

# Repercussions de l'acció antròpica a les albuferes, marjals i altres zones humides costaneres valencianes<sup>1</sup>

MARÍA JOSÉ VIÑALS  
Universitat Politècnica de València

## 1. Introducció

La regió valenciana és una de les zones més destacades de la conca mediterrània pel que fa al desenvolupament i evolució d'espais humits, sobretot costaners.

Es pot dir que tot el litoral es caracteritza per la successió d'aquest tipus d'ambients hidromorfològics, sent l'Albufera de València l'estany costaner més important de l'estat espanyol i possiblement de la conca mediterrània com a tipus de subambient humit d'aigües dolces.

Així, aquests ecosistemes, a més d'estar protegits en la seua majoria sota la figura de "Parc Natural de la Comunitat Valenciana", es presenten com a hàbitats singulars d'importància internacional, reconeguts en la seua majoria com a Zones d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPA) de la Directiva 79/409/CEE relativa a la Conservació de les Aus Silvestres, Llocs de la Xarxa Natura 2000 de la Directiva 92/43/CEE relativa a la Conservació dels Hàbitats Naturals i de la Flora i Fauna Silvestres, i inclosos a la Llista de Zones Humides d'Importància Internacional de la Convenció de Ramsar.

Aquest treball es proposa una tipificació de les zones humides costaneres valencianes en base a les seues característiques hidrogeomorfològiques actuals, així com la descripció geomorfològica de les zones humides costaneres més importants.

## 2. Característiques geològiques del litoral valencià

A escala geològica existeixen diversos factors que han afavorit el desenvolupament de zones humides a les nostres costes. Així, la disposició i el tipus de les cadenes muntanyoses alpines, l'existència d'àmplies conques neògenes obertes al mar, els dispositius tectònics, els fenòmens de subsidència i la litologia, són els principals factors de control de la distribució i pervivència de les zones humides valencianes.

Les principals zones humides costaneres valencianes s'han gestat sobre àmplies planures al·luvials fruit de la deposició dels enèrgics rius i barrancs, a la seua eixida dels relleus ibèrics al N i el bètic al S.

---

<sup>1</sup> Traducció del castellà d'Adela Ortiz Soriano (Universitat Jaume I)

Un altre dels factors decisius que han estat a la base de la gènesi i evolució de les zones humides més importants de les nostres terres ha estat l'existència de grans conques neògenes obertes al mar, que durant el Terciari van ser espais marins (Oval de València, Conca Elx-Baix Segura, Conca del Mar Menor). Aquestes conques iniciaren el seu procés de reompliment ja a finals del Terciari i encara no es pot donar per conclòs a moltes d'elles, ja que alguns sectors de les mateixes encara es troben a cotes per sota del nivell del mar. En aquest procés s'ha de ressaltar l'actuació dels fenòmens de subsidència que freqüentment han compensat els importants volums de dipòsits transportats des dels relleus joves perifèrics en fase d'erosió.

En altres ocasions han estat els dispositius tectònics mitjançant el joc de fractures, flexures, elevacions i enfonsaments els que han compartimentat en blocs els substrat, donant lloc a estructures de tipus graben (foses tectòniques), conques endorreiques, etc. favorables a la formació de depressions on podien formar-se zones humides.

La litologia també ha estat un altre dels factors decisius de l'existència d'aquestes zones humides, no tant pel que fa a la formació de cubetes sinó pel paper que hi juguen al subministrament d'aigua. Així, els relleus calcaris són el principal proveïment de les zones humides costaneres valencianes. Aquesta circumstància les destaca del conjunt del Mediterrani pel que fa a la qualitat de les seues aigües, ja que són d'aigua dolça; i també pel que fa al règim hidrològic ja que és permanent (Viñals, 1996).

Per altra banda, cal comentar també que la presència d'aqüífers detrítics associats a les planures al·luvials i costaneres ha significat un important factor de localització de zones humides, bé per la seua topografia deprimida com per l'elevada cota del nivell piezomètric d'aquest aquífers que garanteixen el proveïment hídric quasi permanent de la zona humida.

Respecte a la cronologia d'aquestes formacions, es pot assenyalar que la configuració dels llits de la major part de les actuals albuferes i marjals costaneres se situa al període postflandrià. Durant el màxim nivell del mar a què es va arribar a la fase Flandrià (5000 BP) del període Holocè, el perímetre d'aquestes zones humides costaneres era menor, ja que la línia de costa se situava més cap a l'interior a les planures costaneres, i constrenyia aquests ambients cap als relleus costaners (Rosselló i al., 1994). El mar es va situar al nivell actual aproximadament cap al 2000 BP tal i com ha estat constatat a partir de datacions en estudis (Viñals i Fumanal, 1994; Carmona i Sanjaume, 1995; Segura i al., 1995) i per les restes arqueològiques (Fumanal i al., 1993a; Ferrer, 1997). No obstant això, hi ha testimonis que mostren que durant algunes fases del Plistocè superior (Eemiense) existiren aquests ambients a la costa valenciana, a tenor de les formacions de restinga i cordons fòssils trobats a moltes d'aquestes zones humides, tant en superfície com en profunditat (Sanjaume, 1985; Fumanal i al., 1993a; Viñals, 1995a). Aquests afloraments permeten conèixer la posició de la línia de costa que quedava dibuixada a una situació prou pareguda a l'actual. A les costes no sotmeses a subsidència aquestes estructures encara són clarament visibles, com passa amb les reduïdes badies de Xàbia, Moraira, a Aigua Amarga o al Prat de Cabanes-Torrelblanca, que constitueixen l'actual línia de costa. A altres, els seus vestigis estan aflorant, situats lleugerament terra endins com a la marjal de Nules i a la d'Almenara (tot i que encara no està clarament definida la seua cronologia) o a Santa Pola, on adquireixen gran espectacularitat. A la marjal de Pego-Oliva, aquests dipòsits s'han localitzat a 50 metres de profunditat degut a l'elevada taxa de subsidència del lloc (Viñals, 1996).

### 3. Classificació de les zones humides costaneres valencianes atenent els seus trets hidromorfològics

Existeixen nombroses propostes per la classificació de les zones humides, moltes d'elles basades en criteris ecològics. En aquest treball es planteja la seua caracterització des del punt de vista morfològic i hidrològic, de forma que ens acosta més a la gènesi i evolució del sistema i a una millor interpretació de la seua distribució espacial.

El primer element a tenir en compte per la seua classificació és el caràcter extremadament canviant d'aquests ambients, tant en l'espai com en el temps a causa del vigorós dinamisme que hi presenten. Per això, una mateixa zona humida pot conèixer diverses morfologies (espill d'aigua lliure, pantans, etc.) al llarg de la seua vida geològica segons la fase d'evolució en què es trobe el sistema.

