

ULLALS DE BALTASAR: PROPOSTA DE PLA DE GESTIÓ I ÚS SOCIAL

Gemma Pepió Espuny

Universitat Autònoma de Barcelona, Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental.

Febrer de 2007

Correu electrònic: gemma.pepio@gmail.com

RESUM

Les zones humides han sofert durant anys les velles concepcions de gestió de l'aigua, promovent la seva dessecació fins els anys 60. Com a resposta han sorgit un seguit de directives europees i lleis estatals i autonòmiques per intentar recuperar i restaurar aquests hàbitats amenaçats. Aquest és un article sobre els ullals, surgències d'aigua dolça subterrània, que formen part de la segona zona humida més important de la Mediterrània occidental: el delta de l'Ebre. Aquests ullals estan inclosos a la Xarxa Natura 2000 i s'hi ha elaborat un Pla de Gestió i un itinerari interpretatiu, per garantir un estat de conservació favorable, tant de l'hàbitat com de les espècies que hi conviuen, a la vegada que es dona a conèixer un ecosistema fràgil i en perill de desaparició però amb una elevada biodiversitat.

Resumen: *Los humedales han sufrido durante años las viejas concepciones de gestión del agua, promoviendo su desecación hasta los años 60. Como respuesta han aparecido unas directivas y leyes para intentar recuperar y restaurar estos ecosistemas amenazados. Este es un artículo sobre "ullals", pequeñas lagunas de agua dulce subterránea, procedente de las montañas próximas. Forman parte de la segunda zona húmeda más importante de la Mediterránea occidental: el delta del Ebro. Estas lagunas están incluidas a la Red Natura 2000. Se ha elaborado un Plan de Gestión y un itinerario interpretativo, para garantizar un estado de conservación favorable, tanto del hábitat como de las especies que conviven, a la vez que se da a conocer un ecosistema frágil y en peligro de desaparición pero con una elevada biodiversidad.*

restoration of wetlands. This article is about a wetland in the delta Ebro, the second most important wetland in the Mediterranean. There are lagoons locally named "ullals" that have fresh water coming from the inside of the land, this make it a very special place. It has been done an study for the conservation of a very fragile place with a high range of biodiversity and an interpretative itinerary so the people can know it and appreciate it.

Paraules clau:

<Zones humides> <marjal> <ullals>
<hidrogeologia> <autòcton> <al·lòcton>
<bioinvasió> <ecopasturatge> <biodiversitat>
<itinerari interpretatiu>

Abstract: *The wetlands had suffered during years the old conceptions about water's management. It has been promoted to keep water from the lagoons because they were seen like unhealthy places, until the sixty's. It had appeared laws about the conservation and*

1. INTRODUCCIÓ

Durant els segles XIX i començaments del XX es considerà les zones humides com a focus de malalties i zones insalubres, fomentant-ne la dessecació. Als anys 60 va créixer la preocupació ambiental i es va començar a fomentar la recuperació d'aquests ecosistemes. Aquest canvi de mentalitat va estar motivat pel món de la biologia, perquè les zones humides són hàbitat per a les etapes migratòries dels ocells.

En aquest article s'ha realitzat un document de síntesi del projecte final de carrera de Ciències Ambientals titulat: *Ullals de Baltasar –delta de l'Ebre– : Proposta de pla de gestió i ús social*. Els Ullals de Baltasar són unes surgències d'aigua dolça subterrània, en forma de petites basses circulars. Estan situades al marge dret de l'antiga línia de costa del delta de l'Ebre.

El delta de l'Ebre està format per terres d'al·luvió dipositades a la desembocadura del riu Ebre com a conseqüència de la pròpia dinàmica d'erosió, transport i sedimentació del riu. Està situat al sud de Catalunya, formant part de les comarques del Montsià i del Baix Ebre. Envoltant el delta es troben grups muntanyencs que corresponen a l'extrem de la Serralada Litoral: el Montsià i el Montsià del sud, i de la Prelitoral: la serra de Cardó al nord i els Ports Tortosa-Beseit a Ponent. Té una superfície d'unes 32.000 ha emergides. Aproximadament 23.500 ha de la superfície total estan dedicades a conreus, unes 2.500 ha corresponen a llacs i erms que les envolten, 1.500 ha més a erms aïllats, 3.000 ha són ocupades per les puntes deltaïques (el Fangar i la Banyà), i unes 1.500 ha corresponen a la superfície ocupada per les illes (Buda, Gràcia, Sant Antoni i Sapinya). La superfície deltaica és uniformement plana, amb unes altures màximes de 4 m corresponent als marges naturals del riu.

Els Ullals de Baltasar, al marge dret del delta de l'Ebre, tenen una extensió de 17 ha. Són de titularitat privada, tot i que es té prevista l'adquisició d'aquests terrenys per part del Parc Natural del Delta de l'Ebre (a partir d'ara

PNDE). Els ullals de Baltasar estan sotmesos a una sèrie d'actuacions i amenaces, derivades de la incompatibilitat de les activitats dutes a terme amb els objectius de conservació. Aquestes activitats inclouen la introducció d'espècies exòtiques, la falta d'ordenació d'usos, l'abocament de residus als ullals, l'entrada d'aigües d'origen agrícola i la caça i pesca furtives.

Sobre els ullals s'hi ha fet diversos estudis, la majoria inclosos en estudis més generals sobre el delta de l'Ebre. Alguns d'aquests han estat estudis sobre la torba que envolta els ullals (FERRER 1902); sobre la hidrogeologia de la vall inferior de l'Ebre, on s'hi descriu l'origen geològic dels ullals (BAYO 1976); estudis sobre el poblament vegetal del delta de l'Ebre (CURCÓ 2003) i un projecte de recerca sobre els ullals on s'hi realitza una caracterització ecològica general i es recomana l'elaboració d'un Pla de Gestió i una campanya de sensibilització per a la població, per tal de que valorin la importància de mantenir els ullals en el règim de funcionament actual (ESPAÑA et al. 1993).

Per a contribuir a la millora i la conservació d'un ambient amb especial singularitat hidrològica al delta de l'Ebre, inclòs al conveni RAMSAR, s'ha elaborant un Pla de Gestió i un itinerari interpretatiu, per poder donar a conèixer el llegat natural i cultural dels ullals, a la vegada que es fomenta una actitud positiva vers el medi ambient.

2. OBJECTIUS

En aquest context es plantegen una sèrie de qüestions principals amb la resposta de la qual s'elabora el pla de gestió. Així, s'estableixen uns objectius de conservació i restauració dels ullals i un d'ús públic.

