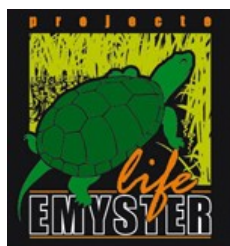


ESTUDI I SEGUIMENT DE LA REINTRODUCCIÓ DE LA TORTUGA D'ESTANY AL BAIX TER

Juliol 2008



Memòria descriptiva

Autors:

Enric Martínez Moreno
Verònica Morillas Fernández
Maria Neus Sastre Magem
Helena Rovira Peña

ESTUDI I SEGUIMENT DE LA REINTRODUCCIÓ DE LA TORTUGA D'ESTANY AL BAIX TER

Juliol, 2008

Projecte final de carrera
Llicenciatura de Ciències Ambientals
Curs 2007-2008

Tutor tècnic: Dr. Francisco Javier de Quintana i Pou
Tutor docent: Sr. Francesc d'Assís Córdoba i Monturiol

Autors del projecte:

Martínez Moreno, Enric
Morillas Fernández, Verònica
Rovira Peña, Helena
Sastre Magem, Maria Neus

Agraïments

Es vol agrair a totes aquelles persones que han contribuït en els esforços d'aquest grup, als quals no se'ls ha pogut dedicar tot el temps que hagués calgut, pel fet d'estar treballant en el projecte, però que sense ser-ne del tot conscients, han donat suport moral a tots els membres de l'equip per continuar avançant.

Es vol fer un especial agraïment a les següents persones: al nostre tutor docent, Francesc Còrdoba, pel seu suport i consells a l'hora de tirar endavant aquest projecte; al nostre tutor tècnic, en Xavier Quintana, pel suport científic que ens ha donat a l'hora de definir les diferents parts del projecte, l'ajuda en el coneixement de la zona del Baix Ter i la seva experiència en els Projectes Lifes; a en Carles Feo, per permetre'ns endinsar-nos en tots els magnífics espais dels aiguamolls del Baix Ter i per haver-nos ajudat en tot moment i de manera desinteressada, ja no només pel que fa al seguiment de les tortugues sinó també amb la informació, dubtes, etc; i per últim, a l'Anselm Díaz per la seva participació en el coneixement de la zona.

I finalment, però sense resta'ls-hi importància, agraïm a les nostres famílies la paciència que han tingut i els ànims que ens han donat a seguir endavant.

Moltes gràcies a tots i a totes!

ÍNDEX

0. PREÀMBUL.....	9
1. INTRODUCCIÓ.....	13
2. JUSTIFICACIÓ.....	17
3. OBJECTIUS.....	21
4. ANTECEDENTS.....	25
4.1. Directiva Hàbitats.....	27
4.2. Llistes i Catàlegs d'estat de la fauna.....	29
4.3. Projecte Life 1999-2003.....	32
4.4. Projecte Life 2005-2008.....	33
4.5. Institucions implicades en el Projecte Life.....	34
5. CARACTERITZACIÓ DE L'ÀMBIT D'ESTUDI.....	37
5.1. Localització geogràfica.....	39
5.2. Geografia.....	40
5.3. Medi físic.....	40
5.3.1. Climatologia.....	40
5.3.2. Geologia i Geomorfologia.....	41
5.3.3. Hidrologia i Hidrogeografia.....	42
5.4. Medi biòtic.....	43
5.4.1. Vegetació.....	43
5.4.2. Fauna.....	45
5.5. Medi socio-econòmic.....	47
6. DESCRIPCIÓ D' <i>Emys orbicularis</i>	49
6.1. <i>Emys orbicularis</i>	51
6.2. Morfologia.....	51
6.3. Taxonomia.....	52
6.4. Distribució i Hàbitat.....	52
6.5. Alimentació.....	53
6.6. Reproducció.....	53
6.7. Depredació i Competència.....	55
6.7.1. Estratègies antidepredadores.....	55
6.8. Paràsits i Malalties.....	56
7. MONITOREIG D' <i>Emys orbicularis</i>	57
7.1. Microxip.....	59
7.2. Trampeig.....	60
7.3. Radioseguiment.....	61
7.4. Captura, Marcatge i Recaptura.....	62
7.5. Censos visuals.....	63
7.6. Monitoreig d' <i>Emys orbicularis</i> al Baix Ter.....	65
7.6.1. Esquema metodològic.....	66

8. ESTUDI I SEGUIMENT AL MAS PINELL.....	67
8.1. Caracterització de les basses.....	69
8.2. Domini vital.....	74
8.2.1. Evolució a curt termini.....	76
8.2.2. Evolució a llarg termini.....	81
8.3. Viabilitat.....	83
9. PROPOSTES DE MILLORA.....	93
10. CONCLUSIONS.....	111
11. GLOSSARI.....	115
12. BIBLIOGRAFIA.....	121

ANNEXOS



PREÀMBUL

0. PREÀMBUL

Actualment, a la nostra societat, es dóna molta importància a la conservació de la biodiversitat i dels entorns naturals, per això, les figures de protecció i conservació són cada cop més freqüents i més esteses.

Per aquest motiu es creà a Europa la figura de Xarxa Natura 2000, la qual va ser aprovada pel Consell de les Comunitats Europees relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i la flora silvestres, coneguda també com a la Directiva hàbitats.

La Xarxa Natura 2000 a Catalunya va delimitar determinades àrees com a elements de protecció i conservació pel seu interès comunitari. I és a partir d'aquest moment que apareixen nous organismes encarregats de dur a terme aquesta protecció i en alguns casos recuperació.

En aquest marc comunitari de preservació de la biodiversitat destaquen els projectes Life, un instrument de suport en finançament per a projectes ambientals de conservació. Des de la seva creació, Life ha co-finançat uns 2.750 projectes, entre els quals es troba el destinat a la "Recuperació de l'hàbitat d'amfibis i *Emys orbicularis* als aiguamolls del Baix Ter", projecte estretament lligat a la recerca que s'ha dut a terme amb aquest estudi.



INTRODUCCIÓ

1. INTRODUCCIÓ

Els aiguamolls del Baix Ter són un sistema de zones humides, resultat de la interacció dels rius Ter i Daró amb el mar. Estan situats a la franja litoral coneguda com la platja de l'Estartit i la platja de Pals, en una zona altament poblada i amb una forta pressió turística.

Com a conseqüència d'aquesta activitat humana desmesurada dels darrers anys, els aiguamolls han patit una dràstica reducció de la seva extensió i de la qualitat ecològica de les seves aigües, tot afectant a les espècies característiques de la zona.

Això és precisament el que ha passat amb la tortuga d'estany (*Emys orbicularis*). Aquesta espècie era molt abundant a la zona però en els últims anys les seves poblacions han anat minvant a causa de la degradació del seu entorn. Per evitar-ne la total extinció, a principis dels 90 es van recollir els últims exemplars d'aquesta espècie al Baix Ter i van ser traslladats al Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera, on es reproduïxen en captivitat.

D'altra banda, amb la finalitat de recuperar aquests ecosistemes, s'ha engegat un programa de restauració i de recuperació del seu estat ecològic i de la seva posta en valor. Dins d'aquest programa s'emmarquen dos Projectes Life, subvencionats al 50% per la Unió Europea.

El primer Projecte Life, "Restauració i ordenació de les llacunes i sistemes costaners del Baix Ter", desenvolupat entre 1999-2003, tenia com a objectiu principal restaurar les llacunes costaneres del Ter Vell i la Pletera.

Actualment està en marxa el segon Projecte Life (2005-2008), "Recuperació de l'hàbitat d'amfibis i *Emys orbicularis* als aiguamolls del Baix Ter", amb l'objectiu de recuperar les poblacions de les diferents espècies d'amfibis i de la tortuga d'estany, mitjançant la recuperació dels seus hàbitats.

El present projecte, "Estudi i seguiment de la reintroducció de la tortuga d'estany al Baix Ter", té com a finalitat avaluar i contrastar les actuacions realitzades per a la reintroducció d'*Emys orbicularis*, analitzar les possibilitats d'èxit d'aquesta reintroducció i aportar possibles propostes de millora.



JUSTIFICACIÓ

2. JUSTIFICACIÓ

Actualment *Emys orbicularis* és una espècie considerada com a quasi amenaçada segons la UICN (2003). A més, es troba dins les espècies protegides de l'annex II del Conveni de Berna i dins l'annex II i IV de la Directiva Hàbitats.

La figura legal que protegeix part dels aiguamolls del Baix Ter des de l'any 1992 és el Pla d'Espais d'Interès Natural de Catalunya, que els inclou com a espai d'interès natural comunitari anomenat les riberes del Baix Ter.

És per això que el Projecte Life 2005-2008, "Recuperació de l'hàbitat d'amfibis i *Emys orbicularis* als aiguamolls del Baix Ter", pretén recuperar els terrenys inundables dels voltants del Ter Vell, del bosc de ribera de Mas Pinell i les Basses d'en Coll i restablir les poblacions d'espècies característiques de la zona.

El Projecte Life 2005-2008 tindrà associades unes mesures de gestió mínimes a llarg termini tant per a l'espècie com per als hàbitats que aquesta ocupi. Així, doncs, es fa necessària una figura de gestió i seguiment que avaluï l'evolució de l'espècie i l'hàbitat a llarg termini.

La població d'*Emys orbicularis* de Mas Pinell reuneix els requeriments i condicionants bàsics per a poder dur a terme un programa de seguiment continuat per tal de poder determinar la viabilitat del Projecte Life "Recuperació de l'hàbitat d'amfibis i *Emys orbicularis* als aiguamolls del Baix Ter".



OBJECTIUS

3. OBJECTIUS

- o Deixar una documentació sobre les característiques del medi i de l'espècie a la zona de Mas Pinell.
- o Realitzar un seguiment continuat per determinar el comportament de la població d'*Emys orbicularis* dins el seu hàbitat.
- o Documentar l'evolució de la població de la tortuga d'estany a través d'una comparació entre les dades del seguiment de l'any 2007 i les recollides fins a la primavera del 2008.
- o Determinar possibles escenaris futurs que mostrin la variació dels factors biològics d'*Emys orbicularis* mitjançant un model de dinàmica poblacional i que ajudaran a avaluar la viabilitat de la reintroducció.
- o Corroborar l'eficiència i utilitat de les accions dutes a terme pel projecte Life 1999-2003: "Restauració i ordenació de les llacunes i sistemes costaners del Baix Ter".
- o Aportar propostes destinades a la millora de la zona de Mas Pinell per incrementar la supervivència de l'espècie i, per tant, l'efectivitat del pla de reintroducció.
- o Promoure la consciència vers la conservació del patrimoni natural.



ANTECEDENTS

4. ANTECEDENTS

Els antecedents relacionats amb el projecte es divideixen en tres grups: legislació, comunitària, estatal i autonòmica, i llistes i catàlegs de l'estat de la fauna (a nivell internacional i estatal); els Projectes Life duts a terme a la zona del Baix Ter, molt lligats amb el treball que s'està duent a terme en aquest projecte; i les institucions i centres relacionats amb el desenvolupament del Projecte Life Emyster.

La informació legislativa presentada ha estat extreta de l'enllaç a internet del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya. La resta, ha estat recollida de les pàgines webs oficials tant pels Projectes Life com pel Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera.

LEGISLACIÓ

4.1. DIRECTIVA HÀBITATS

La Directiva 92/43/CEE del Consell, del 21 de maig, relativa a la Conservació dels Hàbitats Naturals i de la Fauna i Flora Silvestres, va ser adoptada l'any 1992 a la cimera de Rio de Janeiro sobre el *Medi ambient i desenvolupament*. L'objectiu és la conservació de la biodiversitat al territori de la Unió Europea, mitjançant la conservació dels hàbitats naturals i de les espècies de flora i fauna silvestres. Estableix una relació d'hàbitats, anomenats hàbitats d'interès comunitari, dels quals cal conservar mostres representatives mitjançant una xarxa d'espais protegits, la Xarxa Natura 2000.

Cada estat membre de la Unió ha de determinar en el seu territori i classificar com a Zones d'Espècial Conservació (ZEC) els llocs amb importància per a la protecció d'espècies i hàbitats recollits a la Directiva. En aquestes zones es duren a terme mesures reglamentàries i plans de gestió per a la seva conservació a llarg termini, integrant les activitats humanes en un procés de desenvolupament sostenible.

El conjunt de les ZEC designades pels estats membres, constituirà la xarxa europea de llocs protegits anomenada NATURA 2000.

A Espanya, la competència de la selecció i gestió dels LIC (Lugares de Interés Comunitario) i posteriors ZEC correspon a les comunitats autònomes, segons el Real Decret 1997/1995 de transposició de la Directiva.

Posteriorment, el Consell de les Comunitats Europees ha aprovat la Directiva 97/62/CE, de 27 d'octubre de 1997, que adapta al progrés científic i tècnic la Directiva 92/43/CEE. Bàsicament consisteix en una millora, modificació i substitució dels annexos I i II de la Directiva Hàbitats. En la legislació espanyola, aquesta nova directiva que modifica la Directiva Hàbitats ha quedat transposada mitjançant el Reial Decret 1193/1998, de 7 de desembre, pel qual es modifica el Reial Decret 1997/1995.

Els dos principals objectius de la Directiva són:

- La creació de la Xarxa Natura 2000 per a la conservació dels hàbitats naturals i dels hàbitats de les espècies (articles 3 al 11).
- El sistema de protecció global de les espècies (articles 12 al 16 i 22).

D'altra banda, hi ha altres aspectes i determinacions de la Directiva prou rellevants i que tenen a veure amb els temes següents:

- Mecanismes establerts per al seguiment de la implementació de la Directiva:
 - o Realització d'un informe públic, cada 6 anys, per part dels estats membres sobre les disposicions i mesures adoptades en el marc de la Directiva, especialment pel que fa a Natura 2000 (article 17.1).
 - o Posteriorment, i en el termini de dos anys, la Comissió elaborarà un informe d'avaluació sobre progressos realitzats i sobre la contribució de Natura 2000 a la consecució de l'objectiu de garantir un estat de conservació favorable dels hàbitats i les espècies d'interès comunitari (article 17.2).
 - o Creació d'un comitè dependent de la Comissió, per assistir a aquesta, i que es coneix pel nom del Comitè Hàbitats (article 20).
- Foment de la recerca, els treballs científics i l'intercanvi d'informació entre els estats membres (article 18).
- Foment de l'educació i la informació sobre la necessitat de la conservació dels hàbitats i les espècies (article 22.3).
- Previsió de mecanismes de revisió i adaptació al progrés científic dels annexos de la Directiva (article 19).
- Definició dels conceptes bàsics i del concepte d'hàbitat o espècie d'interès comunitari (article 1) .

A Catalunya, l'instrument que aprova la Xarxa Natura 2000 és l'Acord de Govern publicat al Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC núm. 4735 del dia 6/10/2006).

Els espais catalans que formen part de la xarxa europea Natura 2000 ocupen un total de 1.040.155 hectàrees, de les quals 957.051 són terrestres (29,8% del territori català) i 83.104 marines.

Les riberes del Baix Ter estan incloses dins dels espais que componen la proposta (codi ES5120011), on queda registrat com a Lloc d'Importància Comunitària (LIC). La superfície és de 1.217,9 ha de les quals cap correspon a superfície marina.

L'*Emys orbicularis* surt referenciada a la llista d'espècies de l'annex II de la Directiva Hàbitats presents en els Llocs d'Importància Comunitària (LIC).

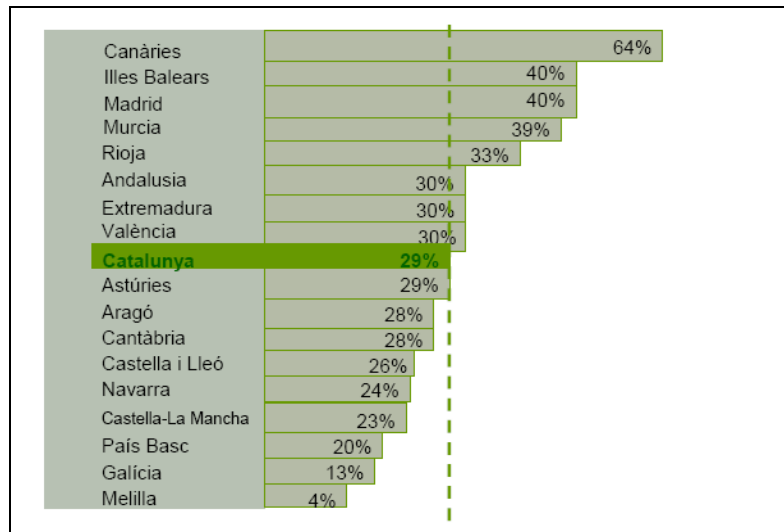


Figura 1: Percentatge de territori que forma part de la Xarxa Natura 2000 i comparativa amb altres comunitats autònomes. Font: MIMAM. Juliol 2006.

La Directiva 92/43/CEE està dividida en sis annexos:

- Annex I: Tipus d'hàbitats naturals d'interès comunitari .
- Annex II: Espècies animals i vegetals d'interès comunitari. Dins d'aquest annex és on es troba *Emys orbicularis* (apartat d'animals, vertebrats, rèptils, *testudinata* i *emydidae*).
- Annex III: Criteris de selecció dels llocs que es poden classificar com a zones d'interès comunitari i designació com a zones d'especial conservació.
- Annex IV: Espècies animals i vegetals d'interès comunitari que requereixen una protecció estricta. En aquest annex també s'hi troba *Emys orbicularis*, per tant, és una espècie d'especial protecció que necessita mesures més eficients.
- Annex V: Espècies animals i vegetals d'interès comunitari que són objecte de mesures de gestió per a la seva recollida en la naturalesa i la seva explotació.
- Annex VI: Mètodes i mesures de captura i sacrifici i mètodes de transport prohibits.

4.2. LLISTES I CATÀLEGS D'ESTAT DE LA FAUNA

UICN (Unió Internacional per la Conservació de la Natura)

La Unió Mundial per la Naturalesa és una organització internacional que té per objectiu influir, estimular i ajudar a les societats de tot el món perquè conservin la integritat de la seva naturalesa i assegurar que l'ús que es faci dels recursos naturals sigui equitatiu i ecològicament sostenible.

Des de la seva creació el 1948 ofereix assessoria sobre aspectes científics, polítics i legislatius relacionats amb el medi ambient per desenvolupar acords regionals, legislacions i institucions nacionals, així com estratègies per a la gestió sostenible dels recursos naturals, tot això amb el consentiment de les comunitat i organitzacions locals.

L'establiment de categories per determinar l'estat de cadascuna de les espècies mundials serveix per determinar quines d'aquestes tenen una necessitat major de protecció i, per tant, catalogar la importància que han de tenir els plans de gestió i conservació per a cada espècie.

La llista vermella de la UICN determina vuit categories:

- **Extinct (EX):** Es considera que un taxó està extingit quan no hi ha cap dubte de que l'últim individu ha mort.
- **Extinct in the wild (EW):** Un taxó es considera extingit en medi salvatge quan se sap que només sobreviu en cultiu, captivitat o com a població naturalitzada. Es considerarà presumptament extingit en medi salvatge quan exhaustius reconeixements en coneguts i/o esperats hàbitats, en moments apropiats (diari, estacional, anual), a més d'un rang històric, no demostren evidència de la presència d'individus. Els seguiments a les poblacions han de ser superiors al cycle de vida del taxó en particular per poder estar segur de la seva inexistència.
- **Critically endangered (CR):** Un taxó està en perill crític quan es troba en risc extrem de ser extingit en el medi salvatge en un futur immediat.
- **Endangered (EN):** Un taxó està en perill quan no es troba en amenaça crítica però que es troba en risc de ser extingit en el medi natural i salvatge en un curt període de temps.
- **Vulnerable (VU):** Un taxó és vulnerable quan no està en perill crític ni en perill però es troba davant d'un risc alt d'extinció en medi salvatge en un període de temps mitjà.
- **Lower risk (LR):** Un taxó es troba en risc baix quan ha estat avaluat i no s'ha considerat part de les categories anteriors de perillositat. Es poden considerar tres subcategories:
 - o **Conservation dependent (cd):** Conservació que depèn de les mesures de protecció destinades a la conservació del taxó.
 - o **Near threatened (nt):** Taxó pròxim al risc, no dependent de cap pla de conservació i que està pròxim a ser catalogat com a taxó vulnerable.
 - o **Last concern (lc):** Taxó no considerat pròxim al perill ni dependent de conservació o pròxim al risc.
- **Data deficient (DD):** Es determina que un taxó no té suficients dades quan hi ha informació inadequada per a fer una avaluació directa o indirecta del seu estat de risc o d'extinció basada en la seva distribució i/o estat de la població. Un taxó que es troba dins d'aquesta categoria pot estar ben estudiat i la seva biologia ben coneguda, però la informació d'abundància i distribució pot ser incompleta. Tot i així, aquesta categoria no es pot considerar determinant de l'estat d'un taxó. La categoria determina una falta d'informació i la necessitat de realitzar recerca per determinar la seva categoria i estat de risc.
- **Not evaluated (NE):** Un taxó no ha estat avaluat quan encara no hi ha hagut cap avaluació segons els criteris.

L'estat d'*Emys orbicularis*, segons la llista vermella de la UICN de l'any 2007, es troba en baix risc però pròxima a entrar dins la categoria de vulnerable.

Categoria de la llista vermella i criteris	LR/nt
Any d'avaluació	1996
Anotacions	Necessitat de càrrega de dades
Assessor/s	Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group

Taula 1: Descripció d'*Emys orbicularis* segons la llista vermella de la UICN. Font: Llibre vermell UICN.

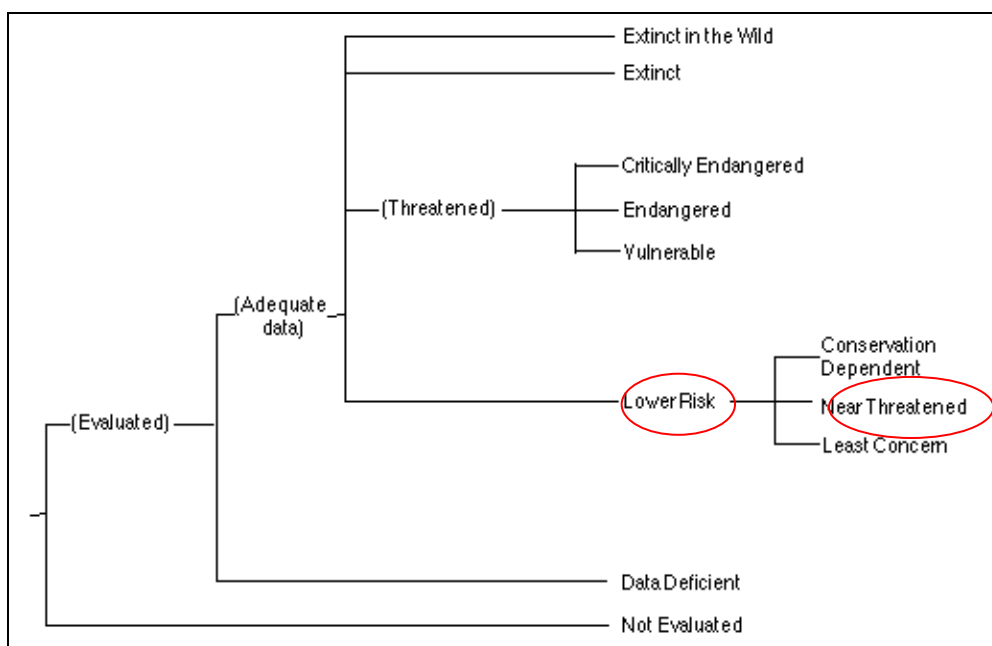


Figura 2: Esquema de l'ordre en què es determina el risc en què es troba a un taxó i la categoria d'*Emys orbicularis*. Font: Llibre vermell UICN.

CNEA (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas)

La llei 4/1989, de 27 de març, de conservació dels espais naturals i de la flora i fauna silvestre, crea en el seu article 30.1 del catàleg nacional d'espècies amenaçades, en el que s'inclouen, segons estableix l'article 29 de la mateixa llei, les espècies, subespècies o poblacions la protecció efectiva de les quals exigeixi mesures específiques per part de les administracions públiques.

Aquest procés de catalogació, que està determinat per l'article 31 de la llei, és un dels principis fonamentals de la mateixa, ja que implica que la protecció de les espècies amenaçades no consisteixi tant sols en mesures passives de caràcter preventiu sinó que incorpori mesures positives per part de les administracions públiques per solucionar els factors d'amenaça sobre les espècies de flora i fauna i sobre els seus hàbitats.

El Real Decret cataloga com a espècies o subespècies en “perill d’extinció”, aquelles que havent estat científicament identificades com a tals, requereixen una acció urgent i immediata per a garantir la seva conservació. Es preveu la catalogació, com de “interès especial” de determinades espècies, la conservació de les quals exigeix l’adopció de mesures de protecció.

Amb l’elaboració del Catàleg Nacional no es tracta d’establir la llista de les espècies protegides, sinó d’extreure del conjunt d’aquestes espècies aquelles que requereixen mesures específiques, havent de ser incloses en una de les quatre categories que es defineixen, depenent de la problemàtica de cadascuna. Les categories són:

- **En perill d’extinció:** Una espècie, subespècie o població entra en aquesta categoria quan els factors negatius que incideixen sobre ella fan que la seva supervivència sigui poc probable a curt termini.
- **Sensibles a l’alteració de l’hàbitat:** Un taxó hauria de ser inclòs en aquesta categoria quan, al no estar en perill d’extinció, s’enfronta a un risc de desaparició a la natura a mig termini degut principalment a que ocupa un hàbitat amenaçat, en greu regressió, fraccionat o molt limitat.
- **Vulnerable:** Un taxó serà considerat com a vulnerable quan sense estar en perill d’extinció, s’enfronta a un risc de desaparició a la natura a curt termini.
- **D’interès especial:** Taxons que no compleixen els criteris per ser inclosos a les categories anteriors però que presenten un valor particular en funció del seu interès científic, ecològic, cultural o per la seva singularitat.