Per altra banda, també s'ha de considerar que els casos de models purs són molt escassos, ja que quasi sempre es produeix una combinació de factors genètics i aportacions hídriques diverses. Finalment, cal remarcar que presenten un grau generalitzat d'artificialització que a vegades fa difícil reconèixer els seus trets originals.

Els ambients morfològics litorals valencians en què trobem zones humides són bàsicament planures al·luvials, planures costaneres i depressions estructurals.

#### 3.1. Planures al·luvials

Les planures al·luvials, sobretot les de tipus convex, són excel·lents àrees per al desenvolupament d'aiguamolls d'aigua dolça. Aquest és el cas de les conques baixes dels rius Túria, Xúquer i Segura (Rosselló, 1972; Mateu, 1980).

En aquestes superfícies dels marges fluvials, quan en moments d'inundació el riu es desborda per sobre de les motes, les entolla. Quan el pic de crescuda disminueix, les aigües veuen impedit el seu retorn al llit perquè aquest es troba situat a una cota més elevada que la planura. Es formen aleshores espills d'aigua esporàdics més o menys duraders. Si la crescuda ha sigut important, part de l'aigua arriba al mar directament (l'aigua trenca els cordons litorals), però la que es queda estancada ha de ser evacuada mitjançant processos d'evaporació i evapotranspiració o drenada artificialment. El que sí que és evident és que aquestes zones humides presenten importants fluctuacions controlades bàsicament pel règim fluvial.

El cas més representatiu d'aquest model són les marjals de sud del Xúquer. Altres casos són els Almarjals i Saladars del Segura i el Fondo, tots ells ubicats a la marge esquerra del Segura.

Altres zones humides menors relacionades amb ambients fluvials les trobem a la desembocadura de rius i rambles de flux esporàdic i paleollits. Així, amb el concurs de la deriva litoral que tendeix a tancar les desembocadures mitjançant la formació de cordons molt mòbils, trobem darrere d'ells làmines d'aigua estancada que realitzen el seu trànsit a terra mitjançant zones fangoses o marjalenques més o menys extenses. Adscrits a aquest model tenim: la desembocadura del riu Cèrvol, del riu Millars, els nous llits del Túria i del Segura (espais artificials) i les reduïdes marjals de la Gleda i Zacanete (ja desaparegudes) (Box, 1997). Els casos més representatius de paleollits es troben a El Clot de la Mare de

Déu a Borriana i l'Estany Gran de Cullera, relacionats ambdós amb formacions fluvials plistocenes hui envaïdes pel mar i proveïdes per ullals (brolladors ascendents des del fons).

### 3.2. Planures costaneres

Les albuferes i marjals desenvolupades a planures costaneres destaquen pel paper protagonista que ha tingut el mar a la seua gènesi. D'aquesta manera, els rius formen avançades cap al mar, deixant depressions interfluvials que posteriorment quedaran separades del mar gràcies a les barreres prou hermètiques formades pels corrents marins (transversals i longitudinals) amb els sediments fluvials. Els brolladors o surgències que les alimenten es troben al perímetre muntanyós o al peu de les formacions detrítiques interiors (ventalls, cons, glacis, etc.) i, gradualment, substitüen l'aigua marina original per aigua dolça.

El destí, com el de totes les zones humides, és la seua desaparició per colmatació, llevat que existeixen elements rejuvenidors del sistema com pot ser la subsidència.

L'acció modeladora del mar sobre aquestes zones humides es manifesta de diverses maneres: entre altres, en la morfologia, ja que solen ser més aviat allargades i s'ajusten al perfil costaner, sense formar protuberàncies.

Les aportacions hídriques, i aquesta és una originalitat de les zones humides costaneres valencianes, provenen bàsicament de les aigües subterrànies; l'intercanvi d'aigües amb el mar a penes és efectiu, ja que el rang de marea és poc important i els corrents de deriva litoral contribueixen al tancament de les escasses goles o bocanes que presenten algunes zones humides. El drenatge s'efectua mitjançant rius, formats moltes vegades a partir de les surgències i que arriben al mar mitjançant les goles (com és el cas de la marjal de Pego-Oliva amb el riu Bullent), l'evaporació i evapotranspiració i, en ocasions, fins i tot es produeix la recàrrega de la zona de saturació i fins i tot de l'aqüífer detrític sobre el que s'instal·len. En altres ocasions existeixen desguassos artificials, sobretot a les zones humides amb aprofitaments agrícoles (cas de l'Albufera) i saliners (Llacunes de Torrevella-La Mata, Salines de Santa Pola).

Dels diferents subtipus que s'inclouen en aquest conjunt, a les nostres costes els models més freqüents són: estanys o albuferes (*coastal pond* en anglés; *étang* en francès; o *stagno* en italià; o albuferes, nom genèric que s'utilitza a la nostra zona) i aiguamolls o marjals (*freshwater marsh* en anglés; *marais* en francès; *palude* en italià; o marjals, en femení, nom genèric a la nostra zona; i *marjales*, en masculí, en castellà). Ambdós són manifestacions del mateix fenomen però en diferents estadis de la seua evolució.

#### 3.2.1. Albuferes

Les albuferes són el tipus d'estany més freqüent al Mediterrani. Presenten una vida prou autònoma del mar tot i que va tenir una gran influència a la seua gènesi. Aquest tret seria el que les diferencia categòricament de les llacunes costaneres (*lagoon*), molt escasses al Mediterrani, ja que els processos morfodinàmics d'aquestes últimes estan regits per les marees. Tot i que les albuferes presenten passos, goles o bocanes, no són de tipus marejal, sinó que funcionen fonamentalment en sentit terra-mar, contribuint així al drenatge de l'estany.

Pel que fa pròpiament a la morfologia de la barrera de tancament de l'estany, a les nostres costes dominen, sobretot, les formades per fletxes longitudinals, ja que la deriva litoral presenta en essència una única direcció (marjals de la Safor, marjals del sud del Xúquer). També es poden formar condicions de transport convergent, com és el cas de la marjal de Pego-Oliva (Viñals, 1996). Un altre mecanisme de tancament es deu als corrents transversals, sobretot a moments transgressius (un dels millors exponentes seria el Prat de Cabanes-Torreblanca). Finalment es poden donar tota mena de combinacions; per exemple, l'Albufera de València inicia el seu tancament amb una fletxa arenosa de punta lliure amb dos ganxos successius (Rosselló, 1982, 1995), formada per la deriva litoral de direcció N-S, però el tancament del sector meridional s'atribueix al creixement d'una barrera submarina que va acabar emergent (Sanjaume, 1985; Rosselló i al., 1994; Carmona i Ruiz, 1999).