Els objectius de conservació i restauració s'aconsegueixen mitjançant una descripció i posterior anàlisi del patrimoni socio-ecològic dels ullals. S'identifica la biodiversitat més susceptible; es determina la importància de la bioinvasió i s'intenta establir solucions a les

espècies invasores més perjudicials; i es realitza una valoració global de l'ecosistema a través de criteris qualitius i quantitius. Amb aquesta informació s'elabora el pla de treball.

En quant als objectius d'ús públic, s'aconsegueixen mitjançant l'elaboració de l'itinerari interpretatiu, com a mitjà per fomentar el coneixement sobre les zones humides, i en concret sobre els ullals. Amb aquest augment del coneixement per part dels visitants, s'espera augmentar a la vegada l'interés i el respecte cap al medi ambient.

3. METODOLOGIA i ESTRUCTURACIÓ

El procediment d'elaboració del Pla de gestió ha partit de la identificació dels elements claus de conservació, la seva avaluació i la identificació dels condicionants, tan de caire natural com antròpic, que poden afectar la gestió.

El projecte s'ha estructurat en sis blocs. El **primer bloc** és una **introducció** a les zones humides en general i al PNDE en concret, amb la definició dels objectius i els antecedents d'estudis sobre la zona.

El **segon** és una **descripció** dels Ullals de Baltasar, on s'ha realitzat una recopilació d'informació sobre els diferents elements que intervenen en la definició del seu medi. Estan agrupats sota els títols de medi físic i patrimoni geològic, unitats ecològiques, inventari de la biodiversitat, socio-economia de la zona i perspectiva històrica-cultural. La informació necessària s'ha obtingut gràcies a una recopilació d'estudis anteriors, una exploració inicial sobre el terreny i una recerca d'informació històrica i vivències. La informació històrica s'ha obtingut principalment amb la realització d'entrevistes personals, a persones coneixedores de la zona dels Ullals de Baltasar.

La documentació bibliogràfica ha consistit en la recerca de llibres, projectes i documents sobre les zones humides. S'ha accedit a la bibliografia del centre de documentació del PNDE i també la prestada per les persones entrevistades, així

com informació obtinguda a través d'internet. Per a la realització de l'apartat de formació i geologia dels ullals s'ha consultat a un hidrogeòleg coneixedor de la zona, realitzant observacions sobre el terreny. En l'elaboració de l'inventari de la biodiversitat, s'ha realitzar treball de camp amb gent coneixedora de la fauna i la flora.

Al **tercer bloc** s'ha fet una **anàlisi** de la informació recopilada a l'apartat anterior. S'HA valorat la flora autòctona mitjançant uns índexs (CIRUJANO et al. 1991). Aquests índexs serveixen per conèixer la importància de les diferents plantes aquàtiques (hidròfits) als ullals. En són tres, amb els valors compresos entre 2 i 10 a tots els índexs: índex de freqüència nacional (2=molt freqüent a 10= molt rara), índex de conservació (de 2= no amenaçada a 10= en perill d'extinció) i índex de freqüència europea (de 2= molt freqüent a 10= plantes només citades a Espanya). A partir de la mitjana d'aquests tres índexs s'obté l'índex de valoració global de la planta, amb valors compresos entre 2 i 10, de menys a més importància que té la planta avaluada al territori estudiat. També s'han valorat les principals espècies vegetals als ullals, mitjançant la comparació amb l'abundància que tenen respecte el conjunt del delta de l'Ebre i de Catalunya (CURCÓ 2003).

La fauna autòctona amenaçada s'ha valorat amb la confecció de taules, on s'hi anomena les diferents legislacions sota les quals tenen protecció. D'aquesta manera, es veu la seva situació al conjunt de Catalunya, l'Estat espanyol o la Unió Europea. Dels invertebrats, concretament els odonats, s'ha consultat un estudi sobre el poblament al conjunt del delta de l'Ebre, i en el que s'inclouen mostres a la zona dels Ullals de Baltasar. També al tercer bloc s'ha fet una anàlisi sobre les diferents espècies exòtiques presents als ullals i els impactes negatius que estan comportant, dividit amb els sub-apartats de flora i fauna al·lòctona.

Un cop analitzats els diferents elements per separat, es valora el conjunt dels ullals amb criteris quantitius i qualitius. Els quantitius es basen en l'índex de valoració de les zones

humides de CIRUJANO et al. (1991). Aquest índex és la mitjana de dos índexs diferents: el florístic (valors de 2 a 10, a partir del sumatori de l'índex de valoració de la planta aquàtica i la divisió entre el nombre total d'hidròfits) i el de diversitat (valors de 4 a 10, segons el nombre de plantes citades, ja sigui hidròfits o també la vegetació palustre que es situa a les vores dels ullals). També s'ha establert l'estat ecològic de dos ullals amb els índexs QAELSe, calculat per l'ACA (2004) i ECELS calculat al camp (veure document ACA, 2004 per a la metodologia emprada i els criteris). Els criteris qualitius de valoració s'han dividit en ecològics i socio-econòmics. Per finalitzar, s'exposa una breu descripció dels diferents factors que poden influir en la gestió dels Ullals, ja siguin de caire natural o antròpic.

Al **quart bloc**, el **Pla de treball**, s'elabora la proposta de gestió de la biodiversitat i el paisatge. Es divideixen les 17 ha dels Ullals de Baltasar en sis zones (figura 1), d'acord amb el que hi ha actualment i l'ús futur que se'n pretén donar. S'aprofundeix en el tema de la bioinvasió i de la biodiversitat en perill d'extinció. Es busca possibles solucions a les espècies exòtiques invasores incloses dins la llista de les 100 més perilloses del món de la UICN (IUCN sigles en anglès, 2000) i presents als ullals. Es descriu les necessitats de les espècies de fauna i flora més importants per a mantenir les seves poblacions. Finalment, s'elabora una proposta d'ecopasturatge en base a un document sobre pasturatge a la Camarga de HECHER i LUCCHESI (1999) i es fa una reflexió a la proposta de reintroducció de la llúdriga als ullals.

Al **cinquè bloc**, ús públic, s'elabora l'**itinerari autoguiat interpretatiu**. S'ha consultat bibliografia referent a la interpretació ambiental proporcionada pel Camp d'Aprenentatge del Delta de l'Ebre. La zona escollida ha sigut resultat d'un exhaustiu treball de camp, juntament amb una valoració de les diferents possibilitats de recorregut i els objectius establerts. Un cop escollida la zona, s'ha elaborat un inventari dels recursos que ofereix, amb la seva ubicació a un plànol a escala 1:1000.