Catalogar una espècie (incloure-la en una de les categories) implica donar-li una forma jurídica que obliga i facilita l’aplicació de les mesures de protecció necessàries. De forma general, aquestes mesures estan descrites a l’article 31 de la llei 4/89, on es senyalen els efectes de la catalogació en funció de les diferents categories establertes a l’article 30:

CATEGORIA D’AMENANÇA	OBLIGA A
Perill d’extinció	Pla de recuperació
Sensible a l’alteració de l’hàbitat	Pla de conservació de l’hàbitat
Vulnerables	Pla de conservació
D’interès especial	Pla de gestió

Taula 2: Categories d’amenaça i compromís de l’administració responsable després de la incorporació del taxó al Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Font: enllaç a Internet del Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, apartat del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Emys orbicularis no és present a la llista de catalogació nacional d’espècies amenaçades.

PROJECTES LIFE

4.3. PROJECTE LIFE 1999-2003: “RESTAURACIÓ I ORDENACIÓ DE LES LLACUNES I SISTEMES COSTANERS DEL BAIX TER”

El programa Life va ser adoptat el 1992 per donar suport a la implementació de la política i legislació comunitària en el camp del medi ambient. Un dels tres àmbits que abarca està

designat per contribuir a la implementació de la política de protecció de la natura: els ocells, directiva 79/409/EEC i en particular l'establiment de la Xarxa Natura 2000.

El Projecte Life 1999-2003 de "Restauració i ordenació de les llacunes i sistemes costaners del Baix Ter" es va desenvolupar als anys 1999-2003, amb un cost total de 1.159.000 €. El projecte va portar a terme un conjunt d'actuacions dividides en dues zones principals: la zona de La Pletera i la zona del Ter Vell. Les actuacions executades van ser molt diferents en ambdues zones, ja que la problemàtica també ho era.

Al Ter Vell, les actuacions pretenien millorar la qualitat de l'aigua i frenar el procés d'eutrofització, és a dir, un excés en l'entrada de nutrients al sistema. Actuacions:

- Dragat de la llacuna en els punts amb major contingut orgànic.
- Eliminació de l'excés de fangs, mitjançant aspiració, a les parts més profundes de la llacuna.
- Construcció d'uns sistemes d'aiguamolls a fi de reduir la càrrega d'entrada de nutrients a la llacuna.

A La Pletera es va tractar de millorar l'estat de conservació de les comunitats vegetals de duna i maresma i, especialment, assegurar les poblacions de fartet, un peix endèmic de la península en perill d'extinció. Actuacions:

- Criar en captivitat de fartet.
- Creació de noves llacunes d'inundació permanent a La Pletera i posterior repoblació amb fartet.
- Conservació de la vegetació de dunes i maresma.

Paral·lelament, es van realitzar una sèrie d'estudis de seguiment per a avaluar els efectes de les actuacions sobre l'ecosistema. En el projecte, també hi havia una sèrie d'actuacions per millorar l'oferta lúdica de l'espai, com la creació d'uns itineraris de visita i el desenvolupament de programes lúdics i educatius.

4.4. PROJECTE LIFE 2005-2008: "RECUPERACIÓ DE L'HÀBITAT D'AMFIBIS I *Emys orbicularis* ALS AIGUAMOLLS DEL BAIX TER"

Actualment s'està duent a terme el segon Projecte Life a la zona del Baix Ter, en el qual queda emmarcat aquest projecte. Segons les bases del projecte, la recuperació de l'hàbitat per amfibis i *Emys orbicularis* finalitzarà a finals d'aquest any, havent passat, des del seu inici, quatre anys. El pressupost destinat al Projecte és de 1.398.300 €.

Segons les bases del projecte, i tal i com està descrit a la pàgina web oficial (<http://www.lifeemyster.com/cat/index.php>), l'objectiu és la recuperació de les poblacions de les diferents espècies d'amfibis i de la tortuga d'estany (*Emys orbicularis*), mitjançant la recuperació dels seus hàbitats: els aiguamolls d'aigua dolça d'inundació temporània o permanent.

Les principals actuacions previstes són:

- La recuperació de les closes i dels terrenys d'inundació temporània. Amb aquesta actuació s'espera obtenir un increment de les densitats d'amfibis que hi ha a la zona. Tots aquests terrenys poden tenir la funció de reservori d'aigua en moments d'avingudes, reduint el risc d'inundacions en altres terrenys agrícoles o urbans.
- La restauració de les basses d'en Coll i el seu entorn, actualment format per camps d'arròs. L'objectiu és millorar l'estat ecològic de la llacuna de les basses d'en Coll i establir una zona de transició, formada per zones humides amb predominança de canyissars, entre els camps de conreu d'arròs i la llacuna.
- La recuperació del bosc de ribera i de les basses associades i la posterior reintroducció de les poblacions de tortuga d'estany. En aquests ambients, fins a final dels 80, hi havia poblacions de tortuga d'estany (*Emys orbicularis*) en bones condicions, però que actualment han desaparegut com a conseqüència de la degradació de l'hàbitat. El projecte preveu la restauració d'aquests ambients i la creació de noves llacunes. Una vegada s'hagi restaurat l'hàbitat es realitzarà la reintroducció de la tortuga d'estany. Des de fa ja uns anys, al Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera, es realitza amb èxit la reproducció de tortuga d'estany en captivitat per al seu posterior alliberament. En aquest centre es disposa d'exemplars reproductors capturats a la zona d'estudi, de manera que la reintroducció es farà amb descendents d'exemplars originaris del Baix Ter.
- La retirada d'exemplars de tortugues d'espècies introduïdes, com les tortugues de Florida (*Trachemys scripta elegans*). Últimament han proliferat a la zona tortugues d'altres continents, que són adquirides en botigues d'animals, però alliberades posteriorment quan els seus propietaris en perden l'interès. Un cop alliberats, aquests exemplars competeixen amb les tortugues autòctones i les desplacen. El projecte inclou accions de retirada activa d'aquestes tortugues introduïdes i de sensibilització per frenar-ne l'alliberament.
- L'ordenació dels accessos i dels usos de l'espai, per evitar que l'excessiva freqüentació causi la degradació d'aquests ecosistemes.

4.5. INSTITUCIONS IMPLICADES EN EL PROJECTE LIFE

El Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera (CRT) comprèn instal·lacions destinades a la cria en captivitat de tortugues d'aigua dolça i terrestres. L'objectiu del centre és la cria en captivitat de les tortugues per tal de reduir la important mortalitat juvenil que es dona a la natura, i així disposar d'un nombre significatiu d'individus per tal d'alliberar-los i potenciar les poblacions naturals.

El CRT té un programa de cria d'*Emys orbicularis* amb una disposició de deu exemplars adults reproductors, dels quals vuit són femelles i dos són mascles. Totes elles van ser capturades l'any 1992 a la zona del Baix Ter, fet que assegura el manteniment de la població històrica de la zona i de la seva caracterització genètica.

En el centre es produeixen uns 35 naixements anuals de tortugues d'estany, de les quals són introduïdes 16 exemplars anuals aproximadament. El programa de reintroducció d'*Emys orbicularis* dins del marc del Projecte Life 2005-2008 a la zona de Mas Pinell, fa dos

anys que funciona i per tant la reintroducció encara es troba en la seva fase inicial, pendent d'una avaluació que determini l'efectivitat de la reintroducció.

El Projecte Life Emyster està promogut pels Ajuntaments de Torroella de Montgrí i Pals. Participen en la gestió la Universitat de Girona, el Servei de Control de Mosquits de la Badia de Roses i el Baix Ter i l'Escola Taller les Gavarres. Està subvencionat al 50% amb fons de la Unió Europea i també intervenen en el finançament amb un 10% la Fundació Territori i Paisatge de Caixa Catalunya, amb un 20% el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, la Diputació de Girona i el Ministeri de Medi Ambient. L'Ajuntament de Torroella de Montgrí i de Pals també participen en el finançament amb un 6 i 4%, respectivament. El 10% restant correspon a altres fonts de finançament.

Les entitats col·laboradores són: les Basses d'en Coll, la Fundació Emys de recerca i conservació del patrimoni natural i el Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera.



CARACTERITZACIÓ DE L'ÀMBIT D'ESTUDI

5. CARACTERITZACIÓ DE L'ÀMBIT D'ESTUDI

La informació que es presenta a continuació ha estat extreta del llibre "Aiguamolls del Baix Ter (2004). *Papers del Montgrí, 23*" i del "Pla de Gestió dels Espais Naturals del Baix Ter (Torroella de Montgrí - L'Estartit i Pals, Baix Empordà). Institut d'Ecologia Aquàtica - Departament de Ciències Ambientals. Universitat de Girona".

5.1. LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA

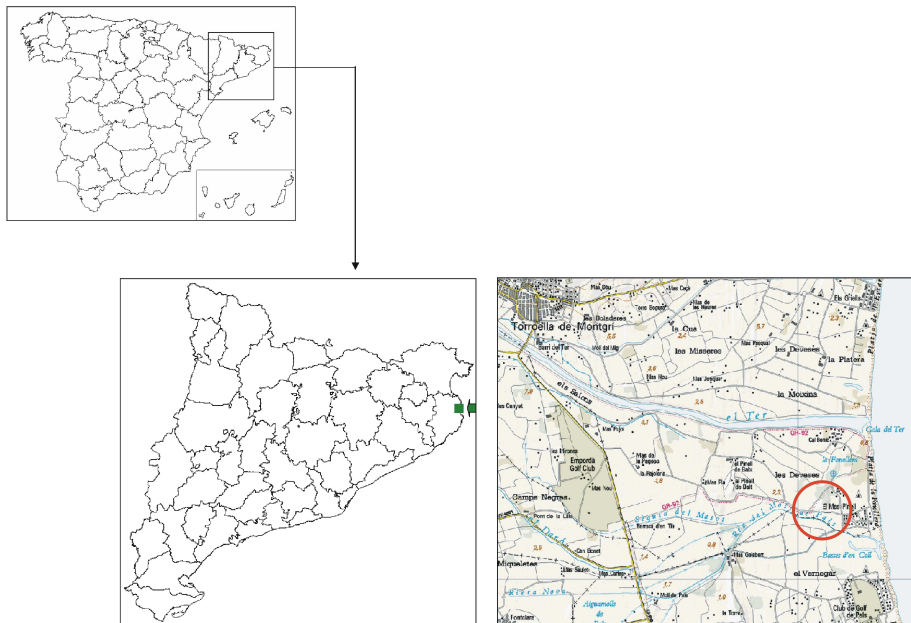


Figura 2: Situació general de la plana del Baix Ter. Font:Projecte de creació de les llacunes a "Mas Pinell" per a la posterior reintroducció de l'Emys orbicularis (LIFE04 NAT/ES/000059).

La plana del Baix Ter es troba al nord-est de Catalunya, a la comarca gironina del Baix Empordà, just al centre de la Costa Brava. S'estén entre els massissos de Begur i del Montgrí, i es divideix en dos pel riu Ter, que recorre tota la plana fins a la seva desembocadura al Mar Mediterrani (veure Figura 2).

Els municipis que ocupen la major superfície de la plana són Torroella de Montgrí-l'Estartit amb 65,61 km² i Pals amb 25,81 km², que acullen les densitats de població més elevades de la zona amb 160,8 hab./km² i 94,38 hab./km² respectivament.

Dels 91 km² que ocupen ambdós municipis cal destacar que 40 km² corresponen als espais naturals protegits de les Illes Medes, els Aiguamolls del Baix Ter i el Montgrí.

Durant la segona meitat del segle XX, els aiguamolls del Baix Ter han patit una forta regressió a causa de la pressió urbanística i turística que ha tingut lloc al litoral. Aquest fet ha provocat la regressió dels ecosistemes propis de les maresmes i dels aiguamolls costaners. Per aquest motiu, aquests espais gaudeixen de la protecció del Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) de la Generalitat de Catalunya i també part d'ells estan inclosos a la Xarxa Natura 2000 de la Unió Europea.

Recentment ha sortit la proposta de l'Avantprojecte de llei de declaració del Parc Natural del Montgrí, les Medes i el Baix Ter. L'entorn del Montgrí, les illes Medes i els aiguamolls del Baix Empordà presenta un excepcional interès tant des del punt de vista geològic i biològic, com paisatgístic i cultural. L'objectiu de la declaració de parc natural és garantir la conservació dels valors naturals d'una manera compatible amb l'aprofitament ordenat dels seus recursos, i així afavorir un desenvolupament sostenible dels municipis i comarques que integren el parc.

5.2. GEOGRAFIA

Els aiguamolls del Baix Ter es troben situats al nord de la comarca del Baix Empordà i s'inscriuen en la unitat geomorfològica de la plana del Baix Ter. Aquesta plana queda emmarcada per diferents unitats de relleu: el massís del Montgrí i el terraprim d'Empordà al nord, el massís de Begur i els relleus de les pre-Gavarres (serres de Boada, Fontanilles, Gualta, Ullastret i Masos de Pals) al sud, les platges de l'Estartit a Pals a l'est i els relleus terciaris que segueixen la línia de Colomers a Parlavà a l'oest. La plana del Baix Ter s'estén cap als corredors d'Albons al nord i de Palafrugell al sud i cap a la vall del Daró al sud-oest.

Dins l'àmbit de la plana del Baix Ter és troben quatre espais ben diferenciats i separats per la desembocadura del riu Ter: el Ter Vell i La Pletera al nord, i la zona de Mas Pinell i les Basses d'en Coll al sud.

El Ter Vell és un sistema de llacunes i aiguamolls amb una hidrologia que depèn de l'entrada superficial d'aigües dolces procedents de l'escorrentia de la plana, i de l'entrada d'aigües marines. La Pletera constitueix una banda paral·lela a la línia de costa d'uns 1500m x 250m que s'estén des dels Griells fins a la desembocadura del Ter.

L'estudi es centra principalment a la zona de **Mas Pinell** que està constituïda per terrenys inundables i petits turons, que el fan un espai idoni per la tortuga d'estany (*Emys orbicularis*), que necessita hàbitats amb aigües permanents i zones elevades on reproduir-se.

Les basses d'en Coll és una llacuna litoral que principalment s'alimenta d'aigua dolça procedent de les escorrenties dels camps d'arròs del seu voltant.

5.3. MEDI FÍSIC

5.3.1. Climatologia

La zona d'estudi s'inclou en una regió de clima mediterrani subhúmit o definit com a xerotèric mediterrani. Presenta màximes a l'estiu, amb la presència d'un període àrid de 2-3 mesos, i caracteritzat per una distribució irregular de la precipitació amb màxims a la primavera i la tardor.

Torroella de Montgrí presenta una temperatura mitjana anual d'uns 15,4°C, essent els mesos de juliol i agost els més càlids (24°C i 25°C de mitjana respectivament) i gener i febrer els més freds (entre 8°C i 10°C de mitjana).

Pel que fa a les precipitacions, la precipitació total acumulada es troba entorn dels 826,4 mm, essent els mesos d'octubre i desembre els més plujosos i juny el més àrid. La pluja sol ser la principal causa de les majors inundacions, en extensió i volum d'aigua, i té una funció vital en el modelatge dels sistemes naturals de l'espai.

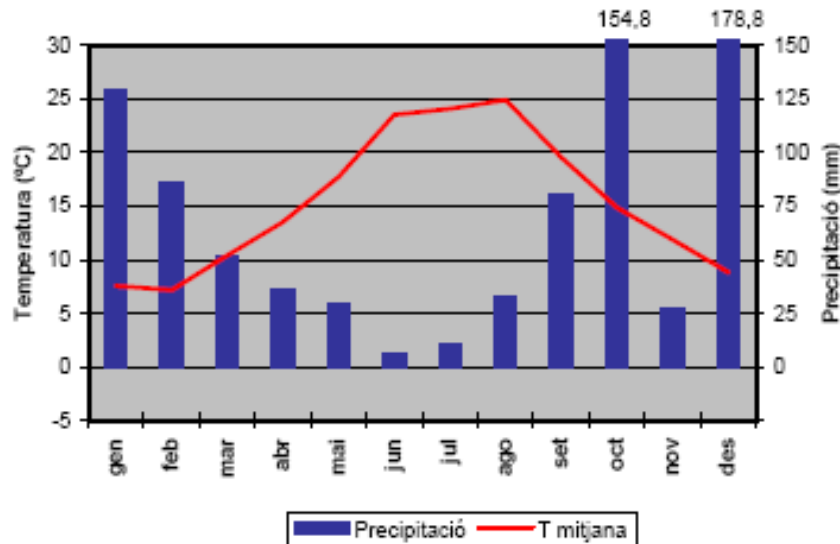


Figura 3: Temperatura i precipitació mitjanes de l'estació meteorològica de Torroella de Montgrí. Font: Anuari de dades meteorològiques 2003 del Servei Meteorològic de Catalunya.

A gran escala ens trobem en una zona on els vents dominants vénen de ponent. A una escala més petita, la comarca de l'Empordà està arrezerada dels vents de ponent per sistemes de muntanyes i, en canvi, oberta als vents de mar per l'est. Per aquesta raó, els vents dominants són de component nord (tramuntana), el garbí (sud) i el llevant (est).

5.3.2. Geologia i Geomorfologia

La plana del Baix Ter ocupa una superfície d'uns 150 Km² i amb una altitud màxima de 20 metres sobre el nivell del mar. Es tracta d'una zona molt planera amb un gradient topogràfic inferior al 0,2% i amb un drenatge respecte al mar que es dur a terme a través dels rius Ter i Daró i de les rieres de Peratallada i Pals, a més de nombrosos canals i recs.

Dins la plana del Baix Ter es poden diferenciar les següents unitats geomorfològiques que conformen el seu paisatge: la plana al·luvial -formada per l'acció dels rius Ter i Daró i les rieres de Pals i Peratallada-, les zones marginals de la plana -formades per dipòsits col·luvials procedents dels vessants del massís del Montgrí, el massís de Begur i els turons de les pre-Gavarres-, les àrees humides interiors -com els estanys de Cinc-Claus, Sobrestany, Ullastret, Pals i Fontanilles-Boada-, i finalment la franja costanera -amb les zones humides litorals com són el Ter Vell, la Platera i les Basses d'en Coll, a més a més de les dunes i la platja-.

A nivell d'unitats de relleu, la plana del Baix Ter es troba situada a la depressió de l'Empordà, que s'estén de nord a sud, des del Pirineu Oriental fins a les Gavarres, i d'oest a est, des de la Serralada Transversal fins al Mediterrani. A la part central de la conca hi ha petits relleus, com són la unitat al·lòctona mesozoica del Massís del Montgrí i els relleus

paleògens de la Serra de Valldevià, que permeten diferenciar la conca en dues parts: la sud, amb domini dels rius Ter i Daró, i al nord, amb domini dels rius Fluvià i Muga.

La plana del Baix Ter, com la resta de planes empordaneses, ha estat formada per diversos episodis de sedimentació fluvial i fluviodeltaica d'edat neògena i quaternària que s'han succeït en el pas del temps.

En el tram mitjà dels principals rius, el Ter i el Daró al sud, i el Fluvià i la Muga al nord, els episodis de sedimentació van estar controlats per aportacions de tipus fluvial, a partir dels quals es va propiciar la formació de diferents nivells de terrassa al·luvial.

En el tram baix dels rius, la sedimentació fluvial va passar progressivament a una sedimentació més tranquil·la de caràcter fluviodeltaic, dominada per processos fluvials de menys intensitat, i per la inundació recurrent de la plana i la sedimentació pròpia dels ambients litorals. Aquesta tipologia sedimentària va originar els terrenys que formen el tram baix del curs dels rius, on queda constituïda l'estructura i morfologia actual de les planes empordaneses.

5.3.4. Hidrologia i Hidrogeologia

La zona d'estudi pertany al tram baix de la conca hidrogràfica dels rius Ter i Daró. A més d'aquests cursos fluvials, existeixen les rieres de Peratallada i de Pals, així com una complexa xarxa de canals de rec i de drenatge que travessen la plana agrícola del Baix Ter. El riu Ter és un riu mediterrani amb una conca de 3010Km² i 208Km de recorregut que neix als Pirineus i desemboca a uns tres quilòmetres de l'Estartit, entre el cap de Barra i el cap de Begur. El riu Daró desemboca més al sud i recull l'aigua de diversos recs que s'utilitzen per al regadiu.

El Ter Vell és una llacuna costanera que presenta un règim hídric amb entrades d'aigua degudes a l'escorrentia de les aigües de pluja, amb importants fluctuacions en períodes de sequera. Les entrades d'aigua marina només es donen puntualment, coincidint amb els temporals de llevant importants.

La Pletera, a diferència del Ter Vell, constitueix una àrea de maresma halòfila que manté una relació molt més directa amb el mar i que no rep fluxos superficials d'aigua dolça. Segueixen un règim mediterrani, amb entrades d'aigua molt puntuals, d'intensitat i freqüència irregulars que es relacionen amb precipitacions intenses, intrusió marina (temporals de llevant) o entrades freàtiques.

Els aiguamolls de la gola del Ter i de Mas Pinell estan formats per un conjunt de zones humides, d'inundació permanent o temporània, vinculades a l'aquífer del Ter i al conjunt de canals d'escorrentia dels camps de conreu adjacents. Alguns d'ells són salobres, a causa de la proximitat del mar. D'altres són coberts amb bosc de ribera i alternen amb turons més elevats amb bosc xerofític, fet que li dona a l'entorn una diversitat paisatgística molt gran.

La dinàmica hidrològica de les Basses d'en Coll, és artificial i està condicionada per la gestió de l'aigua als arrossars.

Les característiques litològiques i la distribució a l'espai dels materials quaternaris de la plana del Baix Ter permeten la diferenciació de dos sistemes principals d'aqüífers: un aqüífer superficial i un aqüífer profund.

L'aqüífer superficial s'estén per tota la plana del Baix Ter i és tracte d'un aqüífer lliure. El nivell freàtic és molt superficial i en la zona costanera arriba a emergir en les llacunes litorals que formen part dels aiguamolls. Aquest aqüífer s'explota mitjançant pous particulars que bàsicament s'utilitzen per a reg. Una bona part d'aquest aqüífer està salinitzat com a conseqüència de la composició natural dels sediments, tot i que anteriorment, aquesta salinització va ser major degut a l'extracció dels antics pous d'abastament de l'Estartit.

L'aqüífer profund és de tipologia confinat, i es troba a una profunditat d'entre 30 i 50 metres. Aquest aqüífer ha estat reconegut relativament lluny de la zona litoral, en el sector comprès entre Gualta i Canet de Verges. Es desconeix la seva connexió distal amb el mar i amb l'àrea dels aiguamolls litorals, tot i que treballs recents permetran realitzar millors hipòtesis sobre aquesta qüestió. És tracte d'un aqüífer format per graves i sorres grolleres, molt permeables i que permeten l'extracció d'importants cabals d'aigua. És per això, que són diversos els pous que exploten les seves aigües per a abastament municipal. La continuada sobreexplotació ha provocat un important descens del nivell piezomètric de la zona, i ha acabat provocant un augment de la salinitat en l'aqüífer (Montaner et al., 1991), i la conseqüent necessitat d'anar desplaçant terra endins els punt de captació.

5.4. MEDI BIÒTIC

5.4.1. Vegetació

A grans trets, a la zona del Baix Ter s'hi poden diferenciar dues grans unitats morfològiques i a la vegada paisatgístiques: un sector litoral -que comprendria les maresmes i els sorrals de la façana costanera, on existeix una forta influència marina- i una plana fluvial -ocupada per aiguamolls, cursos fluvials i conreus amb petits retalls de boscos mediterranis.

Cadascuna d'aquestes zones dóna lloc a una vegetació ben diferenciada i adaptada a les condicions ambientals de l'indret. Així, a la zona litoral hi són presents les comunitats psammòfiles i halòfiles, mentre que a la plana fluvial s'hi troben les comunitats aquàtiques, les formacions forestals i les comunitats arvenses i nitròfiles.

La vegetació dels sorrals i de les maresmes

Comunitats psammòfiles

Al Baix Ter, els sorrals costaners formen una unitat pràcticament contínua des del peu dels penya-segats de l'Estartit fins als de Begur, interrompuda només per les desembocadures dels cursos fluvials.

La vegetació psammòfila que hi és present inclou la comunitat de barrella punxosa i rave de mar (*Salsolo-Cakiletum*), la de jull de platja (*Cypero-Agropyretum*), la de borró (*Ammophiletum arundinaceae*) i la de crucianel la (*Crucianelletum maritimae*), entre d'altres.

Comunitats halòfiles

La vegetació halòfila del Baix Ter és present a les maresmes del litoral, sobretot a banda i banda de la Gola del Ter, on apareixen extensos salicorniars arbustius. També s'hi poden trobar altres comunitats halòfiles com ara jonqueres, prats halòfils, salicornars herbacis, etc.

A més, aquests ambients psammòfils i halòfils acullen un conjunt de tàxons que cal destacar per la seva raresa al nostre país, com ara *Arthrocnemum perenne*, *Limonium girardianum*, *Atriplex rosea*, *Elymus pycnanthus*, *Helianthemum ledifolium*, *Astragalus tragacantha*, etc.

Les comunitats aquàtiques d'aigües continentals

Comunitats hidròfiles i higròfiles

Les comunitats de plantes aquàtiques i higròfiles ocupen les llacunes, els aiguamolls i totes aquelles zones on el nivell freàtic és molt proper a la superfície.