Al sector costaner estructural bètic és, a més, freqüent trobar cordons fòssils plistocens com veiem a la badia de Xàbia (Fumanal i al., 1993b) i a Moraira (Viñals, 1995b) o a Aigua Amarga (Box, 1987).

Els dos complexos més significatius adscrits a aquest model són l'Albufera de Santa Pola i l'Albufera de València. De la primera cal assenyalar que manté la seua morfologia i les seues condicions hidrodinàmiques d'estany gràcies a l'habilitació que ha suposat la seua explotació com a salina; d'altra manera, segurament hui constituiria un saladar. D'aquesta manera, l'exemple més genuí i emblemàtic de les zones humides valencianes el constitueix l'Albufera de València.

### 3.2.2. Marjals

El gruix de les zones humides costaneres valencianes el constitueixen les marjals. Aquest subgrup es caracteritza per la presència de sediments fins i abundant vegetació. Les plantes contribueixen a atrapar els dipòsits i, al mateix temps, s'acumulen al fons quan moren, i així incorporen grans quantitats de matèria orgànica al sòl.

L'alimentació hídrica de les marjals costaneres valencianes es basa pràcticament en tots els casos en l'aportació d'aigües subterrànies que realitzen les seues descàrregues mitjançant brolladors i ullals.

A la província de Castelló es coneixen amb el nom de Prat, i de N a S hi destaquen: Prat de Peníscola, Prat de Cabanes-Torreblanca, Prat d'Orpesa (hui pràcticament desaparegut), el Quadre-Marjalera de Castelló (transformat en gran mesura de forma irreversible des d'antic), la marjal de Nules (també molt transformada) i la Marjal d'Almenara (inclou interessants estanys). A València destaquen: la Marjal del Moro (única supervivent de tot el conjunt de bassals de l'Horta Nord), les marjals de la Safor (que encara conserven interessants àrees humides) i la Marjal de Pego-Oliva, de notables valors naturalístics. A la província d'Alacant les marjals són escasses, de xicotetes dimensions i estan adscrites a complexos relictos. Aquest és el cas de les mencionades badies de Xàbia i Moraira, que presenten en l'actualitat una notable transformació.

### 3.3. Depressions estructurals

L'origen de la cubeta d'aquestes zones humides està relacionat amb la presència de depressions naturals estructurals. A aquest grup s'hi adscriuen les zones humides costaneres alacantines de Torrevella-La Mata, instal·lades sobre un suau sinclinal i aïllades del mar mitjançant cordons fòssils plistocens. També prop del litoral i situat sobre una depressió estructural es troba Balsaes-Clot de Galvany.

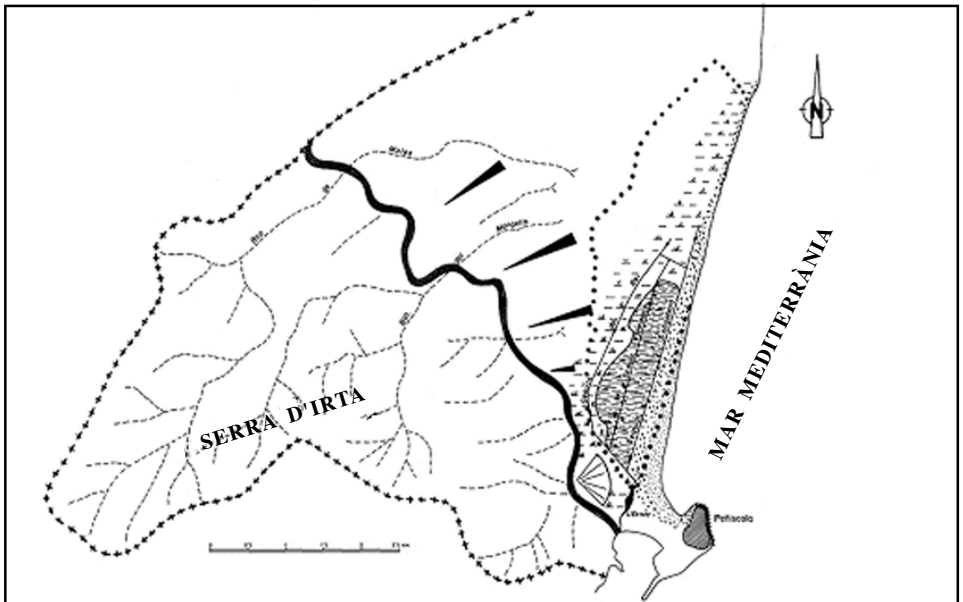
La història geològica d'aquests sistemes es remunta amb freqüència al període Plistocè i solen ser, en la seua majoria, endorreiques. La seua funcionalitat està relacionada quasi sempre amb actuacions antròpiques (canalitzacions, utilitzacions com a salines, etc.).

## 4. Trets geomorfològics de les principals zones humides costaneres valencianes

### 4.1. Prat de Peníscola

Es troba situat al litoral septentrional de la província de Castelló, a l'extrem SE del Pla de Vinaròs (unitat morfoestructural de tipus graben) i ocupa una superfície aproximada d'unes 30 ha. Al N es troba delimitat pel ventall al·luvial de la Rambla d'Alcalà, a l'O i al S es troben els cons que arrenquen del Tossal del Pi i els Pitxells (contraforts de la serra Grossa d'Irta) que formen el piemont. Per l'E, un estret cordó litoral el separa del mar.

Aquest conjunt palustre litoral constitueix hui en dia un aiguamoll o marjal. Tot i que no existeixen datacions absolutes que ho confirmen, tot sembla apuntar a que l'edat de formació del conjunt es remunta a l'Holocè (període postflandrià). A la figura 1 es troben esbossades les subunitats que componen el complex (Viñals, 1994):