Aquesta acció facilita l'elecció dels recursos més adequats a interpretar en base al tema proposat de l'itinerari: *Els ullals de Baltasar i el seu recorregut a través de la història*. Així s'aconsegueix una distribució de les observacions i parades a realitzar, escollint els recursos amb potencial interpretatiu i realitzant el recorregut.

L'**últim bloc**, les **conclusions**, és un recull dels aspectes més importants dels Ullals, descoberts durant la realització del projecte, així com una proposta de camps a recerchar en el futur.

4. RESULTATS

4.1 Hidrogeologia

El delta de l'Ebre funciona hidràulicament com si fos un tap parcial per als aqüífers al·luvials i carbonàtics del Baix Ebre i Montsià. Gran part de la seva descàrrega s'ha de fer al límit proximal del delta, en forma de surgències d'aigua dolça o salobre que donen lloc als ullals de Baltasar, situats al marge dret del delta.

Així doncs, la formació d'aquests ullals està lligada a l'aparició del delta de l'Ebre. Quan el delta va començar a créixer (modificant positivament la línia de costa) i el nivell del mar va començar a pujar, es van donar les condicions adequades per a la formació d'una gran marjal, tal com eren antigament els ullals. El mar va transportar les graves i sediments, deixats pel riu, del fons cap a la superfície, formant-se una barra de graves (figura 2) recolzada a una banda a la zona distal del delta d'aquella època (fa uns 4000 anys) i a l'altra al *roquer* (l'antiga línia de costa). Aquest fet permeté un aïllament parcial de la zona respecte del mar, però arribant igualment grans quantitats d'aigua dolça. Aigua filtrada provenint de les pluges de la Serra del Montsià i dels Ports Tortosa-Beseit, aflorant als ullals per mitjà de surgències càrstiques.

En condicions naturals l'aigua surgent inundava l'àrea que envolta actualment els ullals, la marjal. Actualment però, l'aprofitament agrícola ha conduït a la creació d'una xarxa local de petits drenatges per a mantenir baixos els nivells

freàtics. Això, juntament amb el gran canal de drenatge paral·lel a la vora interna del delta (Sèquia Mare o Paral·lela), que intercepta part del flux hídric subterrani, fa que hi hagi només punts concrets on aflori l'aigua en superfície, els ullals (figura 3). Els ullals estan envoltats per un substrat de naturalesa torbosa, d'uns 7 metres de potència, fruit de la descomposició de les espècies vegetals que cobrien la marjal.

No obstant això, l'aigua que aflora té unes característiques que fan dels ullals un lloc únic al delta de l'Ebre. Constitueixen ambients d'aigua dolça permanent i oligohalins, on la producció primària està limitada pel fòsfor, i per això, les seves aigües mostren una elevada transparència. Els seus paràmetres físico-químics (taula 1) estan influenciats per l'origen subterrani i càrstic d'aquesta aigua i són bastant constants al llarg de l'any, alhora que diferents de la resta d'ambients aquàtics del Delta. Aquest fet permet que hi puguin viure espècies, tant de flora com de fauna, que troben als ullals un refugi especial. Sobre aquestes espècies s'ha realitzat una recerca.

4.2 Biodiversitat

Hàbitats i espècies vegetals:

Els ullals tenen una diversitat vegetal elevada (taula 2) tot i que les densitats són relativament baixes. La composició de la fauna és mixta amb representants d'aigua dolça i salobre. Cal destacar dos comunitats vegetals¹.

La primera és la comunitat dominada per **mansega** (*Cladium mariscus*), de vores d'aigua carbonàtiques o salabroses, de terra baixa. Aquest hàbitat, considerat com a rar dins del territori català, està amenaçat per la contaminació de l'aigua i el canvi d'ús de l'espai. Està considerat hàbitat prioritari per l'annex I de la Directiva Hàbitats, com a "Aiguamolls calcaris amb mansega" amb codi 7210. Als ullals aquest hàbitat està en bon estat, trobant elevades quantitats de mansega a la vora de la

majoria dels ullals, tot i que sense ocupar tot el seu hàbitat potencial a causa de la presència, en molts punts, de certes espècies vegetals al·lòctones, com la canya (*Arundo donax*) i les espècies exòtiques cultivades com ara la marquesa (*Alocasia macrorrhiza*) que també està present a les vores dels ullals.

La segona comunitat a destacar és la dels poblaments de nimfees (*Nymphaea alba*), radicants i amb fulles flotants, d'aigües dolces estagnants de terra baixa. Aquesta està considerat un hàbitat molt amenaçat i rar a Catalunya, principalment a causa de la contaminació de les aigües. El **nenúfar** (*Nymphaea alba*), espècie dominant i significativa d'aquest hàbitat, està inclosa a l'annex II (espècie catalogada com a "en perill d'extinció") del Catàleg de Flora amenaçada autòctona de Catalunya. Als ullals aquesta comunitat ha sofert una disminució en els últims 12 anys, de la qual se'n desconeixen exactament les causes. El fet és que, dels 17 ullals observats només tres tenen recobriment de nenúfars.

Cal destacar la plantació d'arbres de ribera autòctons que es va realitzar fa uns 10 anys, al qual s'hi troben diferents espècies com el freixe (*Fraxinus angustifolia*) o l'àlber (*Populus alba*) juntament amb arbustos com ara l'esbarzer (*Rubus ulmifolius*) i el romegueró (*Rubus caesius*). Es vol destacar la seva importància perquè el bosc de ribera és un hàbitat en regressió al delta de l'Ebre, a causa de l'aprofitament per a l'agricultura dels terrenys fèrtils sobre els quals s'hi fa. Per tant, s'ha de conservar, ja que a més a més, els arbres són un hàbitat important d'ocells com ara el corb marí o el bernat pescaire.

L'índex de valoració de les plantes aquàtiques dels ullals té uns valors compresos entre 2,2 i 6,6. El valor més baix correspon a *Lemna minor* i *Potamogeton pectinatus* i el valor més elevat a *Chara braunii*, *Ch. vulgaris* i *Najas minor*. No totes les plantes estan ben valorades mitjançant aquest mètode, perquè si són escasses, quan es valoren amb els tres índexs descrits a l'apartat de mètodes, s'obté un valor inferior d'importància

¹ Manual dels hàbitats de Catalunya. Generalitat de Catalunya, Barcelona 2005. DMHA

als ullals del que li correspondria per la seva escassa presència i vulnerabilitat. Així, si es compara les diferents abundàncies d'una mateixa planta als ullals, delta i Catalunya, es veu més clarament quines necessitarien més atenció, ja sigui perquè són abundants als ullals i no a la resta de llocs o a l'inrevés (taula 2).