A les llacunes salabroses de la Pletera es mantenen les úniques poblacions de *Ruppia* (*Ruppia cirrhosa*) de tot l'espai i diverses algues que formen un herbassar subaquàtic que entapissa les zones poc profundes de les llacunes. Pel que fa a les llacunes d'aigua dolça es combinen les formacions higròfiles dels aiguamolls mediterranis (dominants) amb altre tipus de vegetació. També s'hi troben volatins arrelats al fons (*Myriophyllum*) o vivint entre aigües (*Ceratophyllum*), espigues d'aigua (*Potamogeton*) o diferents caròficies, en aigües netes i transparents. Per contra, les més eutròfiques solen presentar comunitats de petites plantes flotants (*Lemna*).

Comunitats helofitiques i higròfiles

Es solen trobar a les zones d'aiguamolls, a les vores de les llacunes o als marges dels cursos fluvials i els recs.

S'hi desenvolupen els canyissars i una subespècie de canyís molt rara al nostre país (*Phragmites australis* subsp. *chrysanthus*); juntament amb aquesta comunitat també hi poden aparèixer balcars i poblaments de jonques o bé, si l'ambient és lleugerament salí, jonques marítimes. Als sòls menys inundats, en canvi, s'hi desenvolupen les comunitats de grans càrexs, de lliri groc i jonqueres de jonc boval.

Les formacions forestals

La vegetació de ribera ressegueix fragmentàriament els cursos d'aigua de més entitat com el Ter, el Daró i alguns canals i recs artificials, amb espècies caducifòlies típiques de ribera com àlbers (*Populus alba*), freixes (*Fraxinus angustifolia*), oms (*Ulmus minor*) i salzes (*Salix alba*), que porten un sotabosc variat amb diversos arbusts, també caducifolis, i herbàcies de desenvolupament sobretot primaveral.

En canvi, en els petits turons s'hi desenvolupa una vegetació mediterrània, escleròfila, amb alzinars, que de vegades porten una coberta de pins, i amb les seves comunitats de substitució, ja siguin garrigues, brolles o parts secs.

La plana agrícola

Els cultius que hi prenen més superfície són els conreus herbacis de regadiu, però també hi ha extensions importants d'arrossars i de fruiterars i algunes plantacions de plàtans i pollancre. Els conreus de secà són de cereals, olivets i vinyes. Les closes de pastura i de dall actualment només apareixen en algunes zones properes al litoral. Sovint aquestes closes, o altres espais agrícoles amb recs i canals, mantenen formacions en fila d'arbres de ribera –pollancre i arbres blancs- o, en zones més properes a la costa, tamarius (*Tamarix canariensis*).

La vegetació espontània que acompanya a l'activitat agrícola està formada per comunitats arvenses i ruderals. En els arrossars poden aparèixer formacions de créixens i d'altres espècies aquàtiques d'aigües lenítiques, algunes d'elles espècies exòtiques portades al nostre país amb el mateix conreu de l'arròs.

De tots aquests tipus de vegetació, la més adient per a la tortuga d'estany (*Emys orbicularis*) és la característica d'hàbitats aquàtics. Una bona representació d'aquesta es troba a Mas Pinell.

El sector del Mas Pinell, com a resultat de les actuacions dutes a terme dins el projecte Life, està format per un conjunt de basses permanents i temporànies, tot donant lloc a un ecosistema d'aiguamolls i llacunes d'aigua dolça. Associat a aquests ambients s'hi desenvolupen diverses espècies de les comunitats aquàtiques, però també hi apareixen espècies pròpies de les formacions forestals i de les comunitats arvenses i nitròfiles.

Bàsicament, el poblament vegetal d'aquesta zona està constituït per vegetació hidròfila, helofítica i higròfila, carofícies, vegetació forestal caducifòlia i esclerofíl·la, formacions de Tamarix, vegetació caducifòlia arbustiva, herbàcia mediterrània i ruderal.

Aquesta elevada diversitat vegetal, juntament amb el sistema de basses que ofereix, fa de Mas Pinell un hàbitat propici per a les poblacions de *Emys orbicularis* al Baix Ter, ja que reuneix part de les seves preferències. Així, en aquesta zona, les tortugues disposen d'abundant vegetació aquàtica on poden trobar amb més facilitat les seves preses i refugi de possibles depredadors. A més, el fet que hi hagi conjuntament ambients humits i secs, afavoreix que l'espècie pugui reproduir-se i també hivernar.

5.4.2. Fauna

Invertebrats

Els macroinvertebrats aquàtics més abundants en espècies i biomassa són els crustacis i els insectes. La riquesa de tàxons de crustacis i insectes citats als Aiguamolls de l'Alt i el Baix Empordà es pot resumir en una riquesa faunística de 125 tàxons de crustacis i 295 tàxons d'insectes aquàtics (Martinoy et al., 2006).

Peixos

Fins ara, s'ha detectat la presència a la zona de 14 espècies de peixos, més un nombre mínim de 12 espècies la presència de les quals és possible, ja sigui molt o poc probable, però que encara no ha estat detectada.

Entre les espècies autòctones destaquen l'espínós (*Gasterosteus gymnurus*) i el fartet (*Aphanius iberus*), totes dues en regressió. Cal dir, però, que en el cas del fartet darrerament s'han portat a terme reintroduccions amb resultats favorables. A més, es tracta d'una espècie catalogada com a en perill d'extinció a diversos convenis i legislacions tant estatals com internacionals. A Catalunya és una espècie protegida per la Llei 3/88 de protecció dels animals.

Amfibis i rèptils

A la zona del Baix Ter s'han citat 10 espècies d'amfibis (2 urodels i 8 anurs) i 15 espècies de rèptils (3 quelonis, 7 sauris i 5 ofidis).

De les 25 espècies que configuren la fauna herpetològica de la zona, dues són espècies introduïdes: la granota pintada o gripau (*Discoglossus pictus*) i la tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*).

Totes les espècies de l'herpetofauna del Baix Ter estan protegides per la legislació catalana i 18 de les 23 espècies autòctones estan incloses dins el catàleg espanyol d'espècies amenaçades. Cal destacar les dues espècies de tortugues aquàtiques (tortuga d'estany i de rierol), ja que estan considerades com a vulnerables i també estan incloses en l'annex II de la Directiva comunitària d'hàbitats. A més, sis de les espècies d'amfibis estan catalogades d'interès comunitari per la mateixa directiva. De fet, del conjunt de fauna herpetològica del Baix Ter únicament les dues tortugues i cinc espècies d'amfibis estan estrictament protegides segons el Conveni de Berna.

Ocells

Algunes de les aus més representatives d'ambients d'aigua dolça són el martineta menut (*Ixobrychus minutus*), la boscarla de canyar (*Acrocephalus scirpaceus*), les arpelles vulgars (*Circus aeruginosus*), el bitó (*Botaurus stellaris*), l'ànec collverd (*Anas platyrhynchos*), la fotja (*Fulica atra*), la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*) o el trist (*Cisticola jundicis*).

Pel que fa a les espècies de zones salobres, hi destaca el corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*), ja que el Baix Ter és una de les poques localitats de cria a Catalunya. A més, per les seves característiques, les aus limícoles també hi són abundants.

En les formacions arbrades i marges s'hi troben ocells propis de bosquets o boscos esclarissats i de zones obertes com la mallerenga carbonera (*Parus major*), la garsa (*Pica pica*), el verdum (*Carduelis chloris*) o espècies típicament boscanes com el tudó (*Columba palumbus*). Una altre tipus d'ambient forestal és el bosc de ribera, important per la diversitat que pot allotjar així com per la funció d'àrea de repòs que representa per a molts ardeids com martinets de nit (*Nycticorax nycticorax*), esplugabous (*Bubulcus ibis*) o bernats pescaires (*Ardea cinerea*).

La diversitat d'espècies d'ocells als aiguamolls del Baix Empordà és de 267.

Mamífers

En ambients com les closes es poden trobar el talpó comú (*Microtus duodecimocostatus*), la musaranya vulgar (*Crocidura russula*) i la musaranya nana (*Suncus etruscus*). En aquestes àrees també s'hi poden trobar encara algunes llebres (*Lepus europaeus*) i algun porc senglar (*Sus scrofa*) que baixa de tant en tant del Montgrí o les Gavarres o, fins i tot, es refugia habitualment a les zones humides del litoral.

Entre els carnívors hi ha la guilla (*Vulpes vulpes*), el teixó (*Meles meles*), la fagina (*Martes foina*), el gat mesquer (*Genetta genetta*), la mostela (*Mustela nivalis*), la llúdriga (*Lutra lutra*) - procedent de la campanya de reintroducció del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà-, i el que potser és l'espècie més amenaçada, el turó (*Mustela putorius*), que té una distribució molt limitada a Catalunya i que en l'actualitat està patint un retrocés molt important.

Als aiguamolls del Baix Ter el nombre d'espècies de mamífers és de 29.

Pel que fa a les espècies animals, a Mas Pinell s'ha detectat la presència del porc senglar i, en moments determinats, també de la llúdriga, a més d'alguns ardèids com el bernat pescaire, el martinet blanc o l'agró roig. Una altra espècie, en aquest cas introduïda, present a les basses de Mas Pinell és el cranc americà. En tots els casos es tracta de depredadors de la tortuga d'estany. Per contra, no s'ha trobat cap exemplar del gènere *Trachemys* ni al sector nord ni al sector sud, però sí que s'han observat individus de *Trachemys scripta elegans* als entorns, concretament a la bassa Anser.

5.5. MEDI SOCIO-ECONÒMIC

Els ambients més representatius, els del litoral, de les maresmes i dels aiguamolls, s'han anat transformant durant les darreres dècades seguint els canvis d'usos del territori. El fet que aquests ambients ocupin de manera natural les planes litorals ha provocat que patissin una dràstica reducció al llarg dels segles, però sobretot en les darreres dècades, a causa de la intensa utilització d'aquests espais per part de l'home. Són terrenys fèrtils, planers i ben irrigats, la qual cosa, un cop establert un sistema de drenatge suficient, els converteix en bones terres de conreu, de manera que han estat explotades des de molt antic. A més la seva situació prop del litoral ha afavorit una intensa transformació amb l'arribada massiva del turisme durant la segona meitat del segle XX i amb tot el procés urbanístic i de creació d'infraestructures de serveis que la va acompanyar.

La comunitat vegetal del territori canvia a causa de factors naturals, però sobretot humans. El canvi en els usos del sòl constitueix un dels paràmetres clau per comprendre les causes de les variacions històriques de la vegetació de qualsevol espai. Al Baix Ter, que és un territori fortament humanitzat des de fa molts anys, la vegetació actual també és fruit de la interacció entre els processos naturals i els causats per l'home durant tot aquest temps. Però ha estat en el darrer segle quan s'han donat algunes de les transformacions amb més repercussió sobre els diferents sistemes naturals de la plana i de la costa: l'homogeneïtzació del paisatge agrari amb els conreus intensius i l'aprofitament turístic del litoral.

El territori ha patit moltes transformacions durant la segona meitat del segle XX, moltes d'elles lligades al fenomen turístic.



DESCRIPCIÓ DE *EMYS ORBICULARIS*

6. DESCRIPCIÓ D'*Emys orbicularis*

6.1. *Emys orbicularis*

A Catalunya, els quelonis aquàtics continentals estan representats per dues espècies: la tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*) i la tortuga d'estany (*Emys orbicularis*). Tot i així, les tortugues introduïdes tenen cada cop més presència i més importància en els entorns catalans, desbancant la tortuga autòctona.

La informació referent a la biologia d'*Emys orbicularis* ha estat extreta del "Informe de actividades" de l'any 2007 del Projecte Emys Ter.

6.2. MORFOLOGIA

La tortuga d'estany pot arribar a assolir els 30cm de longitud de closca o gualdrapa, però aquesta varia en funció de la població (mitjana entre 18 i 25cm). La closca és poc bombada, el·líptica i una mica més ample a la part posterior. Presenta les plaques molt poc marcades la qual cosa li confereix un aspecte general molt llis. Les extremitats són robustes amb escames molt aparents i membranes interdigitals. La gualdrapa és normalment fosca amb taques o punts grocs que poden fusionar-se entre elles donant lloc a un disseny radial, amb una forta variació entre individus i també poblacions. El mateix disseny de taques grogues és visible al cap, les extremitats i també a la cua. Plastró amb taques brunes o negres irregulars o simètriques sobre fons groguenc o blanquinós. Els neonats presenten una gualdrapa quasi circular, de fins a 22mm, amb una quilla vertebral que anirà desapareixent amb l'edat. El seu pes es situa entre 3,5 i 5gr. La seva coloració és bastant més uniforme que els adults i solen presentar també un disseny de taques grogues a les extremitats, al cap i al coll. Les diferències entre mascles i femelles són bàsicament les mides dels individus adults, essent les femelles qui assoleixen les grandàries màximes. El plastró és una mica còncau en els mascles i pla o poc convex en les femelles. A més, els mascles presenten una cua més llarga, robusta i amb l'obertura cloacal més allunyada de la base.

Al Baix Ter, aquesta espècie arriba a mesurar aproximadament uns divuit centímetres en el cas de les femelles, que són habitualment més grosses i que igualment poden assolir fins a un quilo de pes. Els animals romanen actius des de finals de març fins a mitjans de novembre i passen la resta de l'època freda de l'any hivernant enterrades al fang de les basses on viuen. En l'època d'activitat és habitual poder-les observar prenent el sol sobre un tronc o en una superfície situada sobre de l'aigua. Un cop assoleixen la temperatura necessària per poder dur una activitat metabòlica bona, es submergeixen a la recerca d'aliment a intervals més o menys regulars d'activitat sota l'aigua alternats amb períodes d'insolació.

6.3. TAXONOMIA

Regne	Animal
Fílum	Chordata
Classe	Reptilia
Ordre	Testudines
Família	Emydidae
Nom científic	<i>Emys orbicularis</i>
Autoritat d'espècie	(Linnaeus, 1758)
Noms comuns	European pond turtle (Eng); Cistude de Europe (Fr.); Tortuga d'estany (Cat.).

Taula 1: Taxonomia d'*Emys orbicularis*. Font: llibre vermell de la UICN, 2007.

6.4. DISTRIBUCIÓ I HÀBITAT

El gènere *Emys* es distribueix àmpliament pel paleàrtic i presenta actualment dues espècies: la tortuga d'estany de Sicília (*Emys trinacris*), de distribució exclusiva en aquesta illa, i la tortuga d'estany (*Emys orbicularis*), que ocupa una àrea de distribució molt àmplia, del nord-oest Africà estenent-se per tota l'Europa continental, Turquia i pròxim orient fins al mar d'Aral.

Tot i aquesta àmplia distribució, es troba amenaçada i està considerada com a escassa o rara a la península Ibèrica. Tot i això, apareix en densitats considerables a la Comunitat Valenciana, Extremadura i Andalusia. A Catalunya les poblacions es troben molt fragmentades i amb pocs efectius poblacionals. Aquesta es troba present a l'Alt Empordà, el Baix Empordà, Gironès, La Selva, Vallès occidental, Baix Penedès, Tarragonès, Baix Ebre, Montsià, Terra Alta Ribera d'Ebre, Noguera i s'han trobat alguns exemplars al Segrià. La majoria d'aquestes localitats estan formades per individus aïllats i dispersos.

A la comarca de la Selva, es troba la població de tortuga d'estany més ben conservada del nord-est ibèric. Aquesta població presenta diversos nuclis reproductors distribuïts per diverses basses, recs i rieres que estan interconnectats entre sí. Es desconeix per altra banda, quina és la dinàmica poblacional de l'espècie, quins són els seus patrons d'activitat les relacions que s'estableixen entre els diferents nuclis poblacionals.

La tortuga d'estany ocupa una gran diversitat d'hàbitats aquàtics, ja siguin naturals o d'origen antròpic, tals com canals, llacunes, aiguamolls, estuaris, rius d'aigües tranquil·les, embassaments, basses de rec i, fins i tot, basses temporals. En aquests ambients evita les zones d'aigües obertes i prefereix els indrets amb abundant vegetació aquàtica on pot trobar, amb més facilitat, les seves preses i refugi de possibles depredadors. D'altra banda, els ambients aquàtics que ocupen poden ser des de dolços fins a de moderada salinitat.

6.5. ALIMENTACIÓ

La dieta de la majoria de tortugues aquàtiques o semi-aquàtiques, a diferència de les terrestres, depèn fonamentalment de la proteïna animal. Això les converteix en espècies principalment marcadament carnívores, tot i que també ingereixen matèria vegetal en petites quantitats.

Bàsicament, s'alimenten d'animals com cucs, cargols, insectes aquàtics i les seves larves, peixos petits, larves d'amfibis, crustacis, animals morts i, fins i tot, de serps del gènere *Natrix* i crancs americans (*Procambarus clarkii*), la qual cosa afavoreix el control d'aquesta espècie introduïda. A través d'aquests petits animals no només obtenen proteïnes sinó també una quantitat equilibrada de calci, ja que els són completament ingerits, inclosos els ossos.

Per ingerir aquesta dieta se serveixen d'una boca sense dents, però amb un bec ben afilat, ajudant-se també de les extremitats davanteres per tal de trossejar les preses més grosses.

Si les tortugues es troben en captivitat interessa que la dieta sigui el més variada i equilibrada possible, de manera que cal imitar l'alimentació que presenten en llibertat i evitar centrar-se només en un tipus d'aliment. Així, doncs, no convé restringir l'alimentació de les tortugues a menjar sec ja que sol presentar una aportació nutricional pobra, a més d'una falta de fibra, vitamines i minerals. També és important evitar donar-los carn sense ossos o basar la dieta exclusivament en peix, donat que conté un enzim -thiaminase- que interfereix en la retenció de la vitamina B.

Una alimentació recomanada seria a base de fulles de vegetals (enciam, col, etc.), fruita, menjar de gossos enllaunat, peixos crus (sencers), menjar sec de gossos o gats rehidratat, carn fresca, cucs de terra, cargols i mol·luscs, petits rosegadors morts, etc. A més, per assegurar que la tortuga ingereix vitamines, és recomanable utilitzar aigua amb algun additiu de vitamines per rehidratar el menjar sec.

La freqüència en l'alimentació pot ser de tres cops per setmana, si bé pot variar. En qualsevol cas, s'han d'evitar situacions de sobrealimentació ja que s'ha comprovat que són aquestes i no les de infraalimentació les que porten més problemes en el manteniment de les tortugues aquàtiques en captivitat (excés de pes, inactivitat, problemes d'higiene en l'aigua que pot desencadenar en infeccions, etc.).

Les tortugues d'estany del Baix Ter procedeixen del Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera. Aquí, les tortugues són criades a partir d'un protocol dins el qual s'estableix quina alimentació han de rebre. Segons aquest protocol, els individus adults s'alimenten bàsicament de pinso, però també se'ls dóna peix fresc, normalment seitó, un cop per setmana i fetge de pollastre cada dues setmanes. A més, els invertebrats aquàtics i les seves larves o els amfibis presents de forma natural a les basses de cria també els serveixen com a font d'aliment.

6.6. REPRODUCCIÓ

Les còpules es fan generalment dins de l'aigua i a la primavera. Després de l'aparellament, la femella pon de 4 a 15 ous en un forat a la vora de l'aigua però en un lloc sec. Recobreix el forat primerament amb secrecions de les glàndules anals (que mantindran la humitat dels ous mentre aquests encara siguin tous) i després de terra.

El període de postes (Figura 3) va des de principis de maig a finals de juliol, però pot haver-hi una gran variabilitat entre poblacions segons la seva distribució geogràfica.

Les femelles acostumen a fer les postes al principi de la nit, i en algunes poblacions aquestes han de fer importants desplaçaments fins a trobar llocs adients per dipositar-les. Els ous triguen entre 80 i 90 dies en eclosionar, fent-ho normalment després de les primeres pluges de tardor. Un cop abandonen els nius, els ous nascuts es desplacen cap a l'aigua. D'altra banda, no totes les femelles es reproduïxen cada any, variant la seva proporció entre poblacions. L'edat de maduració també presenta una gran variació entre poblacions, entre 6 i 12 anys en algunes poblacions mediterrànies, mentre que entre 15 i 20 en les poblacions del nord d'Europa.



Figura 3: Posta d'ous d'una tortuga d'estany. Font: enllaç web de "Réptiles de la Comunidad Autónoma Valenciana", consultada el 08/07/2008.

La temperatura de pivotació, que és la que marca una proporció del 50% de naixements de sexe masculí i l'altre de femenins, es situa en els 28,5 °C, essent 100% mascles als 25°C i 100% femelles als 30°C (veure figura 4).

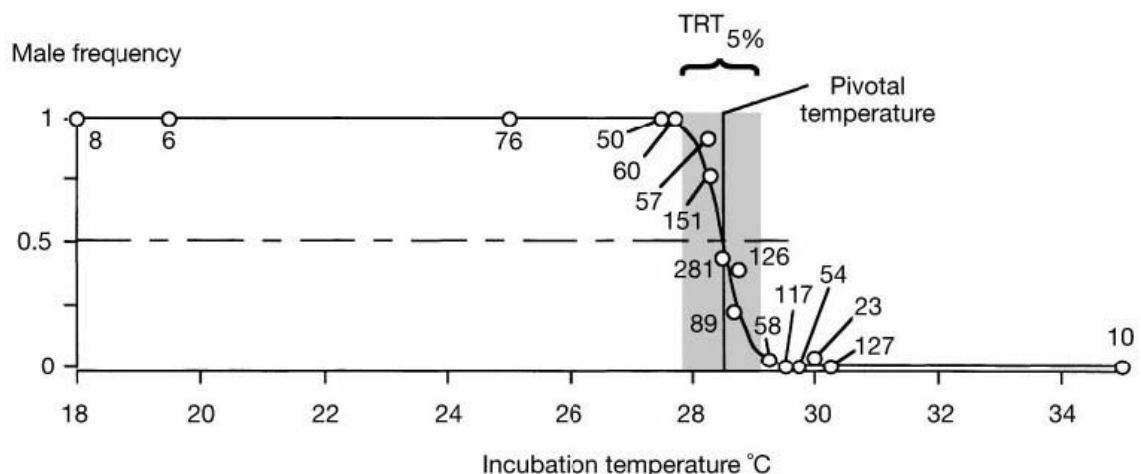


Figura 4: Percentatge de mascles d'*Emys orbicularis* en funció de la temperatura d'incubació. S'indica el nombre d'embrions sexats per a cada temperatura d'incubació. Font: Girondot, 1999.

6.7. DEPRADACIÓ I COMPETÈNCIA

Els factors més importants que expliquen la disminució de la població de la tortuga d'estany són la degradació de l'hàbitat, la depredació i la competència.

La transformació de la major part de terrenys de la zona en terres agrícoles ha originat que els ambients de transició entre els medis aquàtics i els terrestres pràcticament desapareguin. Per a les tortugues d'estany una conseqüència negativa és la pèrdua directa dels llocs de nidificació. D'altra banda, els arrossars que un primer moment podrien actuar com zones inundades aprofitables per les tortugues, en l'actualitat es converteixen en llocs d'alt risc a causa de la mecanització de quasi totes les feines agrícoles. La extensa xarxa de canals podria ser empleada per les tortugues però l'actual gestió és incompatible amb la seva supervivència. Així, els canals cimentats es converteixen en trampes que no deixen passar les tortugues o en el cas que entrin, en el millor dels casos, són desplaçades fora de les seves zones dels seus dominis vitals, o encara pitjor, moren sense poder sortir-ne. D'altra banda, els canals no cimentats són netejats regularment amb maquinària, que pot ocasionar la mort directa de les tortugues.

Els seus depredadors habituals a la zona de Mas Pinell són el porc senglar (*Sus scrofa*) i la llúdriga (*Lutra lutra*), la qual en moments d'estiatge i a la tardor pesca de forma habitual a la zona nord de Mas Pinell, on hi són abundants els peixos, principalment mugílids, i el cranc americà (*Procambarus clarkii*). A la zona també es pot observar alguna espècie d'ardèid com el berrat pescaire (*Ardea cinerea*), el martinet blanc (*Egretta garzetta*) o l'agró roig (*Ardea purpurea*). Altres depredadors són els gossos i les rates. Aquests depredadors ho són de les formes juvenils on la mortalitat per depredació és molt més alta que en l'estadi adult.

La tortuga d'estany *Emys orbicularis* entra en competència directa amb algunes espècies introduïdes, com ara la *Trachemys scripta scripta* y la *Trachemys scripta elegans* per l'aliment i les zones de refugi i d'insolació. Aquesta segona subespècie és la més abundant.

La capacitat d'adaptació a nous climes d'aquesta subespècie, també anomenada tortuga d'orelles vermelles o tortuga de Florida, és molt elevada. Es tracta d'una tortuga molt agressiva que pot ocasionar el desplaçament d'*Emys orbicularis* cap a altres zones. Es tracta d'una espècie amb una taxa de reproducció més elevada i pot colonitzar ambients amb contaminació i presència humana. La posta de la tortuga de Florida té lloc en zones humides amb la qual cosa no necessita desplaçar-se del seu lloc habitual. La tortuga d'estany, al contrari, necessita zones seques per realitzar la posta i això comporta que, a vegades, hagi de realitzar desplaçaments relativament grans. A més, *Trachemys scripta elegans* és capaç d'excavar els seus nius en sòls més durs que els que utilitza *Emys orbicularis* i això els fa menys susceptibles a la depredació.

6.7.1. Estratègies antidepredadores

Els quelonis presenten diferents estratègies per evitar l'atac de predadors. Generalment, mostren preferència per prendre el sol sobre troncs o roques evitant les vores. Aquesta

acció, la tortuga d'estany, no la pot realitzar ja que no suren. El que fa és dirigir-se al fons a on poden enterrar-se en el fang fins que passi el perill.