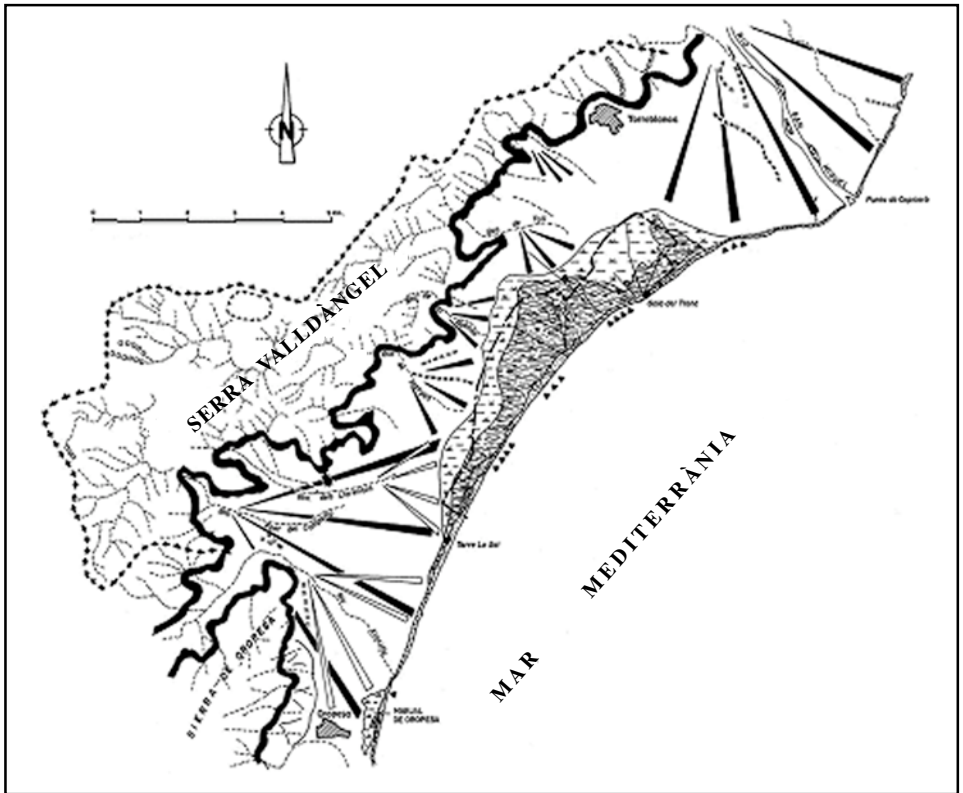
- Glacis i piemonts plistocens: es tracta d'una àmplia superfície que s'estén entre l'orla de relleus i la marjal. El ventall més important és el de la rambla d'Alcalà, que s'allarga fins el mar pel sector septentrional i serveix de punt d'arrencada per la restinga. A la vora interior del Prat hi ha un piemont format per la coalescència de diversos paelocons de dejecció, al què es poden apreciar dos nivells morfogènètics solapats d'edat plistocena.
- Cordó litoral: està constituït per una estreta franja de graves i arenes de 3 km de longitud, que s'estén sense solució de continuïtat des del ventall de la Rambla d'Alcalà fins la penya que constitueix el tòmbol. El seu origen es troba lligat a l'alimentació des de la rambla d'Alcalà amb materials grossos, que dominen sobretot a la part septentrional del cordó, mentre que la part sud es relaciona amb l'emersió d'una barra submarina que donaria lloc també a la formació del tòmbol. En aquest tram antigament es podien reconèixer formacions dunars.
- La marjal: és un espai palustre d'unes 100 ha constituït bàsicament per sediments fins amb abundant matèria orgànica i amb abundants ullals dispersos que arriben a donar lloc a menuts espills d'aigua, sobretot a la part central (immediacions de la sèquia Templera), al mateix casc urbà (l'Estany) i al perímetre del bassal, tot i que aquests últims són més menuts.

El drenatge d'aquesta marjal s'efectua a partir de tres sèquies que recorren en un sentit meridiana: sèquia del Rei, riu Ample (La Templera) i la Sangonera. Una vegada concentrada l'aigua descarrega a la platja del Migjorn, prop del port (al S del tòmbol).

#### **4.2. Prat de Cabanes-Torreblanca**

Es troba situat al litoral septentrional de la província de Castelló i ocupa una superfície aproximada d'unes 900 ha d'un graben obert al mar corresponent al "sector fallat oriental" de la Serralada Ibèrica. Es tracta d'un conjunt palustre emmarcat entre els ventalls del riu de les Coves de Sant Miquel al N, el de Xinxilla al S, el piemont de la serra Valldàngel a l'O i el cordó litoral a la seua vora marina oriental.

La seua gènesi es remunta al període postflandrià, tot i que la presència de restes fòssils d'altres restingues o cordons ens suggereix la possible presència d'aquest model morfològic durant el Plistocè. Diverses subunitats morfològiques componen el complex (fig. 2):



- Glacis i ventalls plistocens: superfície que s'estén entre l'orla de relleus i la marjal fruit de la coalescència dels dipòsits de barrancs i rius procedents de la serra de Valldàngel (barrancs del Toll, dels Llorenços, de la Font del Campello, riu de Manyes, etc.). Als voltants de la marjal els materials del glacis es mesclen amb els llims orgànics (vessament de glacis). Els ventalls al·luvials del riu de les Coves i de Xinxilla són els més interessants del sistema, ja que serveixen de suport i font d'alimentació al cordó litoral. El de Xinxilla ha aïllat el conjunt de la xicoteta marjal d'Orpesa, hui pràcticament desapareguda.
- Cordó litoral: està constituït per una estreta franja (amplària sempre inferior a 100 m) de 8 km de longitud formada majoritàriament per graves. Les formes dominants a aquest cordó són els *washover fan*, o xicotets cons lobulats d'arenas sobretot a la part interior del cordó i les bermes, el que indueix a pensar en un domini del transport transversal i una dinàmica regressiva (migració del cordó cap a terra), constatatats a més per la presència d'afloraments de torba sota les aigües marines i per l'existència de restes d'edificacions al mar. A banda del cordó actual, existeixen restes de formacions litorals plistocenes que afloren als voltants de Torre la Sal i també per sota de l'aigua. La gènesi de l'actual cordó està relacionada amb l'emersió d'una barra transversal submarina (Segura i al., 1990).



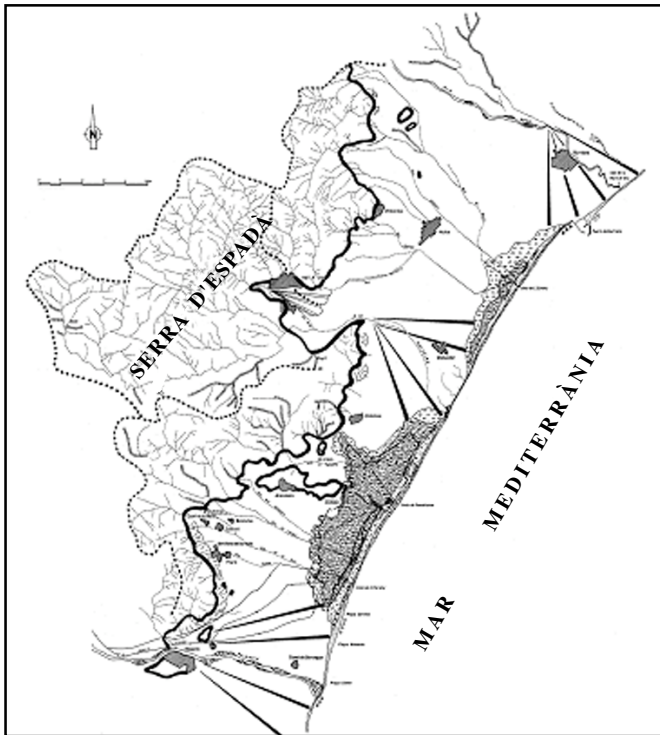
- La marjal: presenta un avançat estat de colmatació, amb llims orgànics i torba sàprica; l'esquitxen xicotets espills d'aigua d'origen artificial (basses degudes a l'extracció de torbes). Els dipòsits orgànics arriben a tenir un espessor de 3,5-4,0 m.