S'ha calculat també l'índex de valoració total de la zona humida, aquest té un valor de 6,8 i reflecteix d'una manera més correcta el valor de les espècies vegetals als ullals (com ja s'ha explicat a l'apartat dels mètodes, aquest índex té uns valors compresos entre 2 i 10).

Invertebrats:

Dels invertebrats cal fer menció d'un crustaci, la gambeta d'aigua dolça (*Atyaephira desmaresti*) que cada cop és més rara, però té als ullals una de les millors poblacions del delta de l'Ebre. En quant als mol·luscs, hi ha dos gasteròpodes molt importants. Un és *Melanopsis dufourii*, on s'ha confirmat la seva presència a l'ullal nº2, així com a la seva sèquia de drenatge (LUQUE 2006). També cal citar *Tarraconia rolani* descrit per primera vegada l'any 2000 als Ullals de Baltasar (ARCONADA 2004). Es coneixen només dos poblacions d'aquesta espècie: en una sèquia de la localitat d'Amposta i als Ullals. Es tracta d'una espècie que es troba en perill d'extinció. Viu al fons de sèquies, adherit a les pedres i plantes aquàtiques de les aigües no contaminades i de flux constant.

En quant als insectes, s'ha descobert recentment la libèl·lula *Coenagrion mercuriale* (LUQUE 2006). Actualment s'està realitzant un estudi sobre els invertebrats al delta de l'Ebre, en especial atenció als odonats i amb treball de camp als ullals de Baltasar. Així doncs, no es descarta trobar més espècies d'invertebrats d'interès.

Una altra troballa molt destacada, realitzada al 1994, ha sigut la diminuta planària *Phagocata ullala* (SLUYS et al. 1995). És un animal endèmic del delta de l'Ebre que es localitza només als ullals de Baltasar i on probablement ha evolucionat a partir d'una altra espècie de planària cavernícola. Es localitza sota les pedres

de petites sèquies poc profundes, de moment només s'ha vist a la sèquia de drenatge de l'ullal nº2 (figura 3).

Ornitofauna:

Els ocells més comuns observats als ullals són el Bernat pescaire, Corb marí, Esplugabous i Ànec coll verd, principalment als eucaliptus, a la zona de canyissars al voltant de la bassa artificial i a la zona 3 (figura 1), on hi ha els conreus d'arrossar. Cal destacar els 7 ocells inclosos a l'annex I de la Directiva aus (taula 4), ja que aquests necessiten mesures especials de conservació dels hàbitats on habiten. Aquests tenen una dependència respecte els ullals tan alimentària (petits peixos, amfibis o insectes aquàtics), com de refugi o nidificació; ja sigui als extensos canyissars, com és el cas d'*Ardea purpurea* o als arbres com el *Nycotirax nycotirax*.

Ictiofauna:

La fauna piscícola dels ullals és molt interessant. Tres espècies de peixos troben als ullals l'únic refugi adequat de tot el delta de l'Ebre. Aquestes són: el llopet comú (*Cobitis paludica*), l'espínol (*Gasterosteus aculeatus*) i el samaruc (*Valencia hispanica*). Els dos últims estan catalogats com a vulnerables pel Catàleg Nacional d'Espècies amenaçades (RD 439/90). El samaruc està considerat en perill d'extinció i està inclòs al llibre roig mundial de la UICN, com la segona espècie més amenaçada de tot el planeta. Actualment s'està fent un programa de reintroducció del samaruc al PNDE, on s'ha trobat els ullals com a hàbitat amb les característiques més adequades per a la seva supervivència (FRANCH et al. 2006).

Mamífers:

Fa seixanta anys hi van viure llúdrigues als ullals i se'n ha fet una recerca per veure els motius de la seva desaparició. Aquests han sigut bàsicament la persecució a la qual se les va sotmetre, perquè es veien com a competidores per la pesca i perquè les seves pells tenien un valor molt elevat, i l'alteració del seu hàbitat, ja sigui augmentant les zones de conreu o utilitzant de manera intensiva els insecticides (RUIZ et al. 1993).

S'ha realitzat una proposta de reintroducció de la llúdriga a la zona 1 dels ullals de Baltasar, zona actualment amb moltes espècies vegetals escapades de cultiu i amb conreus en forma de rectangles. Es proposa una recuperació d'aquest ambient i una posterior reintroducció, per ser la zona on hi ha més densitat d'ullals.

4.3 Estat ecològic

A pesar de tenir tanta importància a nivell de diversitat d'espècies i tenir una bona qualitat de l'aigua, quan s'ha calculat l'estat ecològic de dos ullals (el nº 1 i 8, figura 3), el resultat en ambdós casos ha estat "mediocre". Això és degut a que l'estat de conservació del conjunt de l'ecosistema que envolta l'ullal, mesurat per l'índex ECELS, està alterat per l'acció antròpica.

4.4 Bioinvasió

Un cop enumerades les principals espècies presents als ullals, s'ha elaborat una introducció sobre la **bioinvasió** als ullals.

Una espècie invasora és una espècie introduïda que prospera sense l'ajuda del ser humà i amenaça hàbitats naturals o seminaturals fora de la seva àrea de distribució natural². Als ullals està la perca americana (*Micropterus salmoides*), la gambúsia (*Gambusia hoolbroki*) i el cranc americà (*Procambarus clarkii*) com a espècies incloses a la llista de "les 100 pitjors espècies invasores" elaborada per la IUCN(2000). Aquestes provoquen greus impactes als ullals, desplaçant espècies de peixos autòctons com el samaruc. La gambúsia va ser introduïda als anys 30 perquè es menjava les larves del mosquit *Anopheles*, portador del paludisme, i la perca com a pesca esportiva als anys 60. També cal incloure el silur (*Silurus glanis*) introduït als anys 80 per a la pesca esportiva, peix d'aigua dolça molt ben aclimatat als ullals, de gran mida i ferotge depredador.