6.8. PARÀSITS I MALALTIES

Paràsits

En diversos estudis s'ha observats la presència d'alguns paràsits en *Emys orbicularis*, com ara helmints o sangoneres (veure figura 5) que tenen tendència a col·locar-se en el plastró dels exemplars, aprofitant les unions entre plaques, o les possibles ferides. No han estat mai detectades directament sobre el cos de l'individu, ni a la part superior de la closca.



Figura 5: Imatge d'una *Emys orbicularis* amb dues sangoneres. Font:<http://www.vertebradosibericos.org>, consultada el 29/07/2008.

Malalties

No s'han descrit malalties específiques de l'espècie, tot i que poden patir la presència d'úlcers a la closca, normalment a la zona del plastró.

En algunes zones s'ha observat la presència de *Salmonella sp.*



MONITOREIG D'*Emys orbicularis*

7. MONITOREIG D'*Emys orbicularis*

A continuació es descriuen els mètodes utilitzats al Baix Ter per al seguiment de la tortuga d'estany. Tota la informació ha estat extreta del "Informe de Actividades del projecte Life: Projecte de reintroducció de la tortuga d'estany (*Emys orbicularis*) al Baix Ter. LIFE 04NAT/ES/000059 Acció A.4. March Franch, Carles Feo i Dani Boix." i del llibre "Gestió de les poblacions naturals, reintroduïdes i captiva de tortuga d'estany al Parc Natural del Delta de l'Ebre. Albert Bertolero, Desembre de 2004".

7.1. MICROXIP

El microxip es col·loca a la zona d'unió del coll amb la closca (figura 1) i serveix, igual que el marcatge, per diferenciar les tortugues en estudis de captura-marcatge-recaptura. Aquest és un mètode que actualment no s'utilitza tot i que s'ha plantejat.

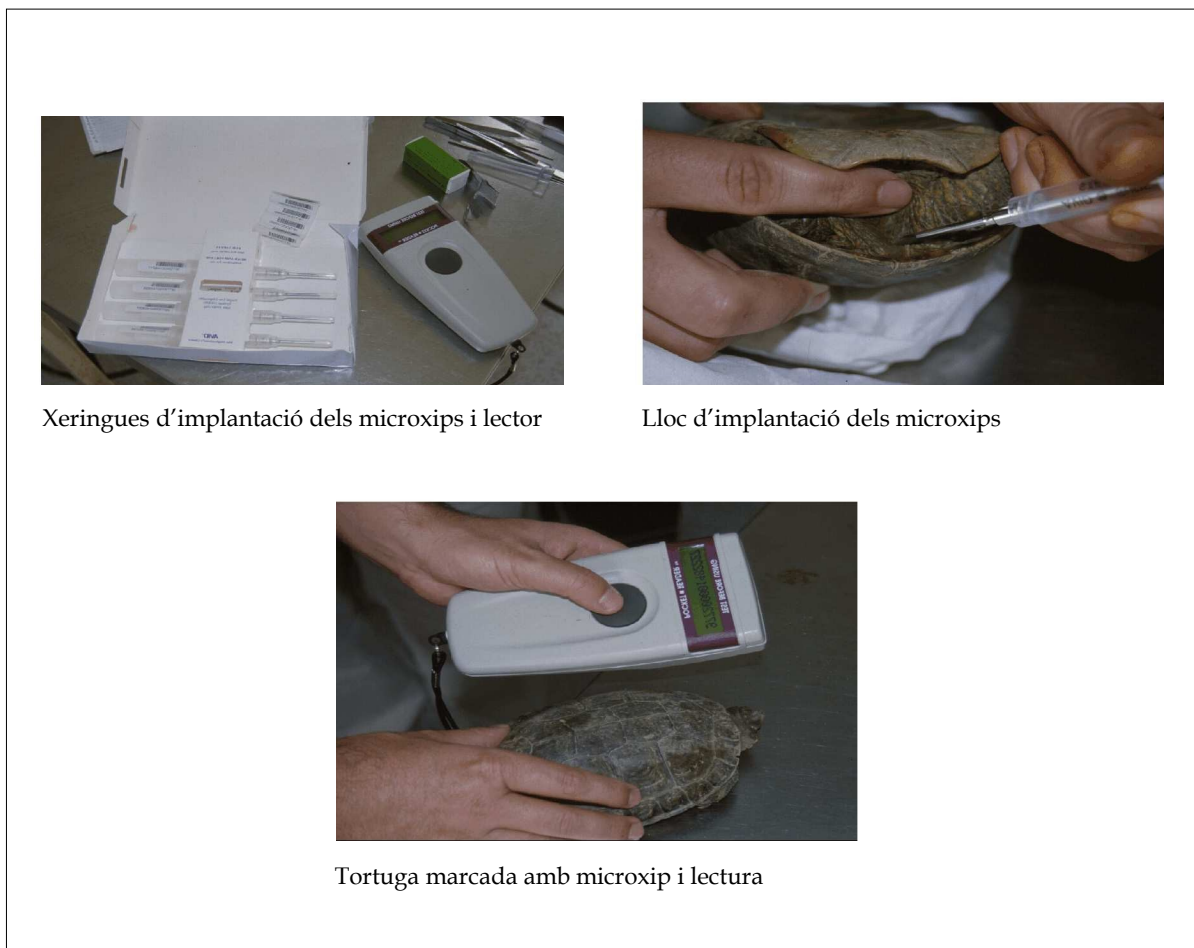


Figura 1 : Sistema de marcatge amb microxip.

7.2. TRAMPEIG

Els mètodes de trampeig més senzills són amb nanses (figura 2) o amb tubs surant (figura 3). Aquestes trapes només han d'estar parcialment submergides per permetre que les tortugues capturades puguin respirar. Dins de les trapes és millor col·locar esquers del tipus peix. Les coordenades on es troba cada trampa s'hauran de prendre amb un GPS.



Figura 2: Exemple de nansa per a la captura de tortugues d'estany. Font pròpia.



Figura 3: Exemple de tub surant. Font pròpia.

Un altre mètode són les trampes d'insolació (Figura 4). Aquestes s'utilitzen per capturar tortugues d'una mida més gran com ara les *Trachemys scripta elegans*. Les tortugues hi pugen per prendre el sol i cauen dins la trampa.



Figura 4: Exemplars de *Trachemys scripta elegans* sobre una trampa d'insolació. Font: Carles Feo.

7.3. RADIOSEGUIMENT

Per determinar el grau de mobilitat de l'espècie dins els ambients i les relacions intra i interpoblacionals s'apliquen tècniques que permeten seguir el moviment d'un grup d'individus dels nuclis poblacionals, en el seu hàbitat natural, sense la necessitat de mantenir un contacte continu durant un període relativament llarg de temps i permet l'estudi intensiu de cada individu adaptat a les necessitats i conveniències de l'observador.

Els radioemissors es fixen amb adhesiu a la part posterior externa de la gualdrapa dels mascles i a la part anterior de les femelles per així evitar possibles alteracions en la còpula (Figura G). El pes dels emissors no ha de representar més del 2-4% del pes dels individus. Una vegada fixats els emissors l'alliberament dels exemplars es realitza en el mateix lloc on s'hagin capturat o bé on s'hagi previst el punt de reintroducció d'exemplars. Les diferents freqüències dels emissors hauran d'estar prou separades com per poder-les individualitzar sense problemes.

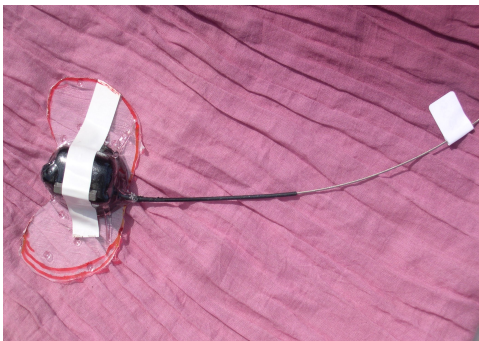


Figura 5: Detall d'emissor.



Figura 5: Detall d'emissor. Font: Carles Feo.

7.4. CAPTURA, MARCATGE I RECAPTURA

El marcatge es realitza amb una petita serra fent osques en les plaques marginals (figura 6) segons un codi prèviament establert (figura 7) a fi d'obtenir diferents combinacions numèriques. D'aquesta forma s'obtenen marques permanents i individualitzades, indispensables per a estudis de captura-marcatge-recaptura i de demografia en general a curt, mitjà i llarg termini.

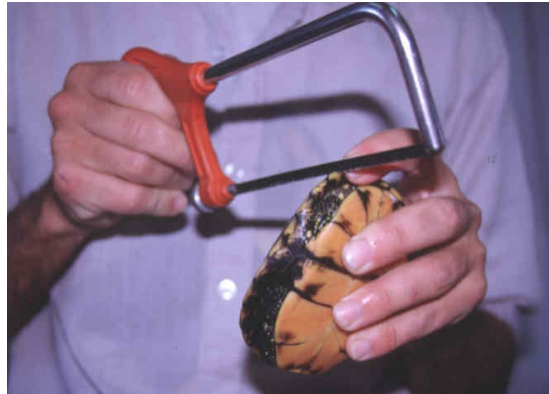


Figura 6: Marcatge de tortuga d'estany per marques en les plaques marginals.

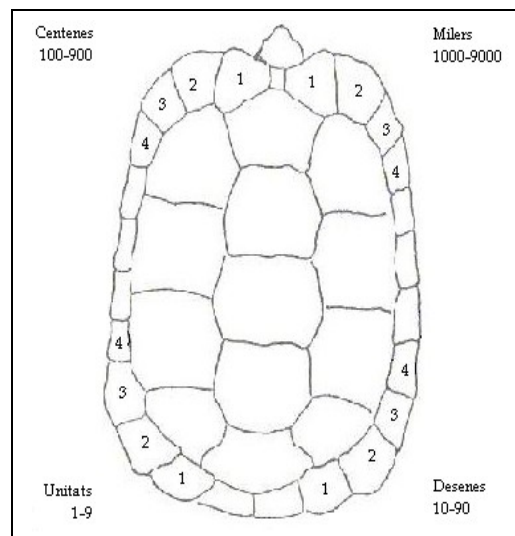


Figura 7: Codi utilitzat pel marcatge de les tortugues d'estany. Font pròpia.

Una vegada capturats els exemplars, es marquen o s'identifiquen si havien estat capturats prèviament, es diu el sexe quan sigui possible (As), es pesen (Tw) i se'ls pren una sèrie de mesures biomètriques (Figura 8). Les mesures lineals es prenen amb peu de rei digital (0.01 mm de precisió) i el pes mitjançant una balança electrònica (1g de precisió) i es fa recompte d'anells de creixement (Aca) observables en les plaques pectorals. A les femelles adultes se'ls realitza un palpat inguinal per detectar o no la presència d'ous oviductals ja calcificats. Si és possible se'ls pren la temperatura cloacal en el moment de la captura. Es pren la georeferenciació de la captura (GPS amb 2-5 m de precisió), l'hora de la captura, dades ambientals (temperatura, insolació i temps atmosfèric) sempre que sigui possible. Es prenen anotacions sobre l'estat general de l'individu, possibles marques i cicatrius, ferides,

anomalies de creixement i notes sobre el comportament, activitat, alimentació i qualsevol altre aspecte que sigui d'interès i informatiu sobre la biologia, l'ecologia i etologia de les tortugues.

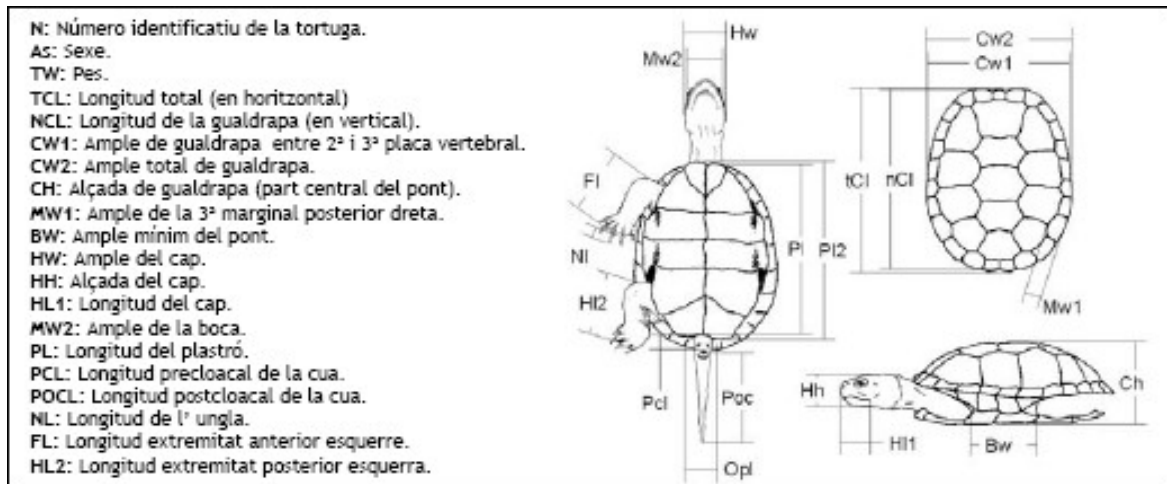


Figura 8: Mesures biomètriques estàndard que es prendran en el projecte de reintroducció d'*Emys orbicularis*.D. Codi utilitzat pel marcatge de les tortugues d'estany. Font pròpia.

7.5. CENSOS VISUALS

Per detectar la presència d'exemplars de tortuga d'estany i d'altres espècies presents es realitza un seguiment visual. El seguiment s'ha de realitzar de manera constant per comparar les variacions en el temps del nombre d'observacions. De cada visita s'han de prendre dades referents al temps (hora d'observació, temps d'observació), variables ambientals i d'entorn i, en cas de localitzar tortugues, paràmetres com l'espècie, una categoria de talla corporal, activitat, comportament, posicionament dins de l'entorn immediat i georeferenciació amb GPS.

Les prospeccions i deteccions visuals estan repartides en 10 estacions de cens, agrupades en dos sectors: el Ter Vell i les basses d'en Coll-rec del Molí.

Per a la realització d'aquests censos s'han tingut en compte les següents consideracions:

- Prospecció de 10 minuts de durada a cada estació (excepte a les estacions 4 i 7 que seran de 15 min.).
- Els censos s'hauran de realitzar en dies en els quals les condicions climàtiques necessàries per l'activitat dels rèptils (dies amb sol) siguin favorables. S'ha de tenir en compte que el cens vol aprofitar la necessitat de termorregular-se que tenen els quelonis aquàtics per facilitar la seva detecció.
- A totes les estacions s'anoten tots els individus observats i cal complementar la fitxa de cens.
- Cal evitar el comptatge d'un mateix individu dues vegades.
- És necessari utilitzar un telescopi i uns prismàtics per a la detecció i identificació dels quelonis. El telescopi es imprescindible per poder discriminar de quina espècie es tracta quan l'espècie detectada es troba allunyada de l'observador. Els prismàtics permeten realitzar un escombrat ràpid de la zona ja que el telescopi té un camp visual

més reduït. Els prismàtics a més, permeten l'observació i classificació més ràpida quan les observacions són properes a l'observador.

- Es segueix sempre el mateix ordre en el cens, és a dir es començarà sempre per l'estació 1 i així consecutivament.
- El cens es realitza sempre al matí.

Les estacions són les següents (Mapa 1):

- Sector del Ter Vell
 1. El Pont del Ter Vell
 2. L'Illeta (Observatori)
 3. El Jonquim-Platja de l'Estartit (Pont de fusta del Ter Vell)
 4. Llacunes dels Salats. Subllacuna 1 dels Salats (+ propera a la platja i contorn arrodonit) Subllacuna 2 dels Salats (oest, a la dreta des del punt d'observació)
 5. Pont del Ter a Torroella.
- Sector de les basses d'en Coll-rec del Molí
 6. Bassa Anser
 7. Estació dels dos recs (confluència 2 recs; observatori del rec)
 8. Estació Pont Nou
 9. Estació Mas Gelabert (rec del Molí)
 10. Les Basses d'en Coll (Embarcador càmping)

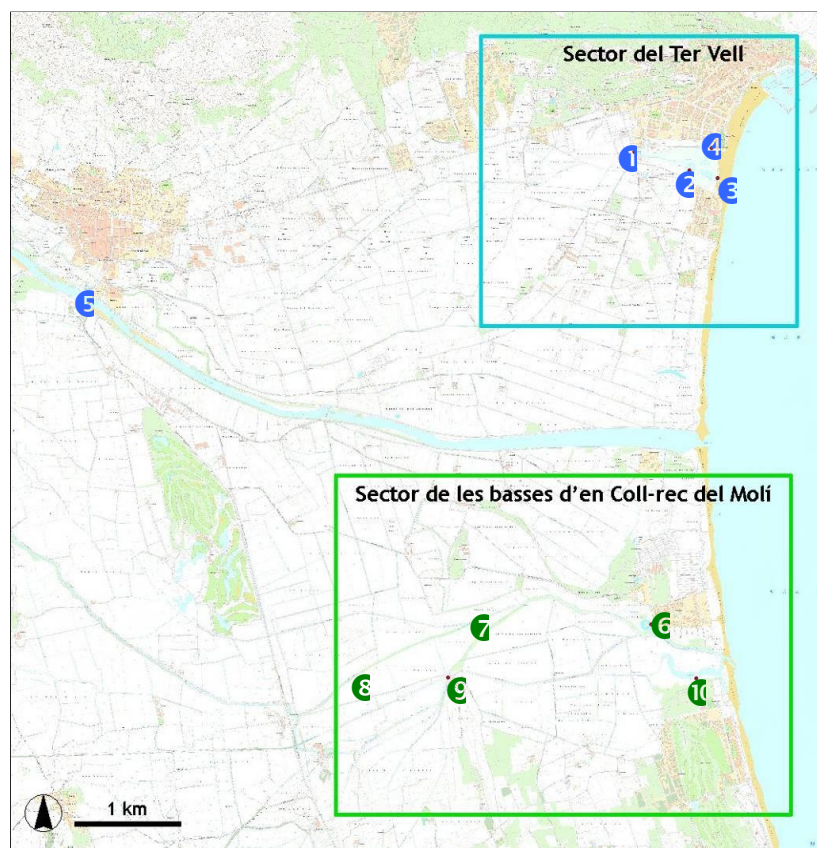


Figura 9: Sectors on es realitzen els censos visuals de quelonis aquàtics dins l'àmbit d'actuació del projecte i la seva àrea d'influència.

7.6. MONITOREIG D'*Emys orbicularis* AL BAIX TER

L'any 2007 es van introduir 16 exemplars d'*Emys orbicularis* a Mas Pinell, 2 dels quals van morir. De les 14 tortugues restants, 5 han estat capturades a l'abril d'aquest any i una altra al maig, durant el seguiment de les 5 anteriors. Una vegada capturades, han estat identificades a partir de les marques de la closca, se'ls ha canviat el radioemissor i s'han tornat a introduir a les basses del sector nord. A més, al 2008 s'han alliberat 16 tortugues: 2 a l'abril, durant el període de seguiment, i 14 al maig, un cop acabat el seguiment. D'aquestes 16, s'ha realitzat el seguiment de les 2 primeres que han estat alliberades a les basses del sector sud o Mirador.

El material utilitzat pel seguiment ha estat un equip de Biotrack:

- Receptor Sika Biotrack
- Antena receptora
- Auriculars
- Carregadors de bateria i connector a la bateria del cotxe
- Radioemissors amb diferents freqüències d'emissió. Model Ag357

Els emissors s'han enganxat a la closca de la tortuga amb silicona deixant l'antena lliure. La pila d'aquest model té una durada aproximada de 6 mesos.

El seguiment s'ha realitzat amb dues o tres visites a setmanals, fent sis mesures cada dia. En cada mesura s'han localitzat tots els individus i s'ha anotat la seva posició aproximada en GPS. El seguiment s'ha dut a terme sempre a la mateixa hora.

La informació obtinguda en el treball de camp s'ha anotat en unes fitxes on s'ha senyalat si hi havia alguna anomalia (p.ex: sense senyal) i s'ha dibuixat la posició aproximada dels exemplars.

7.6.1. ESQUEMA METODOLÒGIC

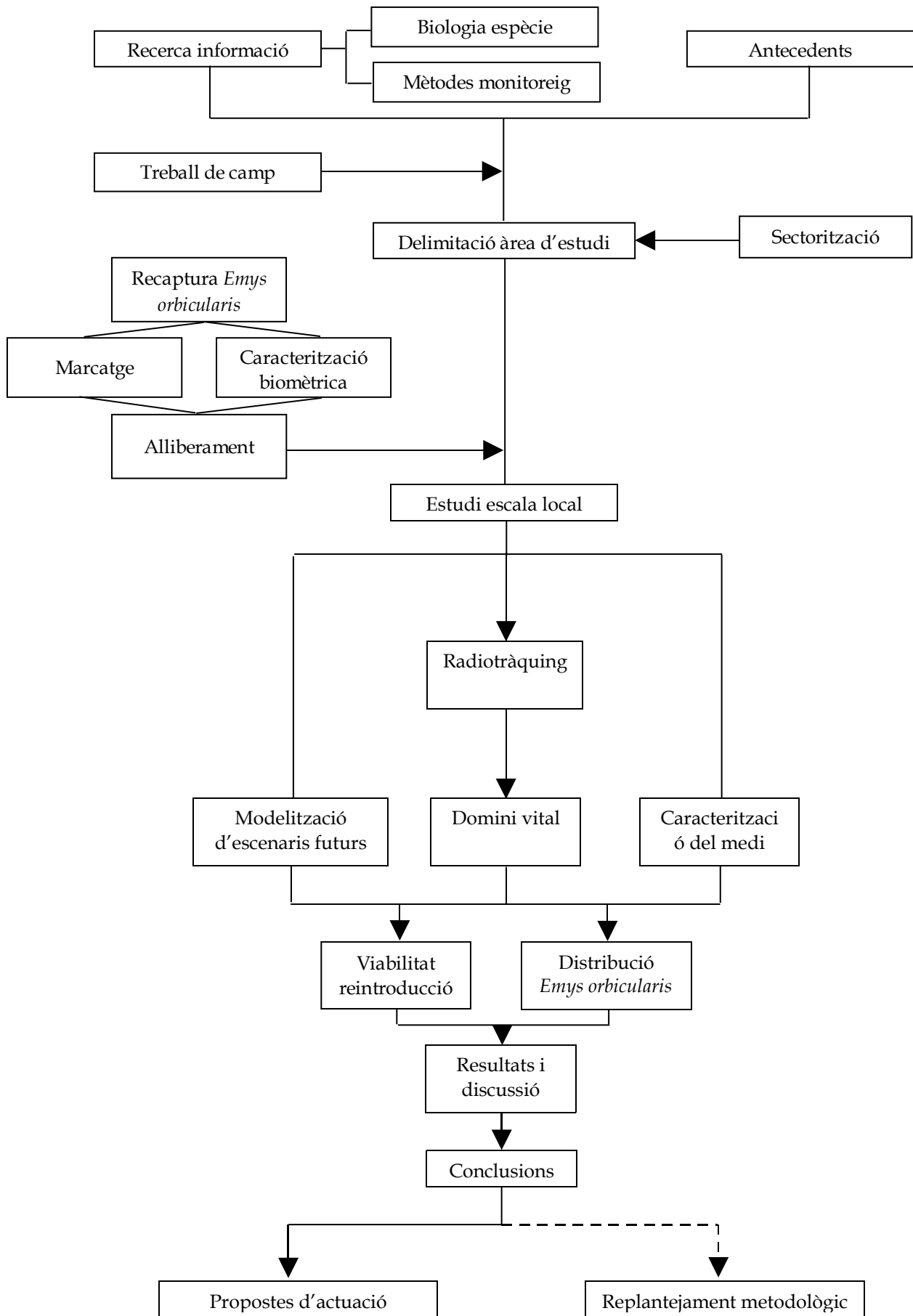


Figura 10. Diagrama metodològic general sobre els mètodes utilitzats per dur a terme aquest estudi



ESTUDI I SEGUIMENT AL MAS PINELL

8. ESTUDI I SEGUIMENT AL MAS PINELL

8.1. CARACTERITZACIÓ DE LES BASSES DE MAS PINELL

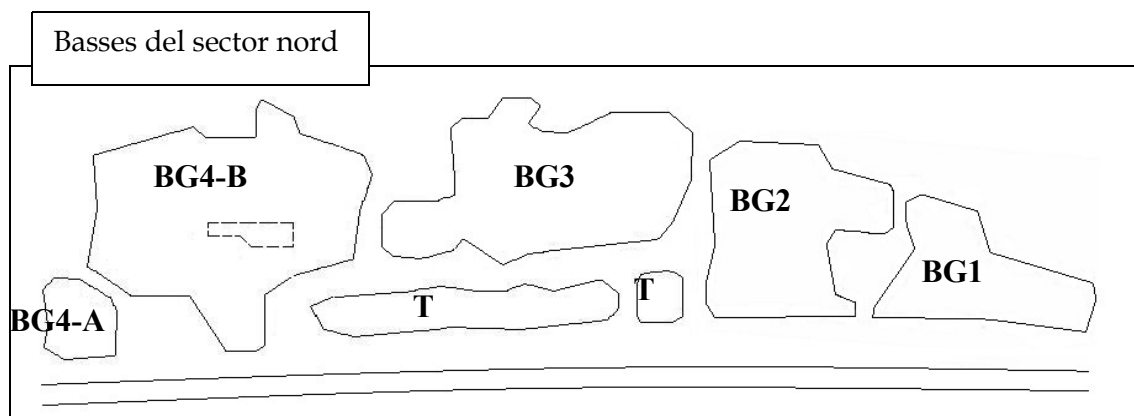
L'any 2005 començà el projecte Life de "Recuperació de l'hàbitat d'amfibis i *Emys orbicularis* als aiguamolls del Baix Ter" amb la construcció d'un sistema de basses a la zona de Mas Pinell. La funció d'aquestes llacunes és la reintroducció d'espècies d'amfibis i rèptils presents a la zona originàriament, però desaparegudes per l'acció antròpica.