El drenatge d'aquesta marjal s'efectua per quatre goles artificials (Gola del Trenc, Gola de Torre de la Sal, Gola Central i Boca del Pantà), algunes de les quals podrien haver estat naturals al seu origen. Hui en dia estan cegades pel cordó litoral.

#### 4.3. Marjal i Estanys d'Almenara

Es troba situada entre el sector meridional litoral de la província de Castelló i el septentrional de la província de València i ocupa una superfície aproximada d'unes 950 ha. S'estén entre els ventalls del riu Belcaire al N, el del Palància al S, la serra d'Espadà a l'O i la restinga litoral a l'E.

Es tracta d'un aiguamoll litoral en avançat estadi de colmatació. Els diferents ambients que s'hi poden reconèixer són (fig. 3):



- Glacis i ventalls plistocens: es tracta d'una àmplia superfície que s'estén entre l'orla de relleus i la marjal, formada pel concurs de diversos barrancs (el de Talavera, la Rambleta, la Rodana, etc.) que contribueixen a la seua colmatació natural.

- Restinga litoral: està constituïda per una franja d'arenes de 13,5 km de longitud i una amplària de 300-700 m, originada possiblement pel creixement d'una fletxa de punta lliure que arrenca a la desembocadura del ventall del riu Belcaire al N per recolzar-se al del Palància al S. A més, s'ha constatat a la part interna (Barri del mar) la presència de restes fòssils de calcarenites que pertanyen a restingues pliocenes (Sanjaume, 1985).
- La marjal: és un espai palustre constituït per llims orgànics i torbes húmico-sàpriques i tres rellevants espills d'aigua (estany) que en realitat són ullals que proporcionen importants cabdals.

El drenatge d'aquest espai s'efectuava mitjançant la gola de Casablanca i per processos d'evapotranspiració.

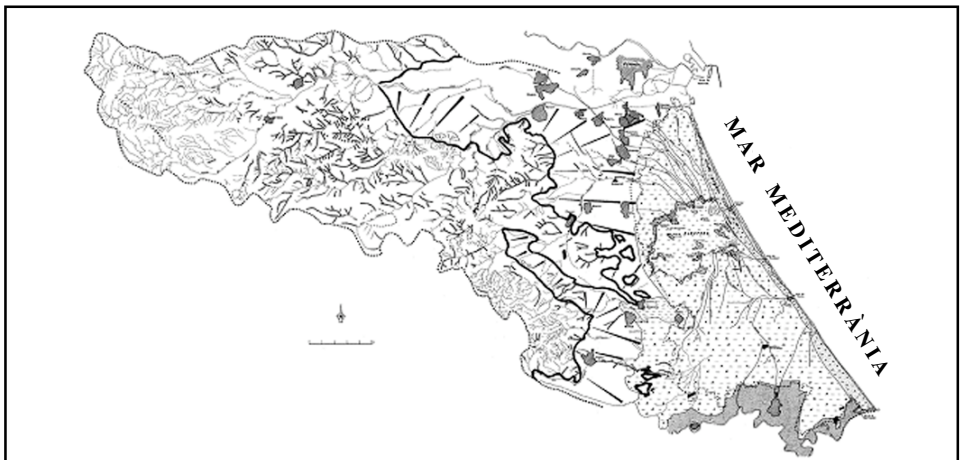
#### 4.4. L'albufera de València

Ocupa una superfície aproximada d'unes 21.000 ha al tram central del golf de València (província de València), entre les planures al·luvials dels rius Túria al N i el Xúquer al S i els discrets relleus ibèrics a l'O.

L'albufera es troba sobre l'Oval de València, conca neògena-quaternària oberta al mar afectada per fenòmens de subsidència. Els relleus ibèrics que emmarquen la conca són: l'anticlinal de les Rodanes, la serra Perenxisa, el Caballó i Besori al N, i al S la muntanya de les Raboses de Cullera, la Muntanyeta dels Benissants (com a xicotet illot al centre del sistema) i les de Corbera i les Agulles.

El farciment d'aquesta depressió s'ha efectuat bàsicament durant el Quaternari amb els dipòsits aportats pels rius Túria i Xúquer, juntament amb la xarxa de barrancs intermedis, que en total suposen una conca superficial de 28.000 km<sup>2</sup>.

Aquesta zona humida és la que presenta major extensió superficial de làmina d'aigua lliure permanent a tota la Comunitat Valenciana. Com és més gran, presenta també el més ample i variat conjunt de subambients morfològics. Així, podem reconèixer (fig. 4):