S'ha buscat informació sobre la possible eradicació d'aquests peixos i s'ha trobat la rotenona com a opció més factible, dins de les implicacions que pot tenir usar un producte químic. Aquesta és una substància que s'obté de les arrels d'una planta i que, llançada a l'aigua, impedeix la respiració dels peixos i els fa pujar a la superfície. Una avantatge és el fet que, si es mesura bé la concentració que s'hi tira, havent fet estudis experimentals previs, es pot recollir els peixos autòctons quan surtin a la superfície i ficar-los en aigua sense rotenona (WILLIS et al. 2000). Un inconvenient en el cas dels ullals és el fet que la majoria estiguin connectats a les xarxes de drenatge. S'hauria de pensar en poder aïllar algun ullal, taponant la sèquia de drenatge per poder aplicar la rotenona, rescatar els peixos autòctons i extraure els al·lòctons, i posteriorment reintroduir peixos autòctons. D'aquesta manera, també les perques i els silurs es podrien eradicar.

En quant al cranc americà, espècie que ha suposat una forta disminució del cranc autòcton, no s'ha trobat estudis que demostrin actualment una solució. Tot i que hi ha evidències sobre una alimentació de crancs americans per part de corbs marins i d'una altra espècie invasora, el visó europeu (BOADA com verb 2007).

En quant a les espècies vegetals invasores, cal destacar la gran quantitat d' *Arundo donax* i *Eucalyptus* sp. la majoria d'aquests últims plantats per lluitar contra el mosquit portador del paludisme. Igualment es fa menció a la important varietat de plantes ornamentals escampades pels ullals. Així es pot trobar *Washintonia robusta*, *Alocasia macrorrhiza*, *Salix babylonica*... Aquestes estan majoritàriament presents a les vores dels ullals, evitant que s'hi puguin desenvolupar les espècies autòctones.

Aquestes espècies s'eliminarien mitjançant procediments mecànics, ja que provenen de jardineria i no tenen una resistència elevada. En quan a l'*Arundo donax* s'hauria de disminuir la densitat perquè forma comunitats molt homogènies i denses a expenses de les comunitats natives, per exemple de *Phragmites australis* o de *Cladium mariscus*.

² Definició segons el Conveni Internacional sobre la Diversitat Biològica.

4.5 Paisatge

Per gestionar el paisatge i els hàbitats, s'ha elaborat una proposta d'**ecopasturatge**. Aquesta es duria a terme a les zones 3 i 4 (figura 1). Actualment a la zona 3 hi ha conreus d'arròs, aquests s'abandonarien però mantenint el període anual d'inundació per afavorir l'ornitofauna que hi va. A la zona 4 hi ha canyars, canyissars i gespes de *Paspalum paspalodes*, *Polypogon viridis*... És important realitzar un seguiment poder observar els resultats que se'n obtenen i si és necessari augmentar o disminuir la capacitat de càrrega proposada (taula 5), sempre tenint en compte els factors que poden influir sobre aquesta, com són: la gestió hidràulica, la fenologia de l'espècie vegetal i la utilització de l'espai pels ramats.

En quant a la zona 1, cal realitzar tasques d'eliminació de runes, plàstics, escombraries, restes de cotxes abandonats.

Per finalitzar aquest apartat de resultats, es resumeix la proposta d'ús públic: l'**itinerari autoguiat interpretatiu**. Aquest es durà a terme a la zona 2, escollida mitjançant criteris d'accessibilitat, riquesa de recursos a observar, proximitat a altres infraestructures (mas de Baltasar), aparcament de cotxes i per no ser la zona on hi ha més ullals (sent aquesta la zona 1), així com l'aprofitament de camins ja existents. Igualment, aquesta elecció permet la possibilitat de realitzar dos itineraris. Tots dos surten del mas (figura 4) i el primer arriba fins a la parada 1, on es troba amb dos ullals i un cartell explicatiu sobre l'origen de l'aigua i les principals espècies que s'hi poden trobar. Al segon itinerari és on s'ha elaborat una guia interpretativa, amb un recorregut d'1 km i 6 parades.

Amb la realització d'aquestes dos opcions s'espera reduir la freqüència de pas per l'itinerari llarg, així com oferir la possibilitat d'observar ullals sense tenir que fer tot el recorregut.

5. CONCLUSIONS

Així doncs, els ullals presenten uns valors ecològics i socio-econòmics molt elevats. Amb presència d'espècies, tant de flora com de fauna, rares o en perill d'extinció al conjunt de Catalunya i de l'Estat i una singularitat hidrològica al conjunt del delta de l'Ebre. La seva diversitat biològica és elevada, estan referenciades 38 espècies florístiques i 25 espècies d'ocells, 8 de les quals estan incloses a l'annex I de la Directiva Aus. Cal destacar que als ullals hi ha un nombre elevat d'hidròfits que són bons indicadors de la bona qualitat de l'aigua i la seva riquesa biològica, així com d'ocells i peixos. Aquests serien *Potamogeton pectincatus*, *Chara braunii*, *Najas minor*, *Lemna minor*, *Potamogeton nodosus*. Igualment hi ha hidròfits que són poc abundants, tant als ullals com al conjunt de Catalunya i de l'Estat espanyol, on s'hi consideren rars i amenaçats. Aquests són: *Callitriche obtusangula*, *Lemna trisulca*, *Nymphaea alba*, *Myriophyllum verticillatum* i *Riccia fluitans*.

A pesar d'aquesta diversitat important d'espècies, la seva densitat és relativament baixa, fent necessari un seguiment de les poblacions més vulnerables, com seria la de *Phagocata ullala* o *Tarraconia rolani*. Així com estudis de sensibilitat comparatius entre la gambúsia i el llopet i espinòs per poder establir la conecentració necessària de rotenona a aplicar, amb la possibilitat de poder extreure vius els aquests peixos autòctons.

Els ullals compleixen a la vegada una sèrie de funcions com la descàrrega d'aqüífers, amb el manteniment d'unes comunitats biològiques estables, una retenció de nutrients i de CO₂ per part de les masses de vegetació i moltes altres funcions que fan d'aquest ecosistema necessari de ser conservat i protegit.

A més a més, estan sotmesos a una sèrie d'amenaçes, com són l'abandonament de cultius, el qual portaria a una introducció d'espècies ruderals i al·lòctones que poden desplaçar les espècies autòctones; la introducció d'espècies exòtiques ornamentals; l'extracció d'aigua per

bombeig, amb la consegüent disminució del nivell freàtic; la contaminació per l'entrada d'aigües d'origen agrícola a través dels canals de reg, aquestes situacions són les que fan que els ullals necessitin de la protecció d'un bon pla de gestió, la qual cosa es manifesta quan s'estableix l'estat ecològic dels ullals, on s'inclou l'ecosistema que envolta les masses d'aigua i dóna un resultat amb la categoria de "mediocre".

