. (1987).“*Itineraris geològics per l'Alt i el Baix Empordà*”. Treball de recerca. Institut de Ciències de l'educació. Universitat Autònoma de Barcelona.
- PALLÍ, LL.; BRUSI, D.; eds. (1992). El medi natural a les terres gironines: 3r Simposi sobre l'Ensenyament de les Ciències Naturals: pàg. 49-54. Girona. Diputació de Girona.
- PASCUAL, R. (2001). *Guia dels arbres dels Països Catalans*. Barcelona. Ed. Pòrtic.
- PLEGUEZUELOS, J.M.; MÁRQUEZ, R.; LIZANA, M. (eds.). (2002). *Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España*. Madrid. Ed. Dirección General de Conservación de la naturaleza; Asociación Herpetológica Española; Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- PRIMACK, R.B.; ROS J. (2002) *Introducción a la biología de la conservación*. Barcelona. Ed. Ariel.
- QUINTANA,X.; MARÍ, M. eds, (2004). *Aiguamolls del Baix Ter*. Monogràfic de la Revista *Papers del Montgrí*: 23. Torroella de Montgrí. Ajuntament de Torroella de Montgrí.
- RODRÍGUEZ-VILLAFANE, C.; BÉCARES, E.; FERNÁNDEZ –ALÁEZ, M. (2004). *Efecto de aves y cangrejos sobre la vegetación acuática de los humedales*. Instituto de Medio Ambiente; Área de Ecología. Universidad de León. A: <http://www.unizar.es/fnca/duero/docu/c16.pdf>.
- ROMAGOSA, F. (2006). *Els aiguamolls de l'Empordà. Paisatges d'aigua*. Barcelona. Ed. Publicacions de l'Abadia de Montserrat.

SÁNCHEZ, J.M.; GRETTEY, E.; RIVAS, Z.(2005) *Determinación de glifosato en muestras de agua en la Cuenca del Río Catatumbo. Revista CIEN* (2005), vol.13 no.2 Maracaibo. A: http://www.serbi.luz.edu.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-762005006000008&lng=en&nrm=iso

SARGATAL, J.; LLINÀS, R. (1979). *Els ocells de l'Empordà*.

SARGATAL, J.; FÈLIX, J. (1989). *Els Aiguamolls de l'Empordà. Aspectes ecològics, històrics i socials*. Quaderns dels Indiketes. Entorn; 3. Figueres. Ed. Carles Vallès.

SARGATAL, J. (1995). *El Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà: història i gestió*. pàg. 19-22. A AJUNTAMENT DEL PRAT DE LLOBREGAT, (1995) Actes de les Jornades sobre Aiguamolls Litorals Mediterranis. Monografies del delta del Llobregat ; 1. Prat de Llobregat.

SERRAT, D.; PORTA, J. FOLCH, R. (1985). *Recursos geològics i sòl*. Història Natural dels Països Catalans, vol. 3, pàg. 17-56. Barcelona. Ed. Enciclopèdia Catalana S.A.

SUTHERLAND, W.J.; (2000). *The Conservation Handbook. Research, management and policy*. Cambridge. Ed. University Press.

TOMEIO, N.; VEGA, V. (2006). *Estudi del medi físic del Parc Agrari del Baix Llobregat. Característiques del sòl*. Treball de Recerca. Escola Superior Agrària de Barcelona. A: Biblioteca.upc.es/PFC/arxiu/migrats/54620-1.pdf.

TROBAJO, R.; (2003). "*Ecological analysis of periphytic diatoms in Mediterranean coastal wetlands (Empordà wetlands, NE Spain)*". *ALQIBLA. Boletín Informativo de la Asociación Española de Limnología* Diciembre, (2003): nº 38, pàg. 4-5.

12.2 Entorns web

Annex zones humides:

- http://www.mediambient.gencat.net/aca/documents/ca/directiva_marc/annex_zones_humides.pdf#search=%22annex_zones_humides.pdf%22

Dades del Baix Empordà:

- <http://www.catastro.meh.es/>
- http://ca.wikipedia.org/wiki/Baix_Empord%C3%A0
- http://ca.wikipedia.org/wiki/Classificaci%C3%B3_agroclim%C3%A0tica_de_Papadakis
- <http://empordanet.com/pobles.htm>
- <http://www.idescat.net>
- <http://www.gencat.net>

Diccionari de la Llengua Catalana:

- <http://www.grec.net>

Fundacions, custòdia del territori:

- <http://www.custodiaterritori.org>
- <http://www.fundacionatura.org>
- <http://www.unescocat.org/anuari/2005/pdf/territoripaisatge2005.pdf>

Imatges d'invertebrats:

- http://images.google.es/imgres?imgurl=http://www.habitas.org.uk/dragonflyireland/images/5630.jpg&imgrefurl=http://www.habitas.org.uk/dragonflyireland/5630_p.htm&h=600&w=600&sz=89&hl=ca&start=2&tbnid=Wtn8nZj5_HPbzM:&tbnh=135&tbnw=135&prev=/images%3Fq%3Danax%2Bimperator%26svnum%3D10%26hl%3Dca%26lr%3Dlang_es%7Clang_ca%26sa%3DN
- http://images.google.es/images?hl=ca&q=coenagrion%20mercuriale&btnG=Cerca+amb+Google&lr=lang_es%7Clang_ca&ie=UTF-8&oe=UTF-8&sa=N&tab=wi
- <http://images.google.es/images?hl=ca&q=pyrrhosoma+nymphula&btnG=Cerca+Imatges>

Informació de botànica:

- http://botanicavirtual.udl.es/fam/tamaricacies/tamarix_for.htm
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Glifosato>

Informació de rèptils:

- <http://www.ciens.ucv.ve/instzool/BioGQCS.html>
- <http://www.vertebradosibericos.org/>
- <http://www.xtec.es/crp-baixllobregat6/natura/fitxes/serp.htm>

Informació en matèria d'aigües i sanejament:

- <http://www.ccbgi.org>
- <http://www.epa.gov/safewater/contaminants/index.html>
- <http://mediambient.gencat.net/aca/ca/inici.jsp>
- <http://www.waterfiltersonline.com/tds-sources.asp#what>

Legislació:

AEWA:

- <http://www.unep-aewa.org/birds/index.cfm?Fam=all>
- <http://www.unep-aewa.org/documents/index.htm>

Birds in the European Union:

- http://www.birdlife.org/action/science/species/birds_in_europe/index.html

Conveni de Berna:

- <http://cbd.int/doc/meetings/cop/cop-06/official/cop-06-20-es.pdf>
- http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/informe_oficial.pdf

Conveni de Bonn:

- http://www.cms.int/about/spanish/welcome_sp.htm
- http://www.cms.int/documents/appendix/app1_2_sp.htm
- http://www.cms.int/documents/convtxt/cms_convtxt_sp.htm
- http://www.cms.int/pdf/en/CMS_Species_5lng_Mar2004.pdf

EU wildlife trade regulation:

- <http://www.unep-wcmc.org/eu/Taxonomy/country.cfm?displaylanguage=eng&search=eu&Country=ES>
- http://www.unepwcmc.org/eu/Taxonomy/country_list.cfm?col=1&country=ES&source=animals&search=eu

IUCN Red List Categories and Criteria:

- http://www.iucnredlist.org/info/categories_criteria

Nacions unides i organismes internacionals:

- http://ca.wikipedia.org/wiki/Conveni_de_Ramsar
- <http://www.ecomed.org/eco/links3.html>
- http://www.cites.org/eng/resources/terms/orgs_esp.shtml

Normativa per espècies protegides: PROT NAT

- <http://www.gencat.net/mediamb/pn/2protnat.htm>
- http://www.gencat.net/mediamb/protnat/scripts/index_especies_norma.asp

PDUSC:

- <http://www10.gencat.net/ptop/AppJava/cat/plans/directors/urbanistics/pcostaner.jsp>

Manual, protocol i full de camp d'avaluació de l'estat ecològic de les zones humides:

- <http://mediambient.gencat.net/aca/ca//planificacio/directiva/protocols.jsp>

Programa Audacity:

- <http://audacity.sourceforge.net/?lang=es>

12.3 Cartografia

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA, DMA. (2001). Plànols de delimitació de les zones inundables amb períodes de retorn de 50, 100 i 500 anys.

A <http://mediambient.gencat.net/aca/ca//planificacio/inundabilitat/delimitacio/inici.jsp#6>.

BOIXADERA, J; PALOU, O. (2002). 'Mapa de sòls de Catalunya: Mapa de Sòls del Rec del Molí de Pals: TM de Fontanilles, Gualta, Palau-Sator, Pals, Serra de Daró i Ullastret. (Baix Empordà); 1:25.000'.DARP, Generalitat de Catalunya.

DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE, ICC. (2006) Proposta catalana a la xarxa Natura 2000 – ampliació-” a l'àmbit de la zona d'estudi.

A: http://mediambient.gencat.net/cat/ciutadans/participacio_publica/ampliacio_natura-2000.jsp

GENERALITAT DE CATALUNYA; DPTOP; ICC. (1984) *Mapa d'usos del sòl de Catalunya, 1:250.000*. Col·lecció 1:250.000.

GENERALITAT DE CATALUNYA; DPTOP; ICC. (1990) *Mapa d'usos del sòl de Catalunya, 1:250.000*. Col·lecció 1:250.000.

INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA. *Ortofotomapa 1:50.000*. Full 313-097. Els Masos de Pals.

INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA. *Ortofotomapa de Pals 1:5000*.

ANNEXOS