Les basses de Mas Pinell es divideixen en dues zones clarament diferenciades: el sector nord, on s'hi troba set basses permanents i dues temporànies, i el sector sud o "del Mirador", on hi ha dues basses permanents i dues de temporànies.

De les basses del sector nord només s'han documentat cinc de les sis basses temporànies degut a que aquesta llacuna restant té poca rellevància sobre la població de tortugues de la zona. La bassa forma part del sistema de llacunes del sector nord, té unes dimensions reduïdes i actua com a zona de pas entre les basses més grans. L'altra es troba separada de les altres situant-se en una zona amb cobertura arbòria important i on la concentració de vegetació helofítica és molt gran.

Les altres basses han estat descrites a partir de característiques comunes: dimensions, profunditat i pendent de la llera (Annex III).

Els mapes següents mostren la distribució de les basses i la seva nomenclatura en cadascun dels seus sectors:



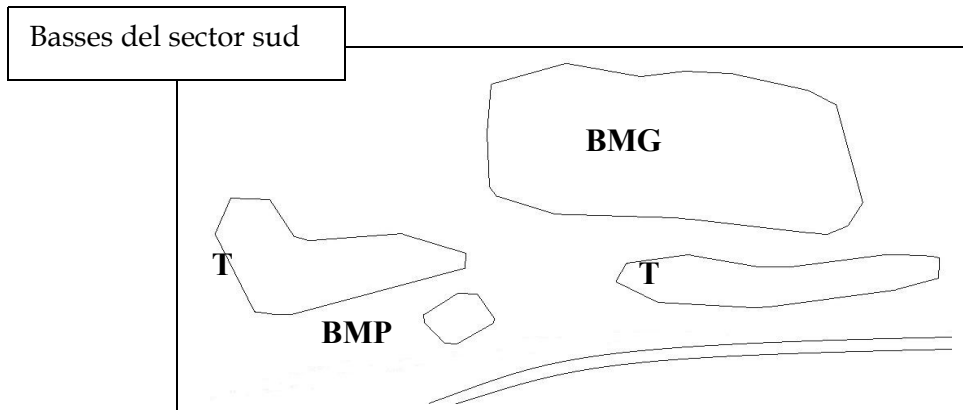


Figura 1: Representació de les basses del Mas Pinell amb la seva nomenclatura. Les basses temporànies han estat designades amb la lletra T.

Una mostra fotogràfica de les basses es troben a l'Annex VII.

Basses del sector nord

Les basses que confeccionen el sector nord de Mas Pinell es caracteritzen, en el seu conjunt, per trobar-se cobertes amb una gran densitat de vegetació helofítica (*Phragmites australis* i *Typha latifolia*) dins del seu perímetre i per estar rodejades per una gran cobertura d'espècies herbàcies i arbòries. Les principals espècies arbòries són el freixe (*Fraxinus angustifolia*), l'om (*Ulmus minor*) i el tamariu (*Tamarix canariensis*) que es troben repartits per tot el sector.

Un altre tret principal del sector nord és la presència d'un arc de canyissar molt desenvolupat que envolta la zona sud-est del sistema de basses. La *Phragmites australis* es troba per tot el sistema de llacunes però principalment a la Bassa Gran 4, on hi trobem la comunitat amb més edat i més desenvolupada. Per a la resta del sistema, el canyissar és l'espècie principal i la més estesa, però es troba en estadis menys desenvolupats.

El sistema es troba flanquejat al nord-oest per un camí d'accés que el travessa de sud a nord i per un canal d'aigua que se situa paral·lelament a aquest. El canal conté un volum important d'aigua utilitzat per regar els camps adjacents, però en èpoques de gran dèficit hídric, aquest pot arribar a assecar-se del tot. Aquest canal ofereix a les *Emys* un mitjà per sortir del sistema de basses i la possibilitat de colonitzar nous medis pròxims. La pèrdua d'individus dins de Mas Pinell pot suposar una reducció de la població dins del sistema però suposa una extensió d'aquesta per altres zones del Baix Ter.

○ Bassa Gran 1

La Bassa Gran 1 (a partir d'ara BG1) és una bassa de 12 metres de llarg per 8 metres d'ample amb una gran densitat de *Phragmites australis* que ofereix una gran cobertura vegetal oferint un bon refugi a les espècies de fauna de la zona.

La llera de la BG1 té un gran pendent, sobretot als marges en contacte amb el camí d'accés a la zona, on té un valor de 60°. La inclinació mitjana és de 30°-40° en tot el perímetre, fent que els marges tinguin un gran pendent per on les tortugues tenen dificultat per passar, però la presència de zones descobertes fa que les *Emys* les aprofitin com a zones d'insolació. El marge en contacte amb la Bassa Gran 2 (a partir d'ara BG2) té un pendent molt menor afavorint, d'aquesta manera, el pas de les tortugues d'una bassa a l'altra. Tot i així, la principal forma que tenen les tortugues de passar entre les basses és a través d'uns passos per on es produeix un cert intercanvi d'aigua. Gràcies a aquests passos, les tortugues poden anar d'una bassa a l'altra sense sortir de l'aigua.

Aquest intercanvi d'aigua entre basses adjacents és present a tot el sistema de basses del sector nord fent que totes les basses confeccionin una única làmina d'aigua i proporciona, tal i com s'ha dit anteriorment, una via pel desplaçament entre llacunes per a les tortugues d'estany.

La BG1 té una profunditat mínima de 10cm i una profunditat màxima de 25cm, variant en períodes de sequera i de precipitació.

Després d'un període de precipitació on es varen acumular 25mm d'aigua, es va calcular un augment mitjà del volum, per aportació subterrània, de 39m³ d'aigua, el qual va suposar un increment d'entre 10cm i 20cm en el nivell de la bassa.

○ Bassa Gran 2

La BG2 té un pendent molt més lleu que la BG1, comprès entre 5° i 25° i deixant zones molt planeres als marges, sobretot en el perímetre pròxim a la Bassa Gran 3 (a partir d'ara BG3) on el pendent és de 5°.

La BG2 té unes dimensions majors a la BG1, presentant 10 metres de llargada per 16 metres d'amplada. Les basses BG1 i BG2 es troben enllaçades per una zona de connexió humida de 3m d'amplada i amb distància mínima entre les dues d'1m.

La profunditat de la BG2 també és major que a la de la BG1 es comprèn entre 20cm a la zona menys profunda i 40cm a la zona més profunda, variant en períodes de sequera i de precipitació.

Després d'un període de precipitació on es varen acumular 25mm d'aigua, es va calcular un augment mitjà del volum per aportació subterrània de la BG2 de 77m³ d'aigua.

○ Bassa Gran 3

La BG3 té unes dimensions semblants a les de la BG2 amb una forma més uniforme de 16 metres d'amplada per 13 metres de llarg.

La inclinació de la llera és molt més petita que a la resta de les basses pel fet d'estar més allunyada del camí i de la mota on està situat aquest. Això fa que la inclinació de la llera no superi els 10° en la majoria del seu perímetre i que tingui una gran densitat de vegetació les quals van des de fora fins a dins mateix de la bassa. Aquesta gran densitat suposa un

avantatge per formar refugis per a les tortugues ja que dificulta molt l'accés a gran part de la bassa.

La profunditat de la bassa va d'un mínim de 25cm a un màxim de 50cm, fent que sigui, juntament amb la Bassa Gran 4 (BG4) una de les dues basses amb més profunditat del sistema.

La BG3 també conté un altre pas d'intercanvi d'aigües a més a més de la que comparteix amb la BG2. Aquest pas que uneix la BG3 amb la BG4, és un pas de majors dimensions i, a més, conté una petita bassa comentada anteriorment, que amplia les dimensions del pas.

○ Bassa Gran 4

La BG4 està subdividida en dues basses: la A i la B. La BG4-A és la major de les dues amb unes dimensions de 15m de llarg per 13m d'ampla. La BG4-B d'altra banda, és d'unes dimensions molt més reduïdes de 5 metres de llarg per 6 d'ample. Ambdues basses estan connectades mitjançant un pas de 2 metres d'ampla per on es produeix l'intercanvi d'aigua i essent suficientment ampla i amb suficient cobertura com perquè resulti un refugi molt adequat per a les *Emys*.

La BG4-A, al igual que la BG3, és una bassa amb un recobriment vegetal del seu perímetre molt dens, cosa que fa molt difícil accedir a la bassa. Aquesta inaccessibilitat proporciona seguretat a les tortugues. A més, al centre d'aquesta es troba una illa de 1,5 metres d'ampla per 3 de llarg coberta de canyís que, depenent del període de pluja o sequera es pot trobar submergida o emergida, donant a les tortugues una zona més on refugiar-se i amb condicions variables que enriqueix la diversitat de condicions ambientals del medi.

Aquesta bassa conté una major densitat de canyís ja que, com s'ha dit anteriorment, la part més madura i desenvolupada d'aquest entra fins a dins de la mateixa bassa. Degut a això, aquesta bassa és la menys accessible de totes les del sistema.

La inclinació de la llera és major aquí que a les dues basses anteriors (BG2 i BG3), amb un pendent mínim de 10° i un màxim de 60°. Però malgrat aquest increment de pendent, la bassa disposa de dos zones on el pendent és menor: l'illa central (anomenada anteriorment) i una zona temporània de poca profunditat al límit de la mateixa bassa, que proporciona un terreny de poca inclinació i suficientment cobert de canyís que, en funció de les aportacions d'aigua, pot estar submergida o emergida, proporcionant condicions semblants a les que dona la illa.

La profunditat de la bassa té un mínim de 10-20cm a l'illa i a la zona temporània, i un màxim de 50cm.

○ Basses temporànies

Les basses temporànies del sector nord només presenten aigua quan hi ha una aportació important a través de la pluja o del rec adjacent. La profunditat màxima és de 10cm i es troben plenes de canyís poc madur. Normalment les tortugues no hi són presents, però en algun cas s'hi ha detectat la presència d'algun individu, encara que no de forma permanent.

En total hi ha dues basses al sector nord, separades per 1m de distància, i amb una longitud de 18m la bassa temporani situada al nord-est, i 5m situada la sud-oest.

Basses del sector sud (Mirador)

El sector sud es troba a una distància aproximada de 100 metres del sector nord. L'àrea que es troba entre ambdues té una gran densitat d'arbres i arbustos que fa molt difícil el pas a través seu. L'única connexió present és el canal adjacent que no comunica de forma directa amb les basses però que permet passar d'un sistema a l'altre esquivant l'àrea intermèdia. Per tant, el possible moviment de les tortugues entre els sistemes es possible però complex.

En total hi ha quatre basses al sector sud de les basses de Mas Pinell: dues de permanents i dues de temporànies. Totes elles es troben en una zona amb forts canvis de nivell en l'orografia i pendents pronunciats. A més, la zona està poc coberta de vegetació helofítica i arbòria suficientment madura com perquè configurin una font d'ombres important. En conjunt, es tracta d'una zona oberta i poc protegida amb facilitat per la circulació a través seu.

○ **Bassa Mirador Gran**

És la major de les quatre basses de la zona sud. La seva forma és molt homogènia i les dimensions són 21 metres de llarg per 8 metres d'ampla. La vegetació helofítica és poc abundant i es concentra en dos punts molt concrets dins la bassa situats a la part sud-oest i nord-est. Això fa que les tortugues tinguin poca zona de refugi actualment dins la bassa i que la seva localització es limiti a aquests dos punts (apartat 8.2 referent al domini vital).

El pendent de la Bassa Mirador Gran (a partir d'ara BMG) és molt pronunciat ja que no només és gran al límit perimetral de la bassa, sinó que també ho és més enllà. En la majoria de punts, el pendent supera els 20°, estant la mitjana en 26°. Únicament trobem una petita part on la inclinació és menor.

La llacuna té una profunditat mínima de 30cm i un màxima de 70 cm, essent la seva mitjana 57cm. Això suposa una gran profunditat, superior a la de les basses del sector nord de Mas Pinell, la qual cosa implica un altre punt de variabilitat entre els dos sectors."

○ **Bassa Mirador Petita**

La segona bassa permanent del sector sud, és la Bassa Mirador Petita (a partir d'ara BMP), la qual té unes dimensions molt reduïdes i amb un volum d'aigua també molt petit. El baix nivell freàtic fa que el canyís ocupi gran part de la bassa i aquesta manca fa que aquesta, degut a les altes temperatures i a la poca renovació, s'eutrofitzi i baixi molt la qualitat de la seva aigua.

La BMP es troba a una distància de 6 metres respecte la BMG amb un canvi de pendent important de l'una a l'altra.

○ Basses temporànies

Al sector sud hi ha un total de dues basses temporànies, les quals no han presentat aigua durant els mesos en què es va realitzar l'estudi. Aquestes basses tenen una repercussió poc important en el sistema de basses de Mas Pinell, ja que al no presentar aigua durant els últims quatre anys, no són habitades ni freqüentades per la fauna aquàtica.

8.2. DOMINI VITAL

L'any 2007 es van introduir 16 exemplars d'*Emys orbicularis* a Mas Pinell, 2 dels quals van morir. De les 14 tortugues restants es van capturar 5 a l'abril de 2008 i 1 al maig durant el seguiment de les 5 anteriors. Una vegada capturades varen ser identificades a partir de les marques identificadores de la closca, es va canviar el radioemissor i es varen tornar a introduir a les basses del sector nord. A més, al 2008 s'han alliberat 16 tortugues més: 2 a l'abril (durant el seguiment) i 14 al maig (una vegada acabat el seguiment). D'aquestes 16, s'ha realitzat el seguiment de les 2 primeres que havien estat alliberades a les basses del sector sud o Mirador.

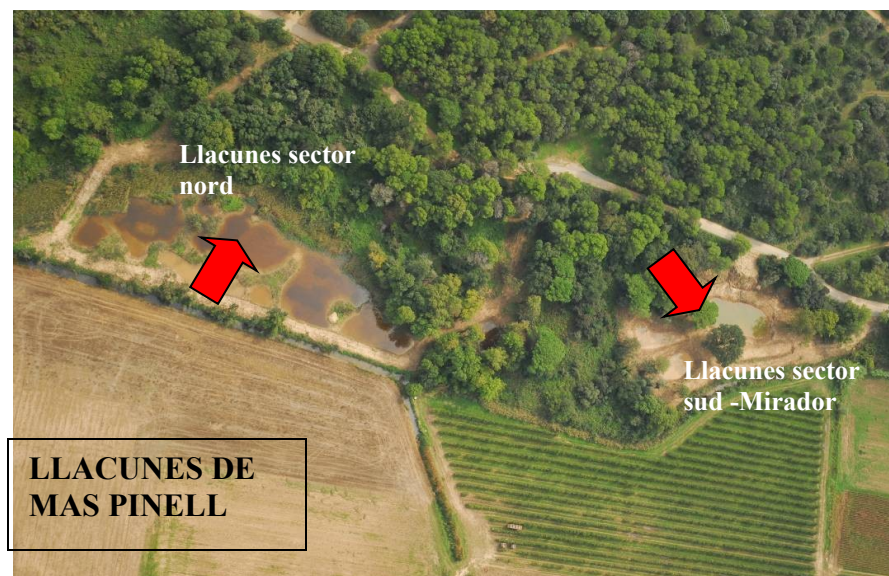


Figura 2: Imatge de les llacunes creades a Mas Pinell. Font: Radioseguiment dels exemplars alliberats de *Emys orbicularis*. Informe - Desembre 2007.

El material utilitzat pel seguiment ha estat un equip de Biotrack:

- Receptor Sika Biotrack
- Antena receptora
- Auriculars
- Carregadors de bateria i connector a la bateria del cotxe
- Radioemissors amb diferents freqüències d'emissió. Model Ag357

Els emissors s'han enganxat a la closca de la tortuga amb silicona deixant l'antena lliure. La pila d'aquest model té una durada aproximada de 6 mesos.

El seguiment s'ha organitzat amb dues o tres visites a la setmana fent sis mesures cada dia separades en intervals de dues hores. Durant cada mesura s'han localitzat tots els

individus i s'ha anotat la seva posició aproximada en GPS. El seguiment s'ha dut a terme sempre a la mateixa hora.

Per determinar els polígons de domini vital es va seguir un sistema aproximat al mètode de Kernel, el qual es basa en la corba adaptativa de Gauss al 90 i 50% de les localitzacions.

Per delimitar l'àrea de distribució s'han unit tots els punts registrats durant el seguiment per a cada tortuga per separat. Per delimitar el nucli vital, només s'han tingut en compte el 50% dels punts la unió dels quals dóna el polígon amb àrea menor.

8.2.1. Evolució a curt termini

A partir de les dades recollides durant l'estudi d'aquest any 2008, s'ha determinat els moviments i desplaçaments realitzats per a cadascuna de les tortugues radioseguides. Una vegada analitzats, s'ha localitzat les zones més freqüentades per les *Emys* així com les menys recorregudes, senyalant les possibles causes que condicionen aquest comportament.

Individus radioseguits

N	mHz	Model	Marca	Localitat	Data captura	Data alliberament
12	150.616	Ag357	12	Bassa 2 sector nord	02/05/2008	05/05/2008
16	150.545	Ag357	16	Bassa 4 sector nord	11/04/2008	15/04/2008
17	150.220	Ag357	17	Bassa 4 sector nord	12/04/2008	15/04/2008
22	150.182	Ag357	22	Bassa 4 sector nord	13/04/2008	15/04/2008
23	150.172	Ag357	23	Bassa 4 sector nord	14/04/2008	15/04/2008
24	150.035	Ag357	24	Bassa 4 sector nord	15/04/2008	15/04/2008
42	150.022	Ag357	1142	Bassa permanent Mirador	-	29/04/2008
43	150.515	Ag357	1143	Bassa permanent Mirador	-	29/04/2008

Taula 1: Dades dels exemplars radioseguits amb el número d'individu, la freqüència de l'emissor, el model d'emissor, la marca de la closca, la localitat d'alliberament, la data de captura i la data d'alliberament

S'han obtingut dades de localització de les tortugues entre el 1 i el 16 de maig. De 3 *Emys orbicularis* no es tenen totes les dades degut a que en dos individus es va perdre la senyal i que l'altra va ser capturada i marcada una vegada iniciat el seguiment.

Taula de seguiment

Individu	Data inici	Data final	Total mesures	Total recorregut (m)	Desplaçament màx. (m)	Ratio (m/mesura)
12	05/05/2008	16/05/2008	17	423,73	80,87	24,93
16	01/05/2008	16/05/2008	29	641,53	73,07	22,12
17	01/05/2008	16/05/2008	29	525,20	75,52	18,11
22	01/05/2008	16/05/2008	29	570,19	99,63	19,66
23	01/05/2008	16/05/2008	29	827,90	121,24	28,55
24	01/05/2008	16/05/2008	29	616,55	102,6	21,26
42	01/05/2008	14/05/2008	22	85,36	15,21	3,88
43	01/05/2008	01/05/2008	6	22,88	9,41	3,81

Taula 2: Dades de seguiment de cada un dels individus alliberats

Localitzacions de totes les tortugues

El desplaçament màxim des de la zona d'alliberament de la majoria dels exemplars no supera els 140 metres i mostren molta fidelitat a aquesta zona. Només 2 exemplars han realitzat moviments superiors, al voltant d'uns 350 metres (*Emys* 42 i 43), encara que això no s'ha tingut en compte en el tractament de dades ja que es va perdre la senyal després del seu alliberament a les basses del sector sud o Mirador i es va tornar a localitzar, un cop acabat el seguiment, al canal situat darrera les basses del sector nord.

No s'ha comprovat la mort de cap exemplar durant el temps de radioseguiment.

Pel que fa al ratio (m/mesura) de moviment s'observa que hi ha un individu (*Emys* 23), probablement mascle, amb una taxa de moviment per sobre de la majoria caracteritzat per una elevada mobilitat. Aquest ha mostrat moviments per sobre dels 28m/mesura. També hi ha dos individus amb taxes de moviment per sota de la majoria (*Emys* 42 i 43). Els seus moviments es troben per sota dels 4m/mesura. La resta d'individus han mostrat moviments d'entre 18 i 25m/mesura.

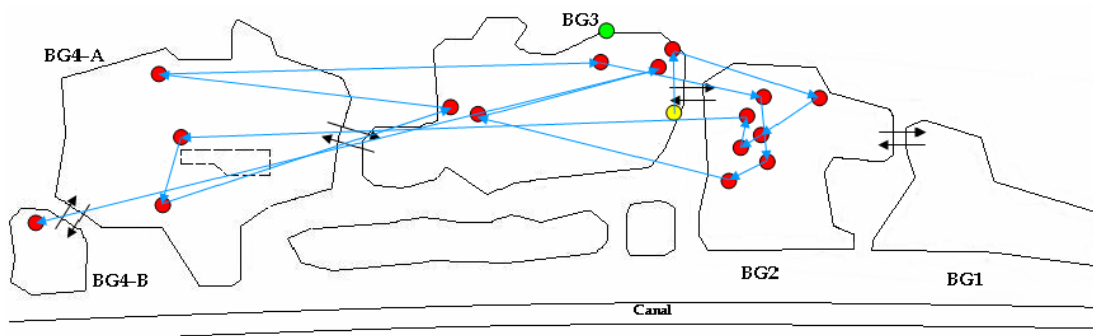
Desplaçaments realitzats

Els individus alliberats a les basses del sector nord (*Emys* 12, 16, 17, 22, 23 i 24) presenten un comportament molt més sedentari que els individus alliberats a les basses del sector sud (*Emys* 42 i 43) que mostren un comportament més dispersiu tot i que això no s'observa degut a la pèrdua de senyal.

Individu 12:

Aquest exemplar va ser localitzat durant el seguiment dels 5 individus capturats mitjançant trampes al sector nord de Mas Pinell. El seu comportament és molt sedentari entorn els lòbuls de les basses del sector nord de Mas Pinell i es mou tant per la zona de canyissar del voltant de les llacunes com per les aigües lliures sense presentar preferència per cap de les dues.

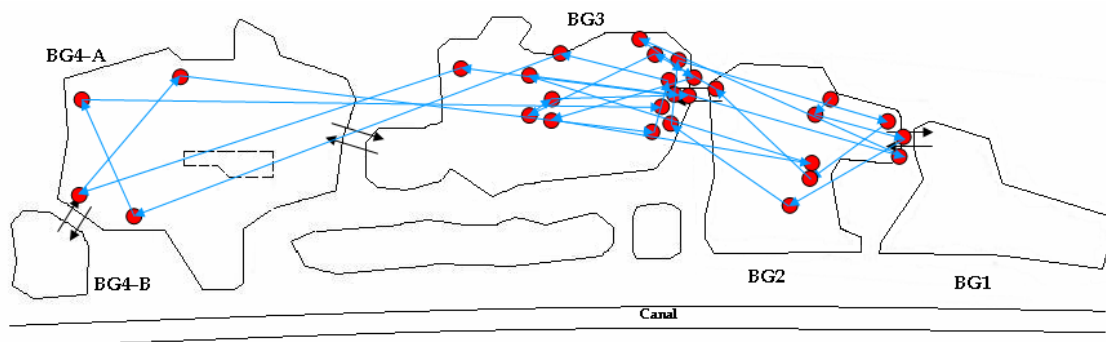
Ha passat per dues etapes: una inicial en la qual els seus moviments han estat petits degut a la necessitat de reconèixer el medi en el que havia estat reintroduïda i una final en la qual els moviments que ha realitzat han estat més grans. Durant aquesta segona etapa ha realitzat el desplaçament màxim.



Individu 16:

Presenta un comportament sedentari a les llacunes del sector nord de Mas Pinell mostrant una clara preferència per les zones de canyissar presents entorn les basses.

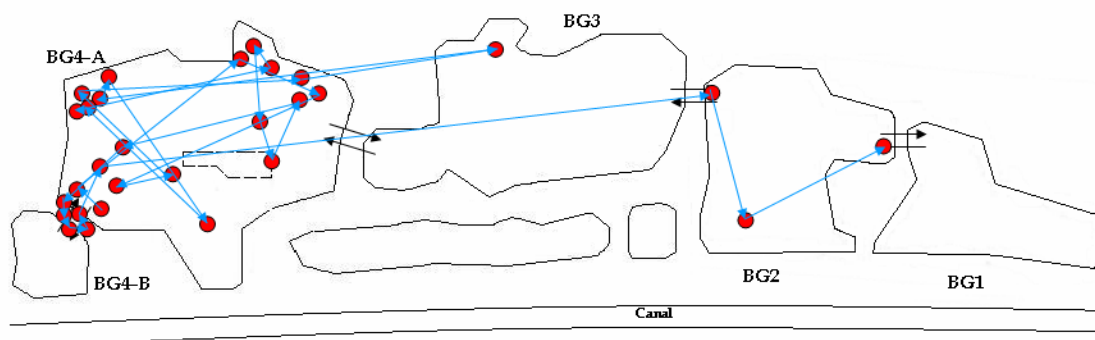
Els seus moviments s'han concentrat bàsicament a les basses 2 i 3 de la zona estudiada i no ha estat fins al final que ha mostrat un cert interès per la bassa 4 tot i que aquest ha estat temporàni ja que ha tornat cap a la bassa 3 en poc temps.



Individu 17:

Té una pauta molt estàtica lligada a la zona de canyís de la bassa 4 del sector nord de Mas Pinell.