La proposta d'ecopasturatge ha de servir per afavorir el manteniment d'un mosaic heterogeni d'hàbitats dins dels Ullals i que no hi hagi un tancament de la vegetació en les zones 3 i 4, on probablement s'hi desenvoluparien comunitats d'*Arundo donax* molt pobres amb biodiversitat. D'aquesta manera, si també es manté el període d'inundació, es manté l'hàbitat a tots els ocells que s'hi ha pogut observar.

Les recomanacions de gestió s'han acompanyat d'un ús social controlat dels Ullals, com és l'itinerari interpretatiu. Es dóna a conèixer els valors de què disposen i la importància que té mantenir-los. D'aquesta manera, amb un augment del coneixement per part dels visitants, s'espera poder incidir positivament en les actituds i aptituds de les persones vers la forma de veure els ullals i les zones humides en general.

A una escala més general de paisatge, cal remarcar el paper que tenen els Ullals de Baltasar per a la introducció d'ecotons dins la gran matriu agrícola que forma el delta de l'Ebre; fomentant així hàbitats alternatius i augmentant localment la diversitat d'organismes.

BIBLIOGRAFIA:

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2004): *Eines per a l'establiment de l'estat ecològic de les zones humides a Catalunya. Aplicació de la directiva Marc de l'Aigua 2000/60/CE*. ACA. DMAH.

ARCONADA, B. (2004): *El delta de l'Ebre i la seva malacofauna desconeguda*. Soldó. Informatiu del PNDE. 22:18-19.

BOADA, M., OTERO, I. (2006): *La protecció dels espais d'interès natural i l'economia agroforestal*. UAB. Congrés del Món Rural a Catalunya, 2006.

BOADA, M., SAURÍ, D. (2002): *El canvi global*. Barcelona. Ed: Rubes.

CIRUJANO S. et al. (1991): *Criterios botánicos para la valoración de la lagunas y humedales españolas*. Ed. Icona. Madrid.

CURCÓ, A. (2003): *Estudis sobre el poblament vegetal del Delta de l'Ebre*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona, departament de Biologia Vegetal. Barcelona.

ESPAÑA, A.; IBAÑEZ, C.; PRAT, N. y RODRIGUES, A. (1993) *Els Ullals de Baltasar*. Projecte Gran Recerca, Caixa de Barcelona.

FREEMAN TILDEN (2006): *La interpretación de nuestro patrimonio*. Editado por Asociación para la Interpretación del Patrimonio. Primera edición en español. Sevilla.

GEIB (2006) *TOP 20: Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España*. GEIB, Serie Técnica N.2.

HECHER & LOUCHESSI (1999): *Operation locale Plan du Bourg. Calcul des charges du paturage*. Station Biologique de la Tour du Valat. Marais du Vigueirat.

LOWE, S. et al. (2000): *100 of the World's Worst Invasive Alien Species. A selection from the Global Invasive Species Database*. Published by ISSG, a specialist group of the IUCN.

LUQUE, P. (2006): *Estudi preliminar de les poblacions d'espècies d'invertebrats protegits o d'interès en el PNDE*. Informe tècnic, PNDE, DMAH.

QUERAL, J.M.; FRANCH, N. (2006): *Seguiment d'espècies de peixos amenaçades al Delta de l'Ebre*. PNDE. Generalitat de Catalunya.

RUIZ, et al. (1993): "La nutria en las zonas húmedas litorales de Catalunya". *Butlletí PNDE*, 8:36-41.

SLUYS, et al. (1995): "Taxonomy, ecology, and karyology of a new species of *Phagocata* from Spain, with a discussion on the phylogenetic systematics of the genus *Phagocata* sl (Platyhelminthes, Tricladida, Paludicola)". *Canadian Journal of Zoology*, 73(3): 557-568.

WILLIS, et al. (2000): "Sensitivities of mosquitofish and black mudfish to a piscicide: could rotenone be used to control mosquitofish in New Zealand wetlands?" *New Zealand Journal of Zoology*, 27:85-91.

ACRÒNIMS

ACA: Agència Catalana de l'Aigua

CORINE: Coordination of the Information of the Environment

ECELS: Estat de Conservació d'Ecosistemes Lenítics Soms

IUCN: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

PNDE: Parc Natural del Delta de l'Ebre

QAELSe: Qualitat de l'Aigua d'Ecosistemes Lenítics Soms

EXPERTS AMB QUI S'HA CONSULTAT:

Martí Boada (Universitat Autònoma de Barcelona)

Antoni Canicio (Reserva Natural de Riet Vell)

Óscar Cid (Centre d'Aprenentatge del Delta de l'Ebre)

Antonic Curcó (PNDE)

Antoni Espanya (Serveis Territorials del Departament d'Agricultura a les comarques de l'Ebre)

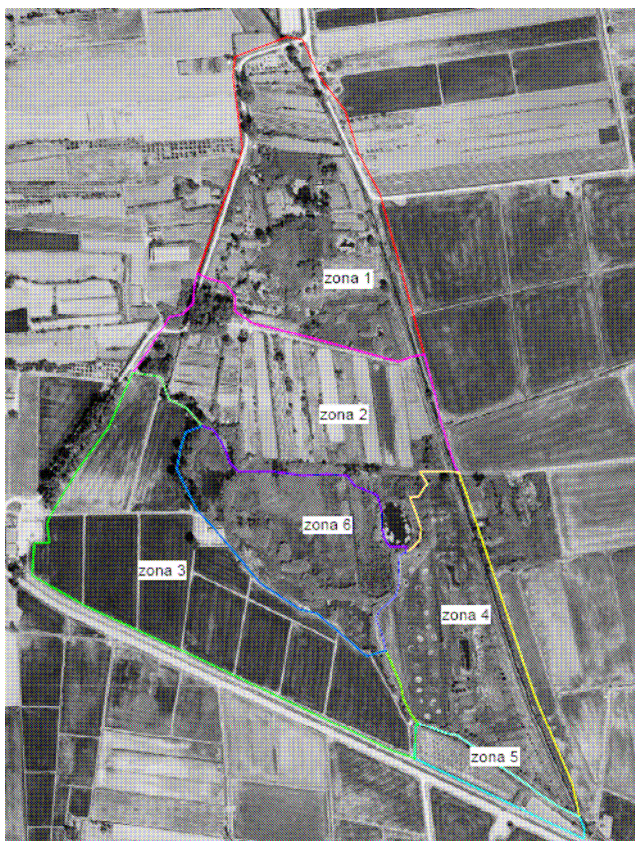
Nati Franch (PNDE)