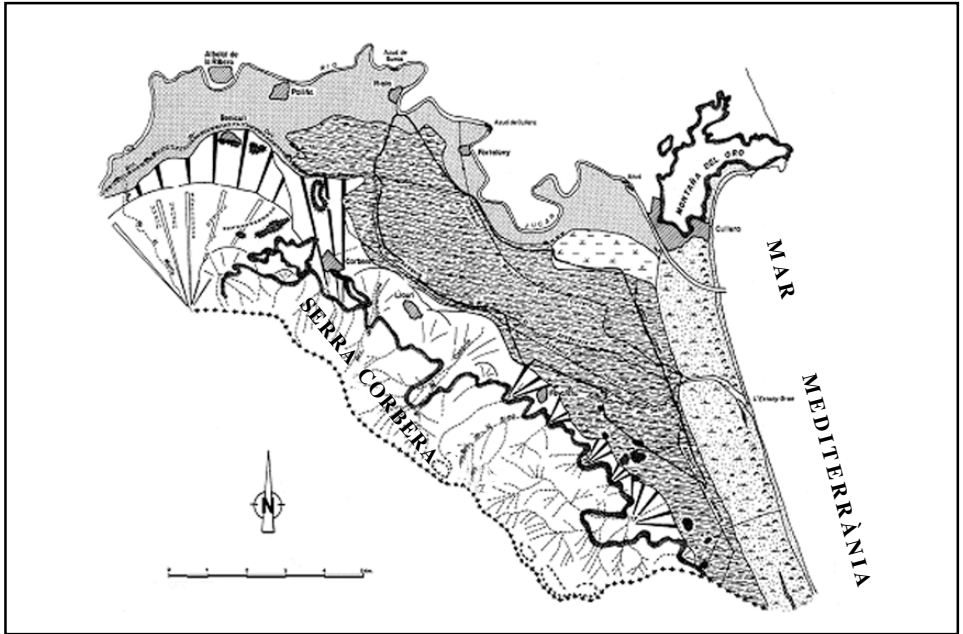
- Glacis i ventalls plistocens: es tracta d'una ampla superfície de llims bru-rogens fruit tant de la deposició de nombrosos barrancs com els de Catarroja, Torrent o Xiva, Picassent, Fondo, de l'Aigua, etc., com de l'aportació de més de 30 sèquies. Es disposen recolzats als relleus i descendeixen suaument fins enllaçar amb l'àrea palustre. A les proximitats dels rius Túria i Xúquer passen lateralment a fàcies de pla d'inundació on dominen els llims brufluvials (Carmona, 1990).
- Restinga litoral: la constitueix una ampla franja d'arenes de 28 km de longitud que arrenca de la desembocadura del riu Túria i arriba fins la muntanya de les Raboses. Presenta un important desenvolupament dunar (Devesa de El Saler), representat per dos alineacions, entre les quals es troba un solc interdunar endorreic de caràcter salobre conegut com Mallades. L'alineació dunar interior té una amplària de 300-600 m; és la més antiga, la fixa la vegetació (matollar i pinar) i és el fruit de paleovents de l'E (Sanjaume, 1985). L'alineació exterior, immediata a la platja, té una amplària de 150-300 m i està formada per dunes mòbils de tipus transversal (Sanjaume, 1974; Carmona i Sanjaume, 1995).
- L'estany: té una extensió de 2.837 ha amb una profunditat entre 0,5-2 m i 8 km de diàmetre màxim. Les aigües procedeixen d'aportacions superficials (barranc de Xiva), aigües sobrants de reg i d'ullals. Un dels ullals més significatiu és la bassa de Sant Llorenç, envoltada per la muntanya de les Raboses de Cullera i el mont del Cabeçol.
- La marjal: espai palustre format per llims orgànics amb més o menys torba amb vegetació hidròfila. Aquest subambient és freqüent a les vores que envolten l'estany i als illots que apareixen a l'interior de l'estany (*mates*). Les més importants són: el Petillet, mata del Fang, mata Rodona, el Fangaret o mata de la Sequieta, la mata de Torre en Torre, la de les Rates, la Barra, mata de baix o Manseguerota, l'Antina Llarga, Sant Roc, mateta de Colomer o Colomera, la del Senyor, mata del Rei, del Brossar, punta de Llebeig i la Mata Pelada.

El drenatge d'aquest espai s'efectua bàsicament mitjançant les goles del Perelló, Perellonet i Pujol (aquesta última probablement artificial).

#### 4.5. Marjals del sud del Xúquer

Les marjals del sud del Xúquer constitueixen un conjunt palustre de 2.100 ha situat a la marge dreta de la conca baixa, delimitat al N per la mateixa mota del riu, a l'O pels relleus de la serra de Corbera, i al S pels al·luvions del riu Vaca que drena la fosa de la Valldigna. Aquest espai inclou l'Estany Gran de Cullera, antic paleollit del Xúquer (Burguet i al., 1998).

Geològicament la zona forma part també de l'Oval de València i el seu funcionament hidrològic està relacionat, a més dels aquífers, amb la dinàmica fluvial del riu Xúquer. En aquesta zona podem reconèixer els següents subambients (fig. 5):



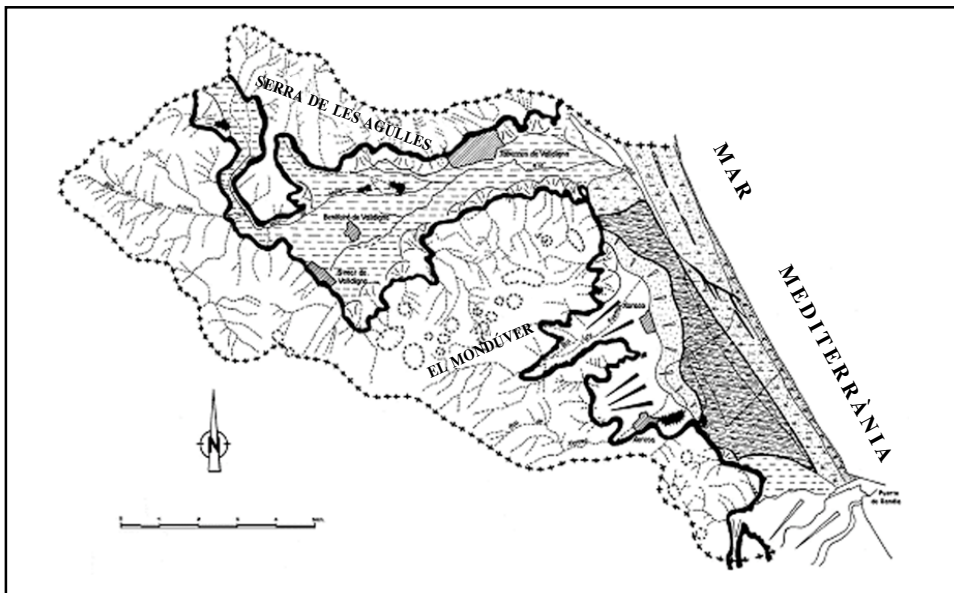
- Glacis i ventalls plistocens: es tracta d'una ampla superfície al peu de la serra de Corbera, fruit de la deposició de nombrosos barrancs com el de Victoriana, Cambrils, la Sima i Fenollar.
- Restinga litoral: està constituïda per una ampla franja (a vegades supera els 1.500 m) d'arenes de 8 km de longitud que arrenca de la desembocadura del riu Xúquer i es recolza sobre els al·luvions aportats pel riu Vaca en el drenatge de la Vall d'igna. Aquesta restinga engloba dues alineacions dunars holocenes entre les que es pot detectar una lleugera depressió interdunar on s'instal·len basses i bassots. La formació de la restinga es relaciona tant amb processos de deriva litoral a partir del important volum de sediments aportats pel riu Xúquer com amb l'emersió de barres submarines ubicades a la suau plataforma continental adjacent (Viñals, 1995a).
- La marjal: és un espai palustre de forma triangular en avançat estat de colmatació, constituït per un estrat de llims orgànics poc profund.

El drenatge d'aquest espai s'efectua en part per l'estany Gran de Cullera que canalitza els drenatges de nombroses sèquies, tot i que en algunes ocasions està obstruït per la deriva litoral. No s'aprecia cap altre punt fix de drenatge, per tant, en moments d'inundació màxima, aquest espai evacua els seus excedents obrint bretxes a la restinga (La Roca i Carmona, 1993).