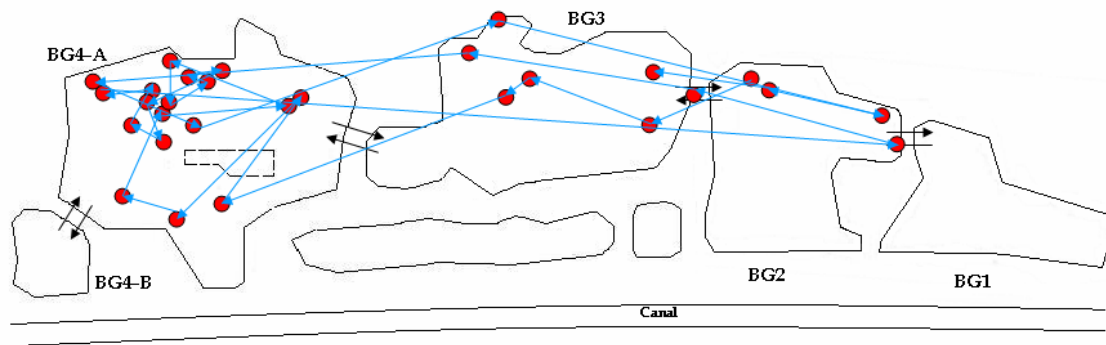
La ratio de desplaçament d'aquest exemplar és la més baixa de les que es troben entre 18 i 25m/mesura degut a que els seus moviments s'han centrat a la bassa 4 i no ha estat fins al final del seguiment que ha realitzat un moviment, el seu desplaçament màxim, cap a la bassa 2. Aquest moviment és el que ha permès que la seva ratio no sigui inferior.



Individu 22:

Aquest exemplar mostra predilecció per la bassa 4 de la zona nord de Mas Pinell encara que també s'ha mogut per les altres llacunes. També s'observa una preferència per les aigües lliures en front del canyissar.

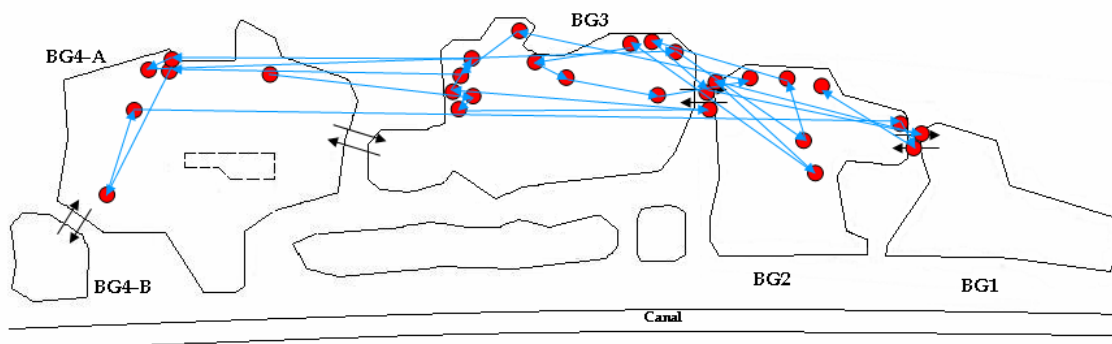
Els seus primers moviments han estat d'exploració de les basses 2 i 3 però ràpidament ha realitzat un desplaçament cap a la bassa 4 a on s'ha quedat durant un cert temps fins a tornar cap a les basses 2 i 3 realitzant el seu desplaçament màxim.



Individu 23:

Aquest individu no mostra preferència per cap de les basses de la zona nord de Mas Pinell de la qual no s'ha mogut. S'observa que prefereix les zones on hi ha canyissar en front de les zones d'aigües lliures.

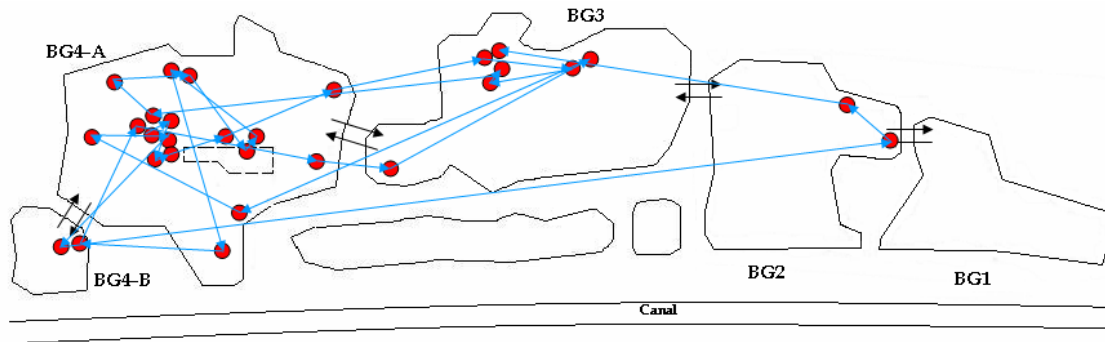
La seva ratio de moviment és la més elevada de tots els individus degut a que no s'ha mantingut en una mateixa bassa en cap moment sinó que ha anat explorant totes les basses contínuament realitzant moviments força grans. Aquest individu és el que ha recorregut més distància durant el seguiment.



Individu 24:

Té preferència per l'àrea on va ser alliberat, sector nord de Mas Pinell, tot i que no es mou per igual per totes les basses, preferint la 4 enfront de les altres. Li agrada més estar en aigües lliures que no pas a la zona de canyissar.

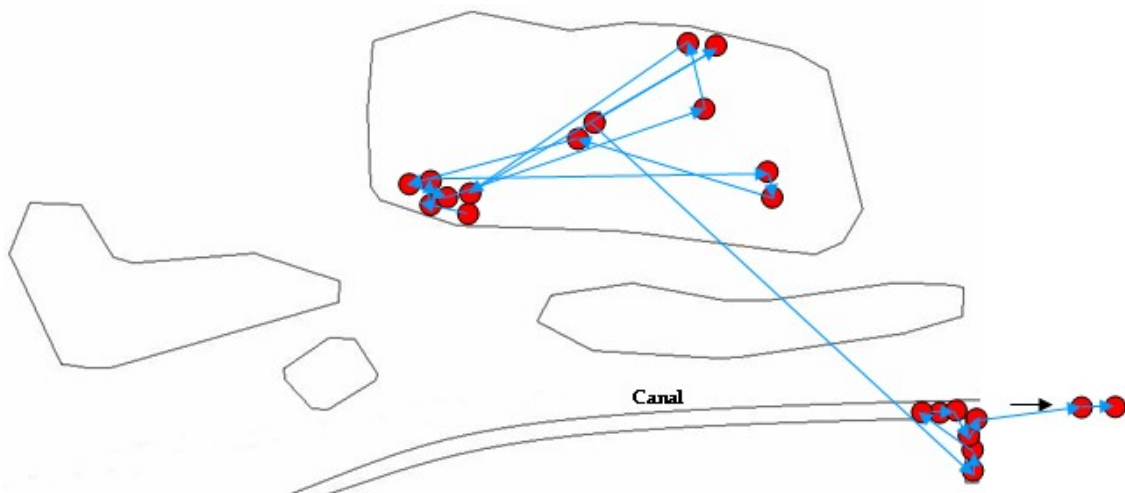
Els seus moviments s'han concentrat a la bassa 4 de la zona i no ha estat fins al final del seguiment en que ha realitzat un gran moviment, el seu desplaçament màxim, cap a la bassa 2.



Individu 42:

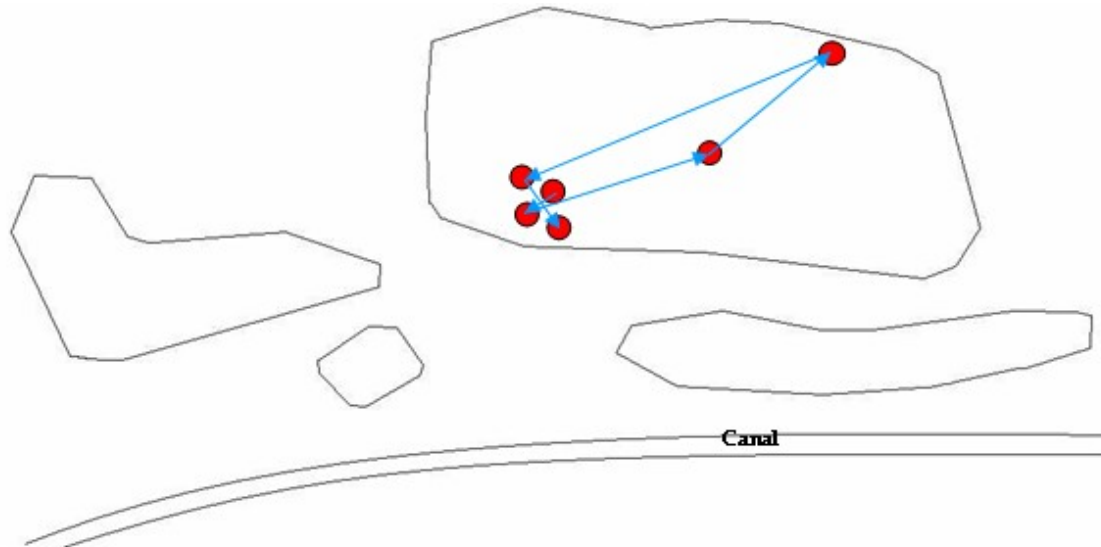
S'ha caracteritzat per una fase inicial molt sedentària localitzada a una de les basses del sector sud de Mas Pinell o Mirador. Posteriorment ha realitzat un moviment de dispersió d'uns 450 metres cap al nord a través del canal situat darrere Mas Pinell. A la fase inicial ha mostrat preferència per el canyís del voltant de la bassa.

La ratio de desplaçament d'aquest individu és inferior als 4m/mesura degut a que s'ha mogut poc fins que ha decidit marxar cap al canal en el que ha estat el seu desplaçament màxim.



Individu 43:

Aquest individu ha mostrat poc interès per la zona on va ser alliberat i de seguida ha marxat cap al canal de darrera anant cap al nord.



8.2.2. Evolució a llarg termini

L'any 2007 es va realitzar el seguiment dels 16 exemplars de tortuga d'estany alliberats a l'abril a la zona de Mas Pinell.

Individus radioseguits

N	mHz	model	Marca	localitat	Data alliberament
11	150.233	Ag393	11	Bassa gran Mirador	17/04/07
12	150.254	Ag393	12	Bassa gran Mirador	17/04/07
13	150.293	Ag393	13	Bassa gran sector nord	17/04/07
14	150.413	Ag393	14	Bassa petita Mirador	17/04/07
15	150.392	Ag393	15	Bassa gran sector nord	17/04/07
16	150.263	Ag393	16	Bassa gran sector nord	17/04/07
17	150.422	Ag393	17	Bassa gran Mirador	17/04/07
18	150.083	Ag357	18	Bassa gran sector nord	17/04/07
19	150.373	Ag393	19	Bassa gran Mirador	17/04/07
21	150.273	Ag393	21	Bassa gran Mirador	17/04/07
22	150.383	Ag393	22	Bassa gran sector nord	17/04/07
23	150.313	Ag393	23	Bassa gran Mirador	17/04/07
24	150.352	Ag393	24	Bassa gran Mirador	17/04/07
25	150.362	Ag393	25	Bassa gran sector nord	25/04/07
26	150.403	Ag393	26	Bassa petita Mirador	25/04/07
27	150.342	Ag393	27	Bassa gran Mirador	25/04/07

Taula 3: Dades dels exemplars radioseguits amb el número utilitzat per marcar cada individu alliberat, la freqüència de l'emissor, la localitat d'alliberament, el sexe, el pes la mida, el model d'emissor i la data d'alliberament.

L'any 2007 es van obtenir dades de localització de les tortugues entre el 17 d'abril i el 21 de novembre quan la hibernació ja havia començat i els individus no es movien, un total de 218 dies. Durant el seguiment algunes tortugues van perdre l'emissor o no se'ls hi va poder canviar abans de la finalització de les piles, per la qual cosa les dades eren incompletes. Només 3 *Emys orbicularis* van donar localitzacions durant tot el període.

Taula de seguiment

Individu	Data Inici	Data Final	Total dies	Total recorregut (m)	Desplaçament màx. (m)	Dies despl. màx.	Ratio (m/dia)
ind11	17/04/07	15/09/07	151	1190	141,16	9	15,68
ind12	17/04/07	21/11/07	218	676	134,41	6	22,4
ind13	17/04/07	05/07/07	79	1226	128,55	3	42,85
ind14	17/04/07	18/09/07	154	1416	115,13	3	38,38
ind15	17/04/07	13/08/07	118	131	88,62	4	22,16
ind16	17/04/07	24/07/07	98	789	59,03	2	29,52
ind17	17/04/07	31/07/07	105	933	93,05	2	46,53
ind18	17/04/07	21/09/07	157*	1897	236,41	3	78,8
ind19	17/04/07	08/07/07	82	1225	225,22	4	56,31
ind21	17/04/07	23/05/07	36*	538	130,83	2	65,42
ind22	17/04/07	06/07/07	80	619	59,03	2	29,52
ind23	17/04/07	21/11/07	218	4303	746,69	6	124,45
ind24	17/04/07	21/11/07	218	1304	89,05	4	22,26
ind25	25/04/07	31/07/07	97	6358	-	-	-
ind26	25/04/07	07/11/07	196	4096	136,03	2	68,02
ind27	25/04/07	31/07/07	97	3223	263,88	2	131,94

Taula 4: Dades de seguiment de cada un dels individus alliberats al 2007 (* individus localitzats morts durant el seguiment).

Localitzacions de totes les tortugues

La majoria d'exemplars tenien un desplaçament màxim des de la zona d'alliberament que no superava els 150 metres del punt d'origen, demostrant una certa fidelitat a la zona d'alliberament. Només 4 exemplars van realitzar moviments més grans. Tres individus es van moure a distàncies de 200 a 250 metres (*Emys* 18, 19 i 27), de les quals una va perdre l'emissor (*Emys* 19) i una altra va arribar fins als arrossars de Pals a uns 750 metres (*Emys* 23).

Només es va comprovar la mort de dos exemplars (*Emys* 18 i 21), un dels quals estava realitzant un moviment important cap als arrossars (*Emys* 21). En un cas la causa de la mort no va poder ser identificada i en l'altre cas va ser deguda al radioemissor que va quedar enganxat en una branca.

En quant al ratio (m/dia) de moviment es va determinar que hi havia tres individus amb taxes de moviment per sobre de la majoria caracteritzats per una elevada mobilitat (*Emys* 18, 23 i 27) mostrant desplaçaments d'entre 75 i 150m/dia, quan la resta estaven entre 25 i 75m/dies.

Comparació 2007-2008

L'any 2007 el seguiment de les *Emys orbicularis* va ser més complet que aquest any degut a que es va realitzar durant un període de temps major i es va dur a terme sobre més individus. Això va permetre veure una evolució major dels moviments dels exemplars i observar millor si l'hàbitat els hi era favorable.

En general, els desplaçaments realitzats pels exemplars monitoritzats l'any 2007 eren majors que els dels exemplars monitoritzats aquest any.

En quant al ratio de moviment l'any 2007 es va calcular en m/dia i l'any 2008 en m/mesura. Tot i la diferència de unitats, al 2007 els individus mostraven taxes de moviment superiors als individus radioseguits el 2008.

Durant el seguiment realitzat els dos anys, s'ha observat que a la zona sud de Mas Pinell o Mirador (Fig. a), la manca de refugi de vegetació ha fet que els individus abandonessin l'espai a la recerca de zones on que els hi oferiria més protecció. En canvi, a la zona nord de Mas Pinell (Fig. b), les llacunes presenten un cinyell de vegetació dens en un lateral i ofereixen més refugi als individus i per això aquests s'han mostrat més fidels a l'hàbitat.

8.3. VIABILITAT

Per determinar si la reintroducció d'*Emys orbicularis* està resultant efectiva o no als estanys del Baix Ter, s'ha de realitzar un balanç entre els diferents factors biològics que determinen el creixement de la població.

Els factors més determinants són la natalitat, la mortalitat, la migració i la immigració, i en el cas de la reintroducció a les basses de Mas Pinell, també ho és el nombre d'individus introduïts per aconseguir la recuperació de l'espècie. Els càlculs han estat complexos i amb moltes variants per al càlcul de cada paràmetre, però de forma esquemàtica el balanç poblacional es calcularia de la següent forma:

$$\text{Balanç poblacional} = \text{Introducció} + \text{Natalitat} + \text{Immigració} - \text{Migració} - \text{Mortalitat}$$

En el cas d'un balanç positiu la població està creixent i per tant les accions impliquen un augment en la població, mentre que un balanç negatiu implica que l'esforç de reintroducció no és l'adequat i que la població no evoluciona favorablement.

L'objectiu de qualsevol reintroducció és aconseguir que la població es sostingui per si mateixa, sense cap intervenció humana i, per tant, sense dependre de la introducció de

nous individus a la població. Per això, un balanç zero també mostra un funcionament erroni de la reintroducció, ja que en el moment que s'elimina l'element d'introducció el balanç passaria a ser negatiu, és a dir, que la població perdrà individus.

Però a aquest càlcul també s'hi ha d'afegir un altre element: la capacitat de càrrega. Aquest concepte determina el nombre màxim d'individus que pot sustentar el medi on es troba la població, és a dir, els recursos del medi només permeten una població d'un cert nombre d'individus; a partir d'aquest nombre, el recurs es tornaria limitant i la població patiria una regressió en el seu nombre.

La capacitat de càrrega és difícil de determinar i només es poden crear escenaris abans de comprovar-ho directament en la població.

Per calcular la viabilitat de la reintroducció que es du a terme en les basses de Mas Pinell, s'ha creat un conjunt de possibles escenaris per tal de poder accedir a tots els casos en què es troba la població d'*Emys orbicularis* i per predir el seu futur.

Les dades utilitzades per iniciar els càlculs són aquelles que s'han extret directament de la població durant el seguiment de l'any 2007. A partir d'aquestes, s'ha calculat un balanç de creixement de la població de referència a deu anys vista i, a partir d'aquest balanç, s'han realitzat els canvis per fer les prediccions en diferents escenaris.

Les dades de referència són:

Mortalitat (tant per u)	0,125
Natalitat (ous per tortuga)	4
Immigració (tant per u)	0
Migració (tant per u)	0,125
Introducció (individus)	16

Taula 5: Dades procedents del seguiment d'*Emys orbicularis* als estanys de Mas Pinell durant el seguiment de l'any 2007.

Actualment la natalitat d'*Emys orbicularis* a les basses de Mas Pinell és nul·la ja que les tortugues necessiten entre 3 i 4 anys per a ser plenament madures i tindre la capacitat de reproduir-se. En el model s'ha pres com a base un termini de 4 anys perquè la natalitat comenci a mostrar-se en la població i s'ha determinat una mortalitat del 80% en les cries que afecta des del moment de l'eclosió de l'ou fins l'arribada a la maduresa.

Tenint en compte els factors anteriors, es determina una evolució de la població que segueix el model següent (i sense tindre en compte possibles factors limitants com la capacitat de càrrega comentada anteriorment):

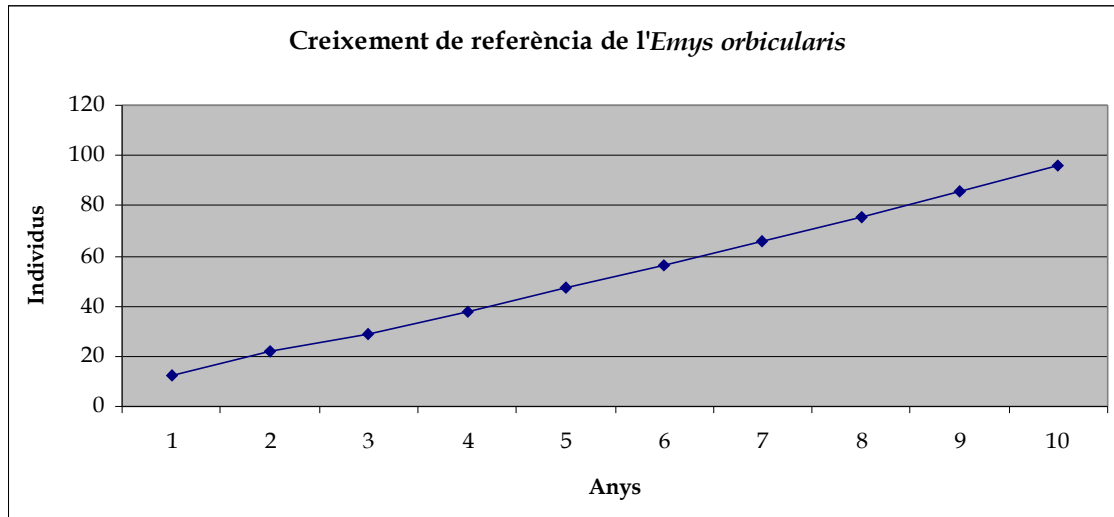


Figura 3: Creixement de referència de la població d'*Emys orbicularis* a les basses de Mas Pinell, amb dades poblacionals de l'any 2007.

L'evolució actual de la tortuga d'estany a les basses de Mas Pinell mostra una evolució lineal ascendent en el seu nombre, en un ordre de 9 individus per any. Si el procés de reintroducció es mantingués amb els factors poblacionals i ambientals constants, la població assoliria un nombre d'individus prou important com per mantenir-se per ella mateixa indefinidament.

En el cas que aquestes condicions es mantinguessin, es pot realitzar un model per mostrar com evolucionaria la població en el cas que es cancel·lés la introducció de nous individus a la població, a partir del cinquè any i setè any des del començament de la repoblació:

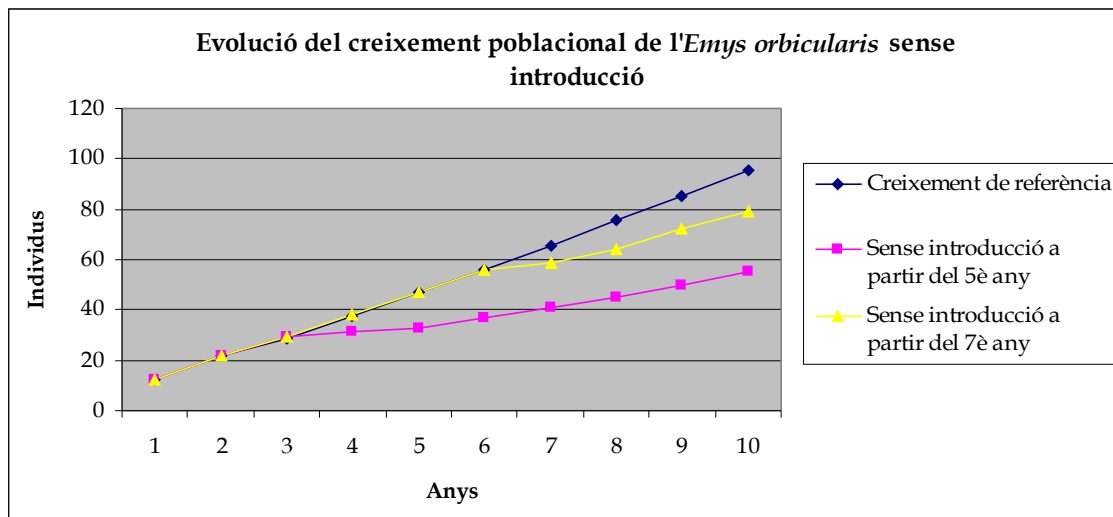


Figura 4: Evolució de la població d'*Emys orbicularis* una vegada retirada la introducció de nous individus a la població natural en un període de 5 i 7 anys.

Segons el model, una població de 47 individus (cinquè any) podria seguir creixent, tot i que a un ritme menor, sense la intervenció humana i sense la entrada de nous individus a la població. De la mateixa manera, si s'esperés a un setè any de reintroducció, quan la població estigués formada per uns 66 individus, aquesta tindria més possibilitats de seguir

creixent ja que, quantes més tortugues tingui la població en el moment de cancel·lar la introducció de noves tortugues, més possibilitats tindria aquesta d'augmentar en nombre i de sobreviure als possibles canvis de factors poblacionals i ambientals.

Tota població però, té un límit en el seu creixement anomenat capacitat de càrrega, que tal i com s'ha dit anteriorment implica que una població té un nombre màxim d'individus que pot assolir marcat pels recursos del medi on viuen i per la relació entre altres espècies, sigui per competència o depredació. Si s'extrapola aquest valor de capacitat de càrrega dins de la població de tortuga d'estany de Mas Pinell, es pot determinar a quin punt la població no pot créixer més dins de la zona i a partir d'aquest moment s'ha d'abandonar la introducció i prendre com a nova estratègia el manteniment de la població.