Fermin Morales (PNDE)

Sisco Vidal (PNDE)

FIGURES I TAULES SIGNIFICATIVES:

Figura 1. Divisió en zones dels Ullals de Baltasar a escala 1:5000 (ortofotomapa, 1997)



Font: elaboració pròpia en base al programa MiraMon

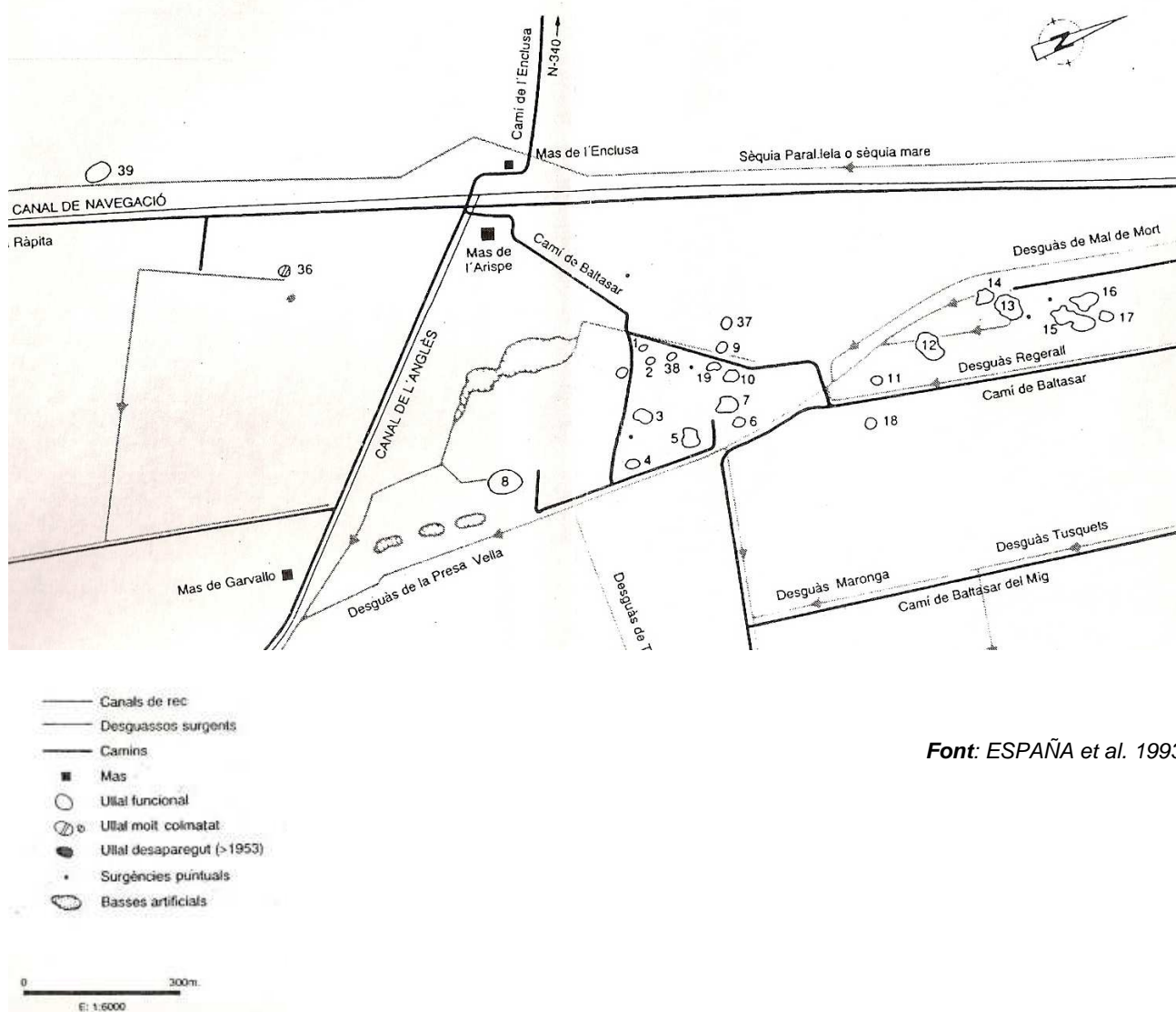
Figura 2. Datació de les barres de grava i situació dels ullals de Baltasar respecte al Delta de l'Ebre



Font: A. CANICIO

— Ullals de Baltasar

Figura 3. Detall dels principals drenatges i numeració dels ullals.



Font: ESPAÑA et al. 1993

Taula 1. Taula 4. Dades fisico químiques dels Ullals de Baltasar

Situació	data	T aigua (°C)	Conduc (mS/cm)	pH	oxigen (mg/l)	oxigen (% sat)
UB1	Hivern 2004	16,8	2,63	7,48	5,13	51
UB1	Primavera 2004	18,1	2,50	7,45	4,67	47
UB1	Estiu 2004	18,5	2,22	7,21	5,10	51
UB1	Tardor 2004	16,9	2,80	7,31	5,30	54