#### 4.6. Marjal de la Safor

La marjal de la Safor constitueix un conjunt palustre d'unes 1.000 ha, delimitat al N pels al·luvions del riu Vaca, a l'O pels relleus del Mondúver, al S pels al·luvions del barranc de Sant Nicolau, i a l'E per la restinga arenosa que el separa del mar. Es troba ubicat també sobre l'Oval de València.

Els diversos subambients morfològics que l'integren (Viñals, 2001) es poden apreciar en la figura 6:



- Glacis i ventalls plistocens: al N i al S de la marjal trobem sengles plans al·luvials (riu Vaca i barranc de Sant Nicolau) de cota topogràfica lleugerament més elevada que la zona humida. El contacte entre els relleus i la part interior de la marjal es realitza al llarg d'un gran tram sense intervenció de ventalls ni cons; el principal cos sedimentari d'aquestes característiques és el fluvial de Xeresa.
- Restinga litoral: constitueix la continuació de la restinga arenosa iniciada a la desembocadura del Xúquer, tot i que en aquest tram (9-10 km) és lleugerament més estreta (al voltant de 1.000-600 m d'amplària). Aquesta restinga també engloba dues alineacions dunars holocenes, molt degradades excepte al tram de la platja de l'Ahuir (Gandia).
- La marjal: és un espai palustre de forma allargada i estreta en avançat estat de colmatació. Els materials que la componen són llims orgànics amb un poc de torba.

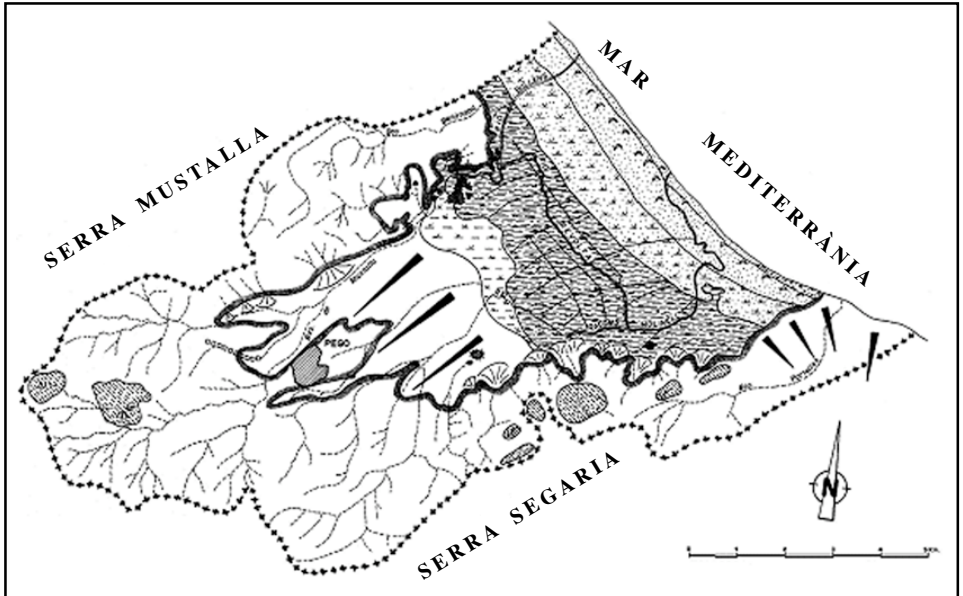
El drenatge d'aquest espai s'efectua en part pel riu Vaca i, sobretot, per la sèquia de l'Ahuir.

#### 4.7. Marjal de Pego-Oliva

La marjal de Pego-Oliva constitueix un espai palustre d'unes 1.000 ha situada a l'extrem meridional del golf de València, emmarcada per les serres bètiques de Mustalla i Segaria.

Geològicament, la zona forma part del sector meridional de l'Oval de València; la marjal es troba sobre una estructura sinclinal amb materials margosos miocens afectada per fractures normals d'orientació bètica.

Diverses unitats geomorfològiques integren aquesta zona humida (Viñals, 1996), com es pot apreciar a la figura 7:



- Glacis i ventalls plistocens: al N i al S de la marjal trobem respectivament els ventalls de la rambla Gallinera i el del riu Girona que serveixen de punt de recolzament per la restinga. El contacte entre els relleus i la part interior de la marjal es realitza mitjançant el ventall al·luvial de Pego. Existeixen a més cons de dejecció que en ocasions es presenten coalescents, de forma que efectuen el trànsit entre els relleus i la marjal.
- Restinga litoral: amb els seus 12 km de longitud i els seus gairebé 1.500 m d'amplària, es tracta d'un cos sedimentari ben desenvolupat i diversificat que ha permès el creixement d'una important alineació dunar i una ampla planura de restinga a la part posterior de les dunes.
- La marjal: és un espai palustre que alterna amb àrees gairebé permanentment entollades. Tot i que es troba en avançat estat de colmatació, la forta subsidència impedeix l'ompliment definitiu. Els materials que la componen són 2-3 m de llims orgànics superficials.

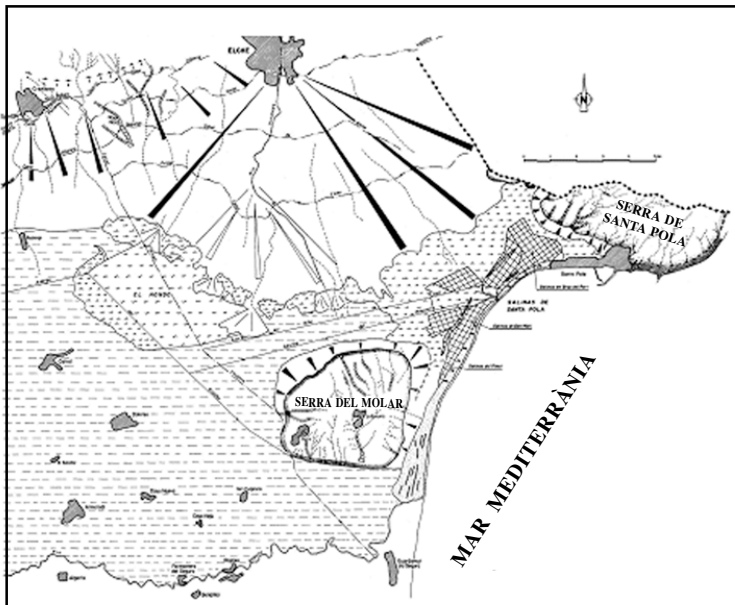
El drenatge natural d'aquest espai s'efectua a partir del riu Bullent-Revolta-Molinell, que venia a desguassar al punt d'intersecció de les dues fletxes. En l'actualitat existeix un canal, el riu Vedat, que és artificial i drena la part N de la marjal. En ocasions, ambdós es veuen obstruïts per l'acció de la deriva litoral.