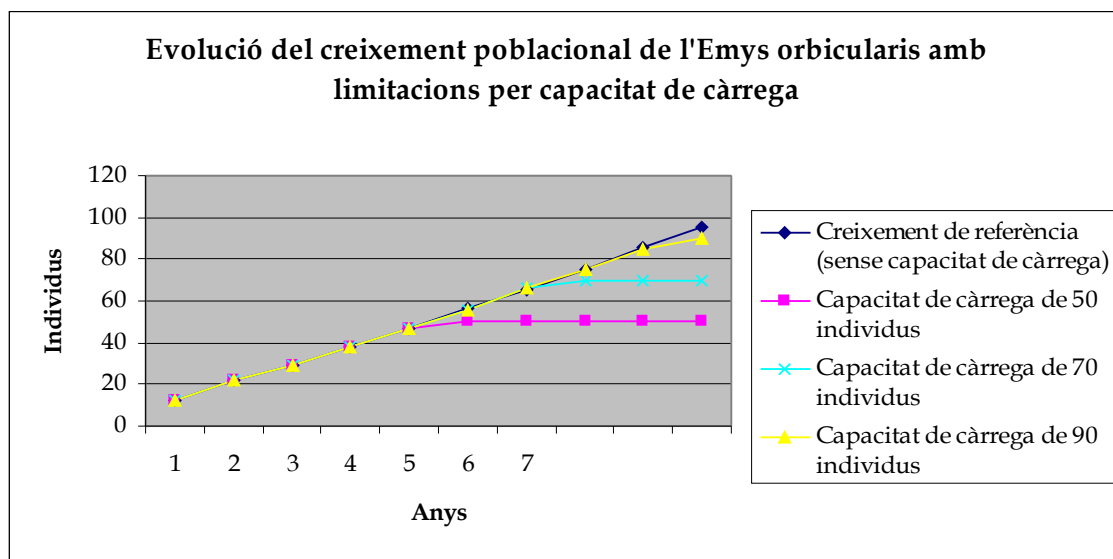


Figura 5: Limitacions en el creixement poblacional d'*Emys orbicularis* marcades per tres capacitats de càrrega diferents.

Marcant tres possibles capacitats de càrrega, es pot apreciar a partir de quin punt la població no pot seguir augmentant a un ritme constant, i com les restriccions del medi estanquen aquesta població a un nombre d'individus permanent.

Els models anteriors han estat pensats i elaborats agafant uns factors com a invariables però, òbviament, a la natura els factors varien constantment sotmetent a les espècies a variacions en la seva població. Per aquest motiu, s'han de tindre en compte aquestes fluctuacions en els factors biològics i predir possibles escenaris on, aquests factors, han evolucionat proporcionant una millora o un empitjorament en la població.

Els principals factors que determinaran, de forma més notòria, el creixement de la població d'*Emys orbicularis* a la població de Mas Pinell són: la mortalitat, el naixement i la migració. Depenent de l'evolució que segueixin aquests tres factors, la població pot augmentar més ràpidament o lenta o, fins i tot, en casos en què els factors agafin una evolució regressiva, extingir la població a la zona.

El factor més determinant és la mortalitat. Evidentment, quant més gran sigui la mortalitat dins d'una població, més individus moriran i menys creixement mostrarà

aquesta. Per contra, si la mortalitat és baixa, hi haurà una gran supervivència entre els individus de la població i més podrà créixer aquesta.

En el cas de la població d'*Emys orbicularis* a la zona de Mas Pinell, la mortalitat està marcada a 2 individus de cada 16, és a dir, en un percentatge del 12,5%. Però aquesta dada no és fixa i varia any rere any, mostrant escenaris diferents.

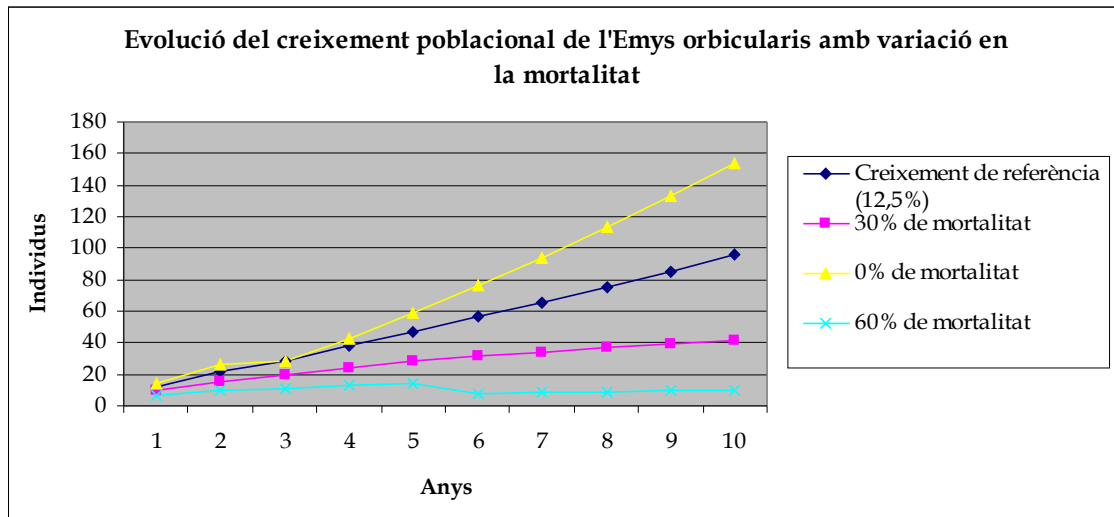


Figura 6: Variació en percentatge de mortalitat de la població d'*Emys orbicularis*.

Segons el model, un augment en la mortalitat equivalent a un 30% reduiria el creixement de la població de forma molt significativa, però encara mostrant un lleuger ascens en el nombre d'individus. En canvi, si la mortalitat seguís creixent fins arribar a un 60% de la població, aquesta es trobaria en una situació d'estancament de aproximadament 10 individus, el qual, només podria subsistir si la introducció es mantingués en el temps, ja que en el moment que es retirés la introducció, la població no podria sobreviure i desapareixeria. Seria en aquest cas, quan es determinaria una reintroducció inviable.

La natalitat també té un paper molt important en la reintroducció d'una espècie, ja que si aquesta no aconsegueix procrear, tots els esforços per instaurar la població a la zona assignada, no tindran èxit.

Depenent del nombre de cries (o ous) la població tindrà un creixement superior o inferior. En aquest cas però, també hi contribueix la mortalitat entre les cries de tortuga, de les quals la seva supervivència es troba, actualment, al voltant del 20%. Per aquest motiu, tot i que el balanç de posta d'ous és molt important, el creixement en el nombre d'individus dins la població no es veu extremadament augmentat.

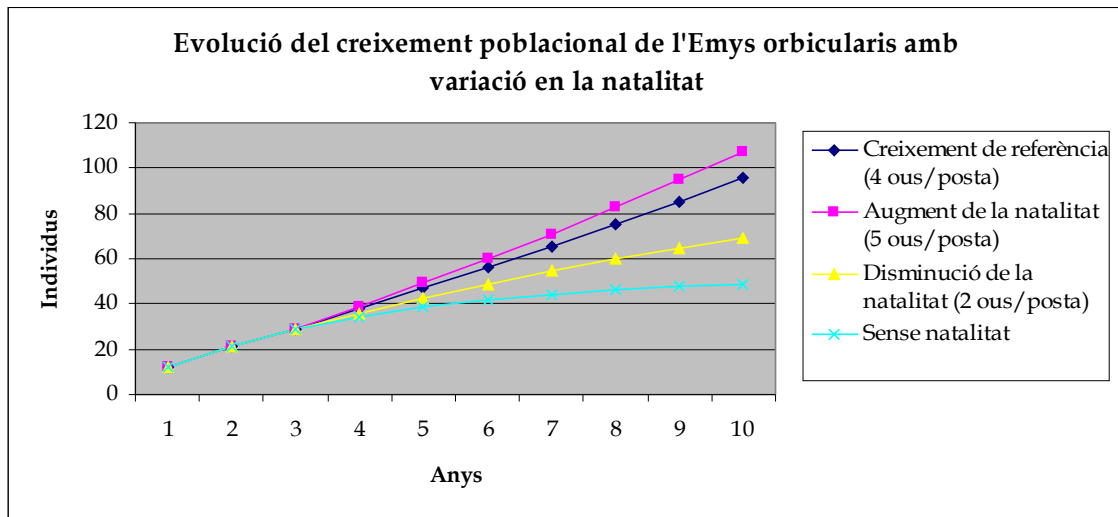


Figura 7: Variació de la població d'*Emys orbicularis* causada per la modificació del nombre d'ous per posta per cada tortuga.

En el cas que la mortalitat infantil fos més elevada del normal o que la natalitat fos zero, s'hauria d'actuar sobre els elements que causen la mortalitat o deixar córrer la reintroducció ja que, una vegada retirada la introducció, la població tendria a l'extinció.

La introducció de nous individus de tortuga d'estany és el que fa possible la seva reintroducció a les basses de Mas Pinell i a altres indrets. El nombre d'individus introduïts sovint és el resultat del nombre disponible en els centres de reproducció, en aquest cas el Centre de Reproducció de l'Albera. El nombre d'individus introduïts actualment és de 16, alliberats a intervals regulars al llarg de la primavera i estiu. Però aquest nombre pot variar al llarg del procés de reintroducció ja que un nombre tant important de tortugues introduïdes no serà sempre necessari. Quant més s'aproximi la població a l'estabilitat, és a dir, quan el nombre d'individus sigui suficientment gran i les tortugues comencin a criar i a mantenir-se per elles mateixes, la viabilitat de la població d'*Emys orbicularis* no dependrà tant d'augmentar el nombre d'individus gràcies a l'acció humana. Per aquest motiu, a mesura que s'acosti el moment de cancel·lar la introducció de nous individus, el nombre que es pot destinar a les basses serà menor.

A partir del model es pot determinar l'evolució de la població amb diferents graus d'introducció de nous individus a la població.

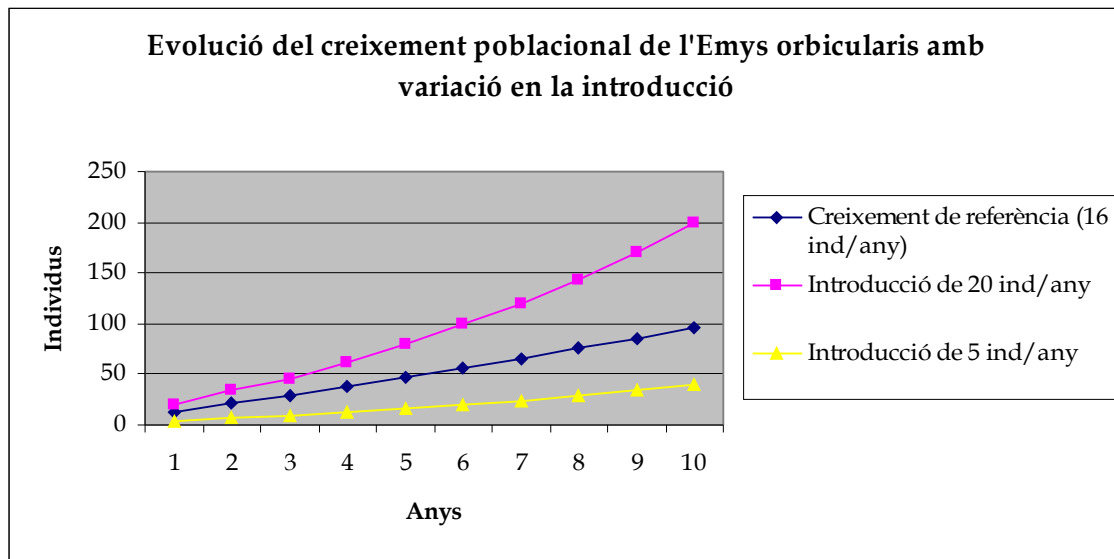


Figura 8 Variació en la població d'*Emys orbicularis* a partir de la modificació del nombre d'individus introduïts.

A partir del model, es pot comprovar que, malgrat reduir el nombre d'individus introduïts, la població segueix creixent. Tot i així, la reducció del nombre d'individus no pot portar-se a terme fins assegurar una estabilitat en la població ja que, si aquesta no té la maduresa suficient o no arriba al nombre mínim viable d'individus per sobreviure podria acabar desapareixent.

Finalment, els dos factors que poden determinar el grau de creixement de la població són la migració i la immigració.

La migració implica tots els individus que s'introdueixen a la zona de recuperació d'*Emys* i que acaben abandonant-la. Aquest factor pot ser tant important com qualsevol dels anteriors ja que una gran migració de tortugues d'estany a les basses de Mas Pinell pot implicar un fracàs en la reintroducció d'aquesta espècie a la zona i per tant un fracàs del projecte. Tot i així, cal tenir en compte que l'objectiu del projecte no és recuperar l'espècie únicament a les basses de Mas Pinell sinó a tota la zona del Baix Ter. Això vol dir que la instauració de poblacions de tortuga d'estany pels canals pròxims o llunyans també implica un èxit pel projecte.

Malgrat això, l'estudi es centra en la recuperació de l'*Emys orbicularis* a les basses de Mas Pinell, així que es comptarà com a negativa la migració d'individus fora de la zona del sistema de basses i, per tant, com a una pèrdua en el nombre de tortugues a la població.

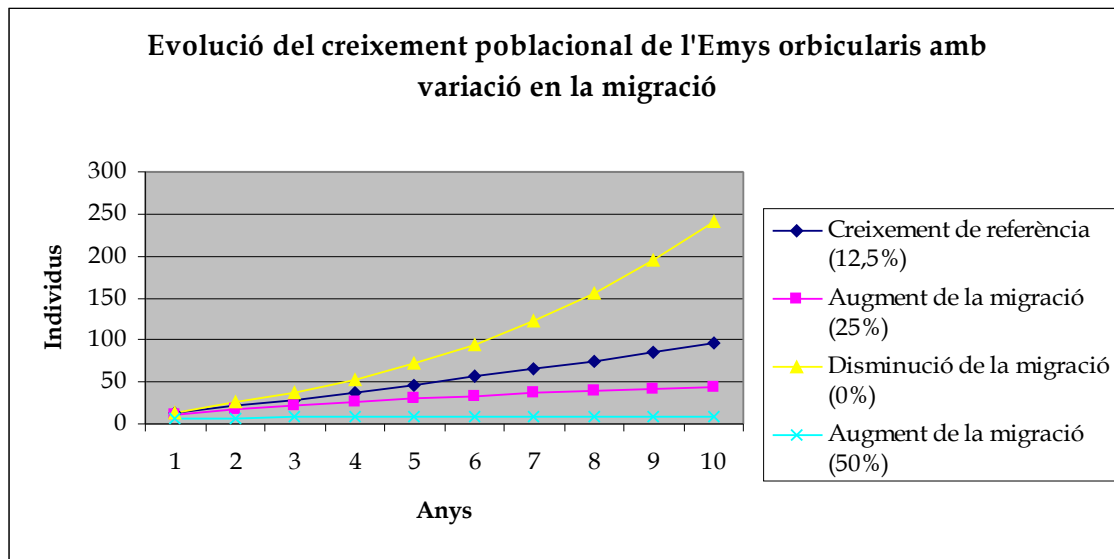


Figura 9: Variació en la població d'*Emys orbicularis* en diferents situacions de migració d'individus.

Actualment, els valors de migració es troben en un 12,5%, és a dir, que de cada 16 tortugues introduïdes, 2 migren del sistema de basses. Si s'augmenta aquest percentatge fins a un 25%, la població queda estancada a uns valors pròxims a 45 individus, població que pot ser viable, però si els valors s'aproximen al 50%, el nombre d'individus màxim és de 9, la qual cosa comportaria un creixement nul o insuficient per mantenir la població i en el moment que es retirés la introducció dels 16 individus anuals, aquesta desapareixeria.

En quant a la immigració o el nombre d'individus procedents de fora de la zona de reintroducció que entren dins les basses de Mas Pinell, actualment es creu que és nul·la, però això no implica que no sigui possible. De la mateixa manera que els individus introduïts marxen de la zona designada, aquests mateixos individus poden retornar i tornar a formar part de la població. Per aquest motiu és un factor que també s'ha de tindre en compte a l'hora de calcular l'evolució poblacional de l'espècie.

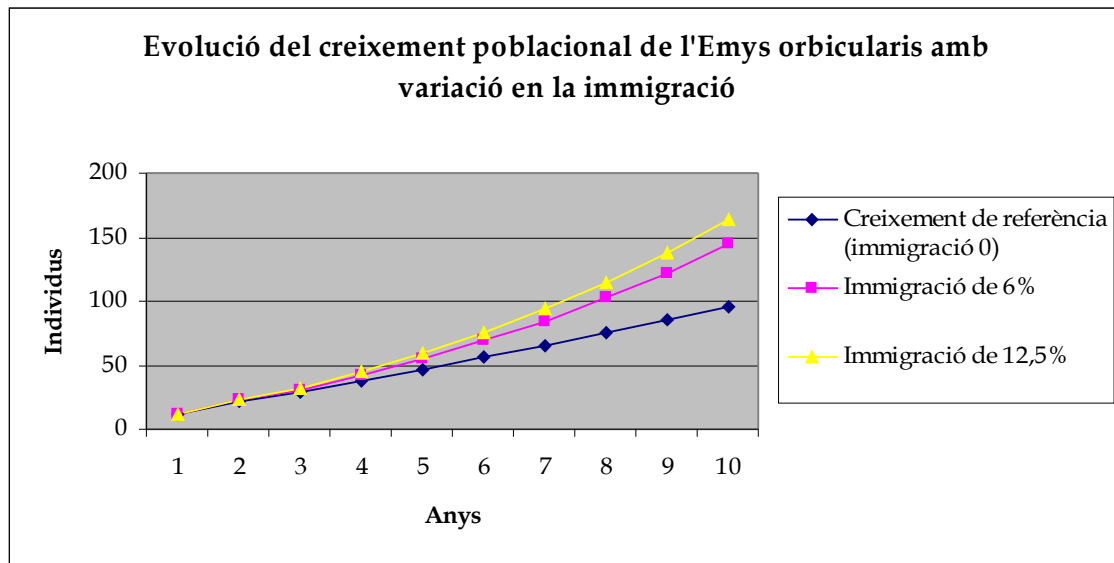


Figura 10: Variació en la població d'*Emys orbicularis* tenint en compte el factor d'immigració d'individus de zones properes al sector.

El model mostra només una tendència ascendent ja que, òbviament, no hi ha sortida d'individus sinó només entrada. Quant més gran sigui la immigració, més augment en el nombre d'individus en la població i més força guanyarà aquesta.



PROPOSTES DE MILLORA

9. PROPOSTES DE MILLORA

Com s'ha vist en els apartats anteriors, la majoria de mancances es troben a la bassa del mirador, ja que, en comparació amb les altres basses, les tortugues alliberades no s'hi adapten i migren. Per tant, és en aquesta llacuna on s'han de centrar la majoria de propostes de millora.

Propostes executives:

1. Disminució del nivell de la mota de separació entre BMG i les basses temporànies.

Les basses del sector sud estan separades entre elles per forts canvis de nivell del sòl. Aquest fort desnivell en la mota dificulta el pas de les tortugues entre les diferents llacunes de la zona i per tant, afavoreix que es quedin sempre en el mateix lloc. Si es reduís el nivell del sòl entre les basses, s'afavoriria aquest pas i per tant, augmentaria la diversitat en l'ambient.

2. Augmentar la longitud i la profunditat de les dues basses temporànies del Mirador.

Actualment la bassa està acompanyada únicament per tres basses: una de petites dimensions, poca fondària i sense cobertura vegetal; i dues de temporànies que, durant tot el període de seguiment, no han presentat aigua. Ampliant la primera bassa i incrementant la fondària de les basses temporània, s'aconseguiria que aquestes llacunes presentessin aigua més sovint, sense impedir que seguissin sent basses temporànies. La presència de llacunes temporànies és important pel desenvolupament dels estadis juvenils de l'*Emys* i per tant, molt important per a la reintroducció de l'espècie a la zona.

3. Augmentar la densitat d'espècies vegetals aquàtiques.

Dins la BMG la vegetació aquàtica que proporciona refugi a les tortugues d'estany és escassa i es concentra únicament a dos punts molt concrets. Les tortugues, davant de tan poca cobertura, tendeixen a deixar la zona. Per evitar que això passi, s'ha de realitzar una revegetació amb les mateixes espècies aquàtiques ja presents a la bassa augmentant la superfície d'amagatall per a les *Emys*.

4. Instal·lació de tanques per impedir el pas i senyalització.

La bassa del Mirador es troba en una zona de fàcil accés des de la carretera propera i, per tant, és molt freqüentada per les persones. Col·locant tanques que impedissin el pas a persones no autoritzades s'evitarien els impactes derivats de l'activitat humana com ara l'abocament de deixalles dins les zones, el deteriorament del medi, etc.

5. Instal·lació de panells informatius i de senyalització.

La tasca que es du a terme a la zona del Baix Ter i, per tant, a les basses de Mas Pinell, ha de ser mostrada a la gent i per això s'ha de realitzar la instal·lació de panells informatius que expliquin de forma senzilla i entenedora i què és un projecte Life i què implica. La

instal·lació de panells informatius té dues finalitats: informar sobre el projecte de recuperació i sensibilitzar la gent sobre el tema.

- Propostes de sensibilització:

1. Activitats infantils de sensibilització.

La sensibilització és molt important per poder realitzar amb èxit el projecte. La població més jove és més fàcil de sensibilitzar ja que són més dúctils i a través d'ells es pot arribar a la població adulta. La millor forma d'arribar fins als infants és a través de les escoles a les quals se'ls ha de proposar i proporcionar activitats senzilles però informatives que puguin realitzar durant l'horari escolar.

Confecció de un dossier d'activitats relacionades amb la tortuga d'estany i amb l'espècie invasora *Traquemis scripta elegans*, ja que aquesta última és la tortuga domèstica i la més coneguda pels infants. També s'ha de fer adhesius i xapes per repartir.

2. Jornades "dia de la tortuga". Activitats i moviment de sensibilització per a la població.

La millor manera de mostrar a la població de la zona la feina que es du a terme a la zona sobre la reintroducció de la tortuga d'estany és realitzant unes jornades de sensibilització a través d'un dinar popular i d'activitats relacionades amb la temàtica.

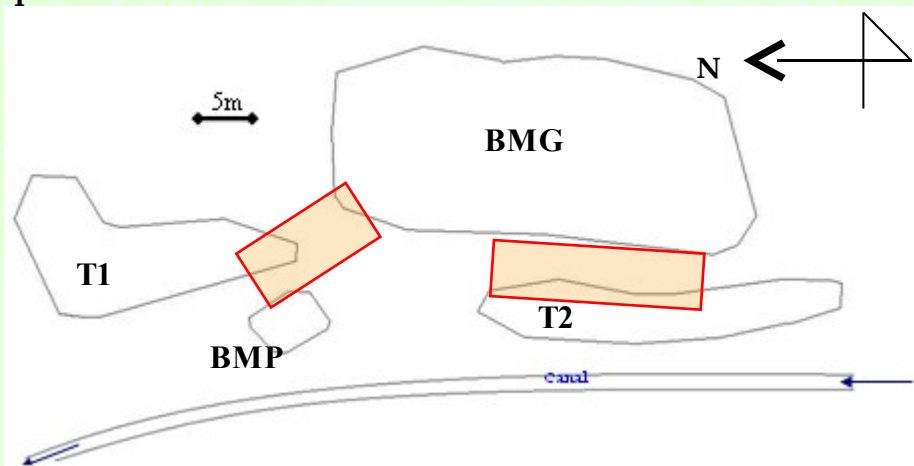
Disminució del nivell de la mota de separació entre BMG i les basses temporànies.

Prioritat: Baixa

Prescripcions tècniques

Reducció d'un metre el nivell de terra de les zones designades (àrees vermelles de l'esquema) deixant un desnivell de 10° a un metre de la bassa i atenuant el pendent fins al propi a peu de bassa (10° a 30°). El volum total de terra extreta és de 12m^3 a la zona nord i 10m^3 a la zona sud. No s'ha d'abocar en cap cas sediment dins de les basses.

Esquema



Agents implicats

Vinculat durant aquest any al projecte Life 2005-2008. En anys posteriors, les mesures haurien de ser dutes per els ajuntaments de Torroella i Pals o, si s'ha aprovat la seva creació, al parc Natural del Montgrí, les Medes i el Baix Ter.

Cost
500€

Augmentar la longitud i la profunditat de les dues basses temporànies del Mirador i de la BMP

Prioritat: Mitja

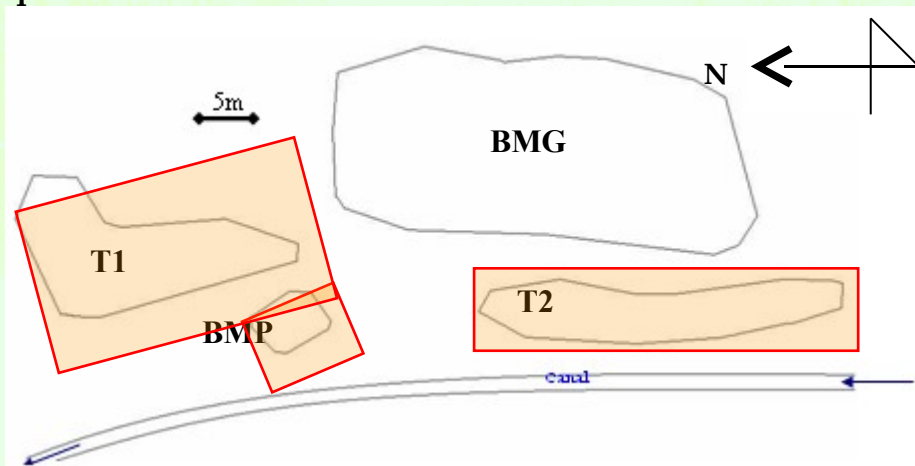
Prescripcions tècniques

T1: El nivell de la bassa s'ha de rebaixar un metre mantenint el perímetre actual. El volum de terra a extreure és de 210m³.

BMP: s'ha d'ampliar el perímetre tres vegades en direcció nord. La profunditat de la bassa ha de ser de 30 cm i el perímetre total ha de ser de 36m². Per tant, el volum de terra a extreure és de 7,2m³.

T2: Mantenir el perímetre i rebaixar el nivell 1m. S'ha d'extreure 125m³ de terra.