Font: FRANCH; QUERAL 2006

Taula 3. Abundància de les principals espècies vegetals dels ullals de Baltasar

Associació vegetal	nom científic	nom català	abundància Ullals	abundància al Delta de l'Ebre	abundància a Catalunya	Formes biològiques
Potamo-Vallisneretum nymphaetosum	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Llapó de trena	C	CC	RR	Hydr
	<i>Lemna gibba</i>	--	C	CCC	R	Hydr
	<i>Lemna minor</i>	Llèntia d'aigua	C	CC	C	Hydr
	<i>Lemna trisulca</i>	--	RRR	RRR	RR	Hydr
	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Volantí espigat	CC	C	R	Hydr
	<i>Nymphaea alba</i>	Nenúfar blanc	C	R	RRR	Hydr
	<i>Urticularia vulgaris</i>	Urticularia	RRR	RRR	RRR	Hydr
Scirpetum compacto-litoralis amb Phragmites australis	<i>Iris pseudoacorus</i>	Lliri groc	C	RR	C	Hel
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	--	RRR	RRR	RR	Hel
	<i>Phragmites australis subsp. australis</i>	Canyís	C	CCC	CC	Hel
	<i>Scirpus littoralis</i>	Jonca litoral	R	R	RR	Hel
	<i>Typha angustifolia subsp. australis</i>	Balca de fulla estreta	CC	CCC	C	Hel
	<i>Typha latifolia</i>	Balca de fulla ampla	C	RR	C	Hel
Arundini-Convolutetum sepium	<i>Arundo donax</i>	Canya	CC	CCC	CC	P
	<i>Calystegia sepium</i>	Corretjola gran	C	CCC	CC	G
	<i>Cynanchum acutum</i>	Corretjola borda	R	C	R	Ch
Soncho maritimi-Cladietum marisco	<i>Cladium mariscus</i>	Mansega	CC	C	R	G/Hydr
	<i>Lycopus europaeus</i>	Malrubí d'aigua	R	R	R	H
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	--	RRR	RRR	RR	H
	<i>Lythrum salicaria</i>	Salicària	C	C	C	H
	<i>Oenanthe lachenalii</i>	Fonoll d'aigua	RR	RR	RR	H
	<i>Phalaris arundinacea</i>	--	CC	C	R	H
	<i>Phragmites australis</i>	Canyís	C	CCC	CC	G
	<i>Sonchus maritimus subsp. Maritimus</i>	Lletsó d'aigua	R	C	R	H
Cybero-Ammannietum coccineae	<i>Chara brauni</i>	Asperella	C	C		Hydr
	<i>Chara vulgaris</i>	Asperella	CC	CC		Hydr
	<i>Heteranthera reniformis</i>	--	R	RRR		Hydr
	<i>Najas minor</i>	--	CC	CC	RRR	Hydr
	<i>Zannichellia palustris</i>	--	R	R	RR	Hydr
Potamogeton colorati i Riccietum fluitantis	<i>Azolla filiculoides</i>	--	R	CC	RRR	Hydr
	<i>Callitriche obtusangula</i>	--	R	RRR	RRR	Hydr
	<i>Callitriche platycarpa</i>	--	C	RRR	RRR	Hydr
	<i>Callitriche stagnalis</i>	--	R	RRR	R	Hydr
	<i>Potamogeton coloratus</i>	--	R	RRR	R	Hydr
	<i>Potamogeton nodosus</i>	Llengua d'oca	C	CC	C	Hydr
	<i>Potamogeton pectinatus</i>	--	CC	CCC	C	Hydr
	<i>Potamogeton pusillus</i>	--	RRR	RR	R	Hydr
<i>Riccia fluitans</i>	Riccia	RR	RRR	R	Hydr	

Font: treball de camp, CURCÓ com verb 2006, i CURCÓ 2003.

Formes biològiques (ordenades de més a menys proximitat a l'aigua): Hidròfit (Hydr); Helòfit (Hel); Geòfit (G); Hemicriptòfit (H); Camèfit (Ch); Faneròfit (P). Abundància: CCC → molt comú. CC → força comú, sense ser dominant. C → comú, d'aparició freqüent. R → rar, d'aparició freqüent als ambients adients. RR → rar, poc freqüent als ambients adients.

Taula 4. Ocells inclosos a l'annex I de la Directiva aus

Nom científic	Nom català
<i>Alcedo atthis</i>	Blauet
<i>Ardea purpurea</i>	Agrò roig
<i>Ardeola ralloides</i>	Marinet ros
<i>Chlidonia hibrydus</i>	Fumarell carablanc
<i>Egretta garzetta</i>	Martinet blanc
<i>Himantopus himantopus</i>	Cames-llargues
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinet de nit

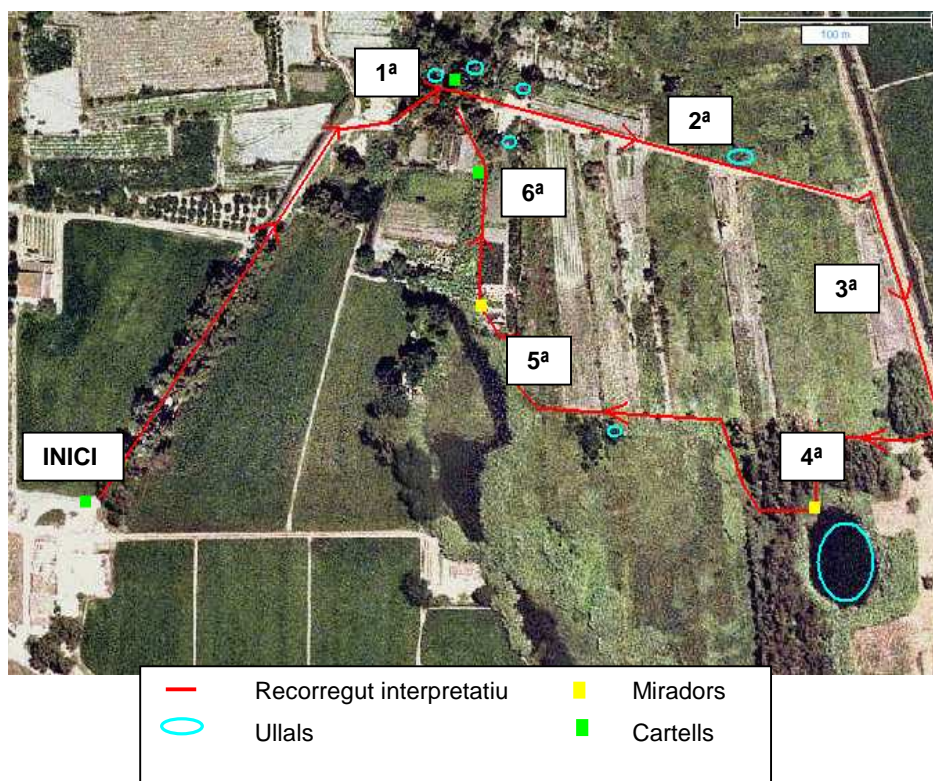
Font: elaboració pròpia

Taula 5. Valors de referència mensuals de càrrega de pastura

Medis	Número de bous /hectàrea segons el mes							
	abril	maig	juny	juliol	agost	setembre	octubre	novembre
zones humides amb gespes de gram d'aigua, ...	2	2	3	2,3	2,3	1,3	1,3	1,3
Canyissars	2	2	0,8	0,8	0,3	0,1	0,1	0,1

Font: Estació biològica, Tour du Valat (HECKER & LUCCHESI, 1999)

Figura 4. Recorregut de l'itinerari i parades als Ullals de Baltasar



Font: elaboració pròpia en base a l'Hipermapa (Atles electrònic de Catalunya)