Esquema



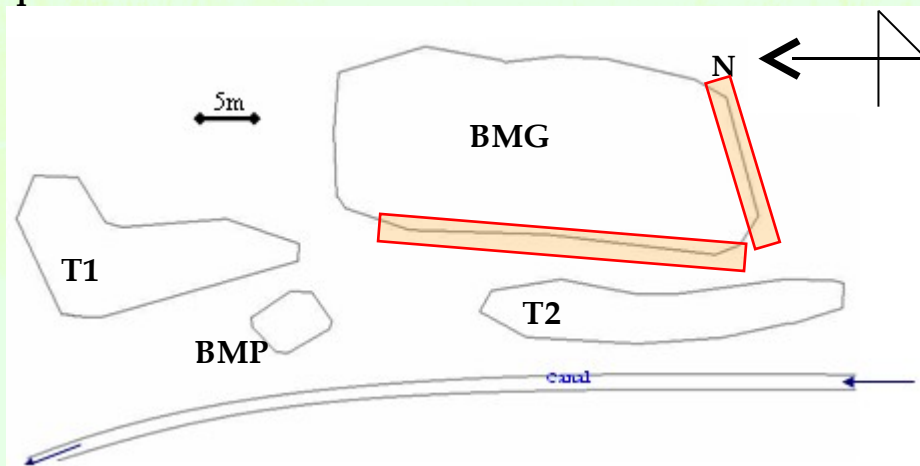
Agents implicats

Vinculat durant aquest any al projecte Life 2005-2008. En anys posteriors, les mesures haurien de ser dutes per els ajuntaments de Torroella i Pals o, si s'ha aprovat la seva creació, al parc Natural del Montgrí, les Medes i el Baix Ter.

Cost
4000€

Augmentar la densitat d'espècies vegetals aquàtiques**Prioritat: Alta****Prescripcions tècniques**

Realitzar una plantació dels límits sud i oest de la BMG amb l'espècie autòctona *Typha latifolia*. La plantació serà de 15 unitats repartides homogèniament.

Esquema**Agents implicats**

Vinculat durant aquest any al projecte Life 2005-2008. En anys posteriors, les mesures haurien de ser dutes per els ajuntaments de Torroella i Pals o, si s'ha aprovat la seva creació, al parc Natural del Montgrí, les Medes i el Baix Ter.

Cost

700€

Instal·lació de tanques per impedir el pas

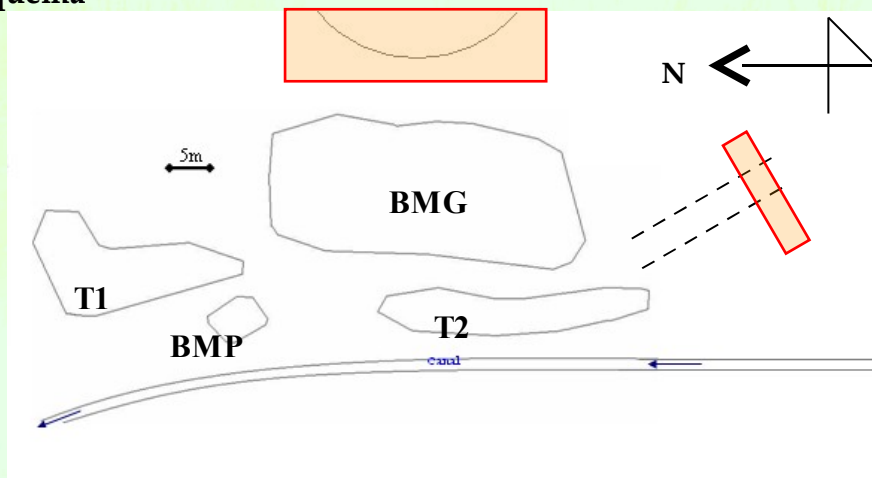
Prioritat: Baixa

Prescripcions tècniques

Les tanques es faran a partir de fusta de robínia (*Rubinia pseudoacacia*) tractada. La limitació es realitzarà seguint el límit de la "terrassa" del mirador.

El tancament del camí procedent de la carretera es farà a partir de tancats d'acer inoxidable amb una porta d'accés limitada amb clau. L'alçada ha de ser de 2,5m i la llargada de 6m, suficient com per tancar tot el pas.

Esquema



Agents implicats

Vinculat durant aquest any al projecte Life 2005-2008. En anys posteriors, les mesures haurien de ser dutes per els ajuntaments de Torroella i Pals o, si s'ha aprovat la seva creació, al parc Natural del Montgrí, les Medes i el Baix Ter.

Cost

2.000€

Instal·lació de panells informatius i senyalització

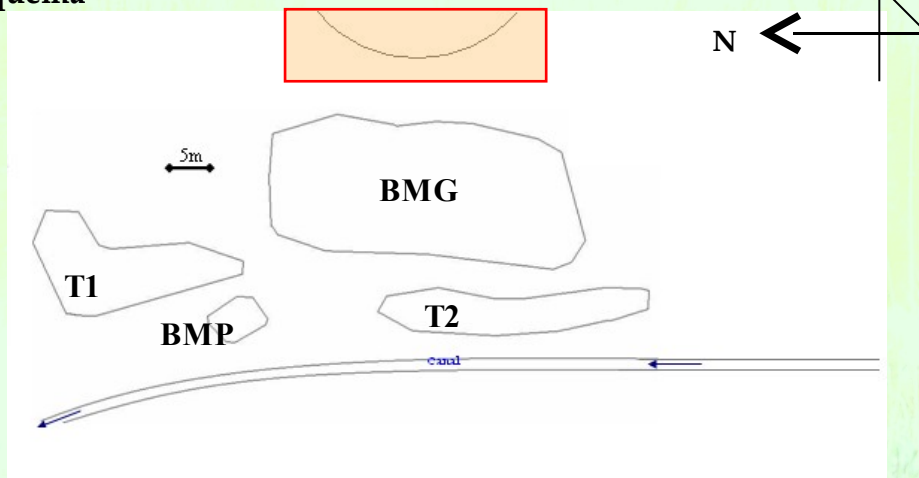
Prioritat: Mitja

Prescripcions tècniques

El panell es farà segons les mesures de l'annex V.

Els plafons contindran informació gràfica i escrita sobre els diferents aspectes mediambientals vinculats al projecte Life Emys Ter, amb l'objectiu de donar a conèixer als visitants les característiques de l'espai que visiten i sensibilitzar-los sobre el seu valor natural, a més d'explicitar els resultats de les accions empreses en el marc del projecte.

Esquema



Agents implicats

Vinculat durant aquest any al projecte Life 2005-2008. En anys posteriors, les mesures haurien de ser dutes per els ajuntaments de Torroella i Pals o, si s'ha aprovat la seva creació, al parc Natural del Montgrí, les Medes i el Baix Ter.

Cost

1.500€

Activitats infantils de sensibilització

Prioritat: Alta

Prescripcions tècniques

Confecció de 50 dossiers de 10 pàgines amb qüestions i activitats sobre el projecte i les espècies més rellevants: *Emys orbicularis* i *Traquemis scripta elegans*.

Confecció de 100 xapes i adhesius sobre "no alliberar tortugues de florida".

Esquema



Agents implicats

Vinculat durant aquest any al projecte Life 2005-2008. En anys posteriors, les mesures haurien de ser dutes per els ajuntaments de Torroella i Pals o, si s'ha aprovat la seva creació, al parc Natural del Montgrí, les Medes i el Baix Ter.

Cost

800 €

Jornades populars de sensibilització pel projecte EmysTer

Prioritat: Mitja

Prescripcions tècniques

D'acord amb els responsables del càmping, s'ha d'habilitar una zona per a 100 persones amb taules, cadires i ambientació amb la recomanació de que la zona sigui el camp de futbol.

Contractació d'un servei de càtering per fer dinar per a 100 persones.

Grup d'animació per la música i grup d'animació per realitzar activitats varies.

Servei de neteja per després de la festa.

Esquema



Agents implicats

Vinculat durant aquest any al projecte Life 2005-2008. En anys posteriors, les mesures haurien de ser dutes per els ajuntaments de Torroella i Pals o, si s'ha aprovat la seva creació, al parc Natural del Montgrí, les Medes i el Baix Ter.

Cost

3000€



CONCLUSIONS

10. CONCLUSIONS

La caracterització del medi de Mas Pinell ha mostrat dos grans sectors diferenciats: el sector nord i el sector sud. Les característiques d'ambdós són prou distintives com per marcar una diferència rellevant dins el comportament poblacional de l'*Emys orbicularis* reintroduïda a la zona.

Mentre que el sector nord comprèn unes basses amb una gran cobertura d'espècies vegetals herbàcies i arbòries, i amb una variabilitat d'ambients aquàtics gran; el sector sud comprèn un sistema obert sense gaire cobertura vegetal i amb una variabilitat escassa d'ambients lenítics.

A causa d'aquestes diferències, les tortugues d'estany reintroduïdes prenen un comportament diferent segons el sector on han estat instal·lades. Mentre que les *Emys* que es troben en el sector nord s'hi queden de forma permanent, les *Emys* que es troben al sector sud migren poc temps després de la seva introducció, demostrant que les característiques de les basses del Mirador són menys favorables que les que es troben al sistema de basses situades al nord.

A més d'aquestes diferències a gran escala, també es troben diferències en la distribució dels individus dins dels sistemes. Les determinacions dels nuclis vitals demostren que les tortugues se situen més en zones poc accessibles i amb gran cobertura vegetal. També s'observa una preferència per les basses amb marges poc inclinats i amb profunditats majors. Aquestes característiques són les que manquen, en la seva majoria, a les basses del sector sud o Mirador.

Pel que fa als factors que poden afectar a la disponibilitat d'hàbitat per a la població de tortuga d'estany a la zona d'estudi, s'ha de remarcar que l'espècie no s'ha vist afectada, fins al moment, per la presència de la tortuga de florida (*Trachemys scripta elegans*). La presència de l'espècie invasora *Procambarus clarkii* -cranc americà- importuna l'activitat de la tortuga d'estany.

Els desplaçaments realitzats pels individus alliberats l'any 2007 són més grans perquè possiblement no coneixien l'àrea i realitzaven moviments per tal d'explorar la zona per saber quina localització era millor per la seva supervivència. Els individus recapturats aquest any 2008 han mostrat un comportament molt sedentari i no han abandonat l'àrea on van ser alliberats l'any 2007. En canvi, els individus alliberats aquest any han mostrat un comportament molt més dispersiu degut a que encara no coneixen la zona i l'han d'explorar.

Segons la modelització de la dinàmica poblacional -que mostra la variació en el creixement d'aquesta amb variacions de factors biològics- la tendència actual de la població d'*Emys orbicularis* segueix un vector creixent malgrat que la natalitat actual és zero -les tortugues introduïdes necessiten entre tres i quatre anys per arribar a la maduresa sexual- i, si segueix la tendència actual, la retirada de la introducció de nous individus no suposaria una regressió en el nombre d'individus.

Les causes que poden suposar un retrocés en el procés de reintroducció de l'*Emys orbicularis* a les basses de Mas Pinell són: un augment de la mortalitat fins al 60% de la

població, una nul·la natalitat entre els individus i una migració pròxima al 50% de les tortugues d'estany instal·lades al Mas Pinell.

A partir d'aquests resultats es pot determinar que la reintroducció és viable i, amb les condicions actuals tant ambientals com biològiques de l'espècie, eficaç.

S'han identificat com a punts febles de major importància la falta de cobertura vegetal al voltant de les basses, i la falta de diversitat en els ambients lenítics. Per tant, i per millorar el procés de reintroducció, s'han proposat un conjunt de mesures d'actuació tant tècniques, destinades al sistema de basses, com de sensibilització per conscienciar a la població a no alliberar espècies introduïdes i a protegir l'hàbitat. Les mesures estan destinades a millorar l'estat actual de les basses i es centren principalment en el sector sud, on hi ha una necessitat major. Els canvis tècnics proposats comprenen la construcció d'un sistema de basses amb la possibilitat de connexió entre elles, la construcció d'un panell informatiu, el canvi de les basses temporals a basses permanents i la intensificació de la vegetació a la bassa principal. Les actuacions de sensibilització comprenen activitats educatives pels infants i marxandatge contra l'alliberament de tortugues introduïdes.

Si es realitza una modificació adequada al sector sud, es pot aconseguir tindre dues zones amb condicions òptimes per a la recuperació de *Emys orbicularis* i això s'aconseguirà si s'aconsegueixen unes condicions semblants entre el sector nord i sud.



GLOSARI

11. GLOSSARI

Adjacent: Que és tocant, al costat mateix, contigu.

Aiguamoll: Terreny saturat d'aigua.

Al·lòcton/a: Espècie o organisme fora del seu territori originari. Generalment són introduïts per l'acció de l'home, accidental o intencionadament.

Amfibi: Animal vertebrat amb quatre potes i de vida semiaquàtica.

Antròpic: D'origen humà.

Anur: Ambibi sense cua en estat adult.

Aquàtic: Que es desenvolupa o viu a l'aigua.

Arvense: Dit de la vegetació no conreada que es fa en les terres de conreu (males herbes).

Biòtop: Espai ocupat per una comunitat d'organismes, relacionats i condicionats mútuament.

Càrex: Gènere de plantes herbàcies.

Cinyell: Cinturó de vegetació que es troba al voltant de les llacunes i que s'inunda en èpoques de màxima inundació.

Competència: Lluita entre dos organismes per obtenir un recurs que pot ser l'aliment, l'espai, etc.

Connectivitat: Presència de connectors ecològics i paisatgístics que permetin els desplaçaments i la dispersió dels organismes i els fluxos de matèria i d'energia.

Dèficit hídric: Situació hídrica que es produeix quan les pèrdues d'aigua són més grans que el subministrament d'aigua a les fulles.

Depredador: Animal que en captura d'altres per nodrir-se.

Dispersió: Moviments naturals d'un grup d'organismes en un territori per satisfer els seus requeriments ecològics (aliment, reproducció, refugi...).

Desenvolupament sostenible: Conjunt de polítiques destinades a fer compatible el creixement econòmic i la preservació de la biodiversitat i evitar, en darrer terme, la degradació de la biosfera provocada per l'acció humana.

Eclosió: Trencament i sortida de l'ou per part d'un animal.

Ecologia: Ciència biològica que estudia les interrelacions entre els éssers vius i el medi on habiten.

Ecosistema: Unitat funcional constituïda per un biòtop i els organismes que l'habiten.

Emergir: Sortir d'un líquid en què era immergit.

Endemisme: Organisme localitzat únicament en un àrea determinada.

Espècie: Nivell taxonòmic bàsic en què s'agrupen individus morfològicament similars, capaços de reproduir-se entre ells i produir una descendència fèrtil.

Espècie invasora: Espècies al·lòctones, la introducció de les quals en un territori causa impactes negatius en el medi natural, en l'economia i en la salut humana.

Estadi: Període en el desenvolupament d'un animal.

Estuaris: Àmplia secció terminal d'un riu, afectada per les mareas.

Eutrofització: Procés d'acumulació de sals minerals nutrients (especialment nitrats) a les aigües d'un llac o d'un pantà, que comporta un creixement massiu d'algues.

Flanquejar: Delimitació d'una zona.

Forestal: Relatiu o pertanyent als boscos.

Gualdrapa: Sinònim de closca. Embolcall dur i rígid d'un animal.

Hàbitat: Qualsevol dels espais en què hi ha unes determinades condicions ambientals que permeten la vida d'una espècie o d'una població. L'hàbitat inclou els factors físics i biològics.

Halòfila: Comunitats pròpies de medis salins.

Helòfits: Plantes que creixen amb la base coberta d'aigua però que tenen les seves fulles fora de l'aigua bona part de l'any.

Herpetologia: branca de la zoologia que estudia els amfibis i rèptils.

Hibernació: Letargia hivernal d'alguns animals per reduir el seu metabolisme en les èpoques desfavorables.

Hidròfits: Planta aquàtica.

Hidrologia: Estudi de les característiques químiques i físiques de l'aigua i les fluctuacions d'aquesta en un medi aquàtic.

Higròfits: Dit dels organismes biològics que es fan en llocs molt humits.

Infraalimentació: Alimentació insuficient.

Llacuna: Extensió d'aigua que ocupa una depressió del terreny, de menors dimensions que un llac i de poca fondària, ocupat en gran part per vegetació.

Maresma: Zona propera a la mar.

Nitròfila: Dit de les comunitats vegetals que necessiten sòls rics en nitrogen.

Obertura cloacal: Orifici d'origen ectoendodèrmic on desemboquen el recte i els conductes urinaris i genitals i que posseeixen els amfibis, els rèptils, els ocells i els mamífers monotremes.

Paleàrtic: Propi de la zona del regne holàrtic que comprèn Europa, el nord d'Àfrica i l'Àsia no tropical.

Perímetre: Longitud del contorn d'una figura plana.

Permanent: Que es manté en el mateix estat, sense canvi, sense moure's.

Plastró: Part inferior de la closca de les tortugues.

Psammòfila: Comunitat biòtica que és pròpia dels medis sorrencs.

Queloni: Tortuga.

Quilla: Línia, làmina o estructura sobresortint, habitualment aguda, semblant a la quilla d'un vaixell.

Regressió: Procés de recular o tirar enrere.

Rehidratar: Aportar aigua (a una substància deshidratada).

Relació interpoblacional: Entre individus de diferents poblacions.

Relació intrapoblacional: Entre individus de la mateixa població.

Rèptil: Animal vertebrat perfectament adaptat a la vida terrestre.

Sector: Superfície limitada.

Sedentari: Té poc moviment.

Submergir: Posar una cosa sota l'aigua o un líquid.

Temperatura de pivotació: Temperatura que marca una proporció de 50% de naixements de sexe masculí i 50% de naixements de sexe femení en els rèptils.

Temporània: Que dura sols un cert temps, que no és definitiu o per sempre.

Terrestre: Que es desenvolupa o viu a terra, fora de l'aigua.

Urodel: Amfibi amb potes i cua.



BIBLIOGRAFIA

12. BIBLIOGRAFIA

BADOSA, A., QUINTANA, X., GESTI, J., MARTINOY, M. i GIFRE, J. 2004. La restauració dels aiguamolls del Baix Ter: Projecte LIFE. *Papers del Montgrí*, 23: 164 - 172.

BERTOLERO, A. Desembre 2004. Gestió de les poblacions naturals, reintroduïdes i captiva de tortuga d'estany al Parc Natural del Delta de l'Ebre.

BOIX, D., FRANCH, M. i MASCORT, R. 2004. Els amfibis i rèptils. *Papers del Montgrí*, 23: 86 - 110.

BURGAS, A. i BURGAS, D. 2004. Els mamífers. *Papers del Montgrí*, 23: 120 - 127.

BURGAS, A. i BURGAS, D. 2004. Els ocells. *Papers del Montgrí*, 23: 111 - 119.

CENTRE DE REPRODUCCIÓ DE TORTUGUES DE L'ALBERA. 2007. Protocol de cria de la tortuga d'estany *Emys orbicularis*.

FEO, C., BOIX, D. i RAMOS, S. Informe del tercer any - Desembre de 2007. Estudi i seguiment de quelonis. Acció C.8: Retirada del medi natural de exemplars de *Trachemys scripta elegans* i altres quelonis aquàtics introduïts.

FONTANET, X. i HORTA, N. 1983. Herpetofauna de Catalunya. Comarca del Baix Empordà. *Revista de Girona*, 103: 135 - 143.

FRANCK, M. i FEO, C. Informe - Desembre 2007. Radioseguiment dels exemplars alliberats de *Emys orbicularis*.

FRANCH, M., FEO, C. i BOIX, D. Projecte de reintroducció de la tortuga d'estany (*Emys orbicularis*) al Baix Ter. LIFE 04NAT/ES/000059 Acció A.4.

GESTI, J. i BARRIOCANAL, C. 2004. El poblament vegetal. *Papers del Montgrí*, 23: 39 - 54.

MARTINOY, M. i PASCUAL, J. 2004. Les inundacions als aiguamolls de l'Empordà i principals causes que les determinen. *Papers del Montgrí*, 23: 27 - 38.

MASCORT, R. 1998. Distribution and status of the European pond turtle, *Emys orbicularis*, in Catalonia. *Mertensiella*, 10: 177 - 186.

MASCORT, R., BERTOLERO, A. i ARRIBAS, O. J. 1999. Morphology, geographic variation and taxonomy of *Emys orbicularis* L. 1758, in the northeast of the Iberian Peninsula. *Revista Española de Herpetología*, 13: 7 - 16.

MAS-PLA, J. i VILANOVA, E. 19 - 21 setembre 2001. Conferència Int "Las Caras del Agua", Barcelona. Dinàmica del sistema hidrogeològic Baix Ter - Gavarres en base a isòtops estables. Unitat de Geodinàmica Externa i Hidrogeologia, Departament de Geologia. Universitat Autònoma de Barcelona.

MINUARTIA ESTUDIS AMBIENTALS. Desembre 2004. Estudi de la tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*) i retirada d'exemplars al lòctons al Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

MONTANER, J. i SOLÀ, J. 2004. Reconstrucció d'estadis paleogeogràfics recents a la plana del Baix Ter. *Papers del Montgrí*, 23: 8 - 26.

PLA DE GESTIÓ DELS ESPAIS NATURALS DEL BAIX TER (TORROELLA DE MONTGRÍ-L'ESTARTIT I PALS, BAIX EMPORDÀ). Institut d'Ecologia Aquàtica - Departament Ciències Ambientals. Universitat de Girona.

POU-ROVIRA, Q., ALCARAZ, C., FEO, C., ZAMORA, L., VILA-GISPert, A., CAROL, Q., GARCIA-BERTHOu, E. i MORENDu-AMICH, R. 2004. Els Peixos. Institut d'Ecologia Aquàtica i Departament de Ciències Ambientals. Universitat de Girona. *Papers del Montgrí*, 23: 71 - 85.

QUINTANA, X., GESTI, J. i MARÍ, M. 2004. Ecosistemes: Ambients antròpics o fortament humanitzats: Recs i rieres. *Papers del Montgrí*, 23: 150 -153.

RAMOS, S. Novembre 2004. De la gestió de la tortuga d'estany a la Fundació Emys. Jornada de Custòdia del Territori.

SOLER, J., MARTÍNEZ, A., TORRES, P. i AMILL, I. 2005. Presència de tortuga d'estany *Emys orbicularis* al pantà de Foix. I Trobada d'Estudiosos del Foix. Diputació de Barcelona. p 81-83.

TORRÓ, J., PASCUAL, J., POLO, L., HEREU, R., PLANELLAS, M., QUINTANA, X., MANTINOY, M., NEGRA, M., PUMAROLA, A. i ZABALA, M. 1986. Introducció al medi natural del Montgrí i del Baix Ter. *Papers del Montgrí*, 6: 5 - 80.

PÀGINES WEB

AJUNTAMENT DE PALS. Disponible a internet: <http://www.pals.es>. Data de consulta: març - juliol de 2008.

AJUNTAMENT DE TORROELLA DE MONTGRÍ - L'ESTARTIT. Disponible a internet: <http://www.torroella.org>. Data de consulta: març - juliol de 2008.

BANC DE DADES DE BIODIVERSITAT DE CATALUNYA. Disponible a internet: <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>. Data de consulta: juny de 2008.

CENTRE DE REPRODUCCIÓ DE TORTUGUES DE L'ALBERA (CRT). Disponible a internet: <http://www.tortugues.cat>. Data de consulta: febrer - juliol de 2008.

ENCICLOPEDIA VIRTUAL DE LOS VERTEBRADOS ESPAÑOLES. Disponible a internet: <http://www.vertebradosibericos.org/reptiles/pdf/emyorb.pdf>. Data de consulta: juliol de 2008.

FUNDACIÓ EMYS. Disponible a internet: <http://www.fundacioemys.com>. Data de consulta: març - juliol de 2008.

GENCAT (INFORMACIÓ PÚBLICA DE L'AVANTPROJECTE DE PARC NATURAL DE MONTGRÍ, LES MEDES I EL BAIX TER). Disponible a internet: http://www.mediambient.gencat.net/cat/ciutadans/participacio_publica/montgri_avantprojecte_llei.jsp. Data de consulta: 29 de juliol de 2008.

GENCAT (XARXA NATURA 2000). Disponible a internet: http://mediambient.gencat.cat/cat/el_medi/espais_naturals/xarxa_natura_2000. Data de consulta: juliol de 2008.

INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA. Disponible a internet: <http://www.icc.es>. Data de consulta: febrer - juny de 2008.

INSTITUT METEOROLÒGIC DE CATALUNYA. Disponible a internet: <http://www.meteocat.com>. Data de consulta: maig de 2008.

INSTITUT DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓ DE CATALUNYA (ITeC). Disponible a internet: <http://www.itec.cat/home/index.asp>. Data de consulta: juliol de 2008.

PROJECTE LIFE EMYSTER. Disponible a internet: <http://www.lifeemyster.com>. Data de consulta: febrer – juliol de 2008.

RÉPTILES DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA VALENCIANA. Disponible a internet: <http://www.mediterranea.org/cae/divulgac/reptiles/emys.htm>. Data de consulta: 8 de juliol de 2008.

UNIÓ INTERNACIONAL PER LA CONSERVACIÓ DE LA NATURA (UICN). Disponible a internet: <http://www.uicn.es>. Data de consulta: març – juny de 2008.

CATÁLOGO NACIONAL DE ESPÉCIES AMENAZADAS (CNEA). Disponible a internet: http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/especies_amenazadas/catalogo_especies/catalogo_especies.htm. Data de consulta: abril – juliol de 2008.

OBSERVATORIS METEOROLÒGICS DE L'ESTARTIT I TORROELLA DE MONTGRÍ. Disponible a internet: <http://www.meteoestartit.cat>. Data de consulta: juny de 2008.