#### 4.8. Salines de Santa Pola

Aquesta zona humida està adscrita genèticament als sistemes de restinga-albufera mediterranis tot i que la seua funcionalitat actual es deu a l'activitat salinera. La superfície que ocupa és d'unes 2.000 ha, situada entre la serra de Santa Pola i el ventall del riu Vinalopó al N, la serra del Molar al S, una discreta elevació a l'O, coneguda com els Saladars, i per l'E un cordó litoral que la separa del mar.

Aquesta zona humida està situada a la conca neògena bètica d'Elx-Baix Segura, afectada intensament per fenòmens de neotectònica i subsidència, constatada almenys, des del Plistocè superior (Fumanal i al., 1998; Blázquez, 2001).

Aquest complex litoral està relacionat genèticament amb processos marins, que es remunten al Plistocè i prossegueixen en l'actualitat. Diverses unitats geomorfològiques integren aquesta zona humida (fig. 8):



- Glacis i ventalls plistocens: existeixen dos ventalls a l'àrea septentrional de la zona humida de gran rellevància geomorfològica; ambdós pertanyen al riu Vinalopó. El més gran, que té el seu àpex a Elx, és d'edat plistocena i ha jugat un paper molt important en l'evolució d'aquest espai ja que ha contribuït a l'ompliment de la depressió original terciària. El segon és més xicotet i d'edat holocena i es troba superposat a

l'anterior. La vessant septentrional de la serra del Molar i meridional de la de Santa Pola presenten un piemont, fruit de la coalescència de xicotets cons de dejecció, que realitzen el trànsit entre els relleus i la zona humida per la part meridional.

Ambdues aportacions han contribuït a la individualització de l'albufera de Santa Pola i els espais amfibis de la Vega Baixa del Segura (el Fondo, Almarjals i Saladars), que en altre temps degueren formar una unitat. No obstant això, l'elevació que els separa no arriba a penes als 2 m, pel que en ocasions excepcionals de crescudes del Segura tornen a constituir un únic espai (Viñals i al., 2001).

- Cordó litoral: té aproximadament 14 km de longitud i arriba a la seua màxima amplitud als voltants de la serra del Molar. Està constituït per diversos cossos litorals d'edats distintes. Sembla ser que la formació aflorant més antiga i situada més cap a l'interior es remunta al Plistocè superior, i possiblement es podria adscriure a un complex de restinga-albufera alimentat des del riu Vinalopó. Existeix una altra restinga d'edat holocena formada per la deriva litoral, de component S-N, proveïda amb sediments aportats pel riu Segura.
- La marjal: es tracta d'un espai en avançat estat de colmatació de característiques molt salobres i que ha estat utilitzat gairebé en la seua totalitat per a l'explotació salinera.

L'alimentació d'aquesta zona humida actualment és marina. El drenatge s'efectua mitjançant una xarxa d'assuts i canals saliners i per una gola situada a la meitat septentrional.

#### 4.9. El Fondo

Aquesta zona humida ocupa una superfície d'unes 1.600 ha al pla d'inundació del marge esquerre de la conca baixa del riu Segura. Al N està limitada pels ventalls del Vinalopó; el riu Segura al S; la serra de Crevillent a l'O; a l'E està delimitada pels Saladars que la separa, com hem vist, de les salines de Santa Pola i els glacis de la serra del Molar.

Està situada també a la conca neògena d'Elx-Baix Segura, associada a la gran planura al·luvial del Segura. En aquest pla proliferen altres bassals que fins el segle XVIII constituïen un complex integral. Diverses unitats geomorfològiques integren aquest espai (Viñals, 1995c) segons s'aprecia en l'anterior figura 8.

- Glacis i ventalls plistocens: a més dels ventalls del riu Vinalopó i els glacis de la serra del Molar, existeixen xicotets cons que prograden al peu dels anteriors i que són freqüents a la vessant nord-oriental del Fondo.
- L'estany: es tracta d'una depressió natural habilitada com a embassament regulador d'aigües de reg, realitzat per la companyia Regs de Llevant en 1923-1933. Està protegit per canals perimetrals per evitar la seua salinització. Envoltant aquest embassament es troben diversos tolls salobres, uns permanents i altres estacionals (Toll de la Prada Galiana, Toll N, Toll SE, Toll SO, la Raja, Balserones, lo Vaquero i Toll del Canal), que també han perviscut per les habilitacions que es dugueren a terme amb finalitats cinegètiques i piscícoles.



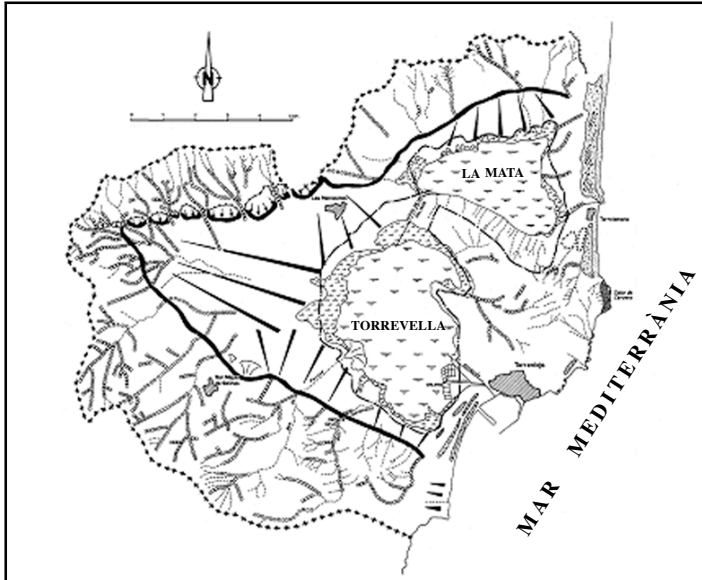
El funcionament hidrològic està absolutament controlat per la companyia Regs de Llevant, en funció dels interessos agrícoles. L'aigua arriba a l'embassament des del Segura i els seus assuts i, des d'allí, és elevada cap al camp d'Elx mitjançant estacions d'elevació i distribuïda per una xarxa de canals.

#### 4.10. Llacunes de Torrevella-La Mata

Aquests dos estanys es troben molt propers al mar, tot i que la seua gènesi i la seua dinàmica no guarda relació amb els processos marins. Ocupen una superfície d'unes 4.500 ha. Es tracta de xicotetes cubetes endorreiques emmarcades pels alts de Sant Miquel al S, alts de lo Mengol i els Portals al NO i els pujols dels Montesins al N. Per l'E, estan separades del mar per dipòsits quaternaris continentals i litorals fòssils de més de 2 km d'amplària. Sembla ser que l'aïllament del mar es remunta almenys al Plistocè mitjà.

Des del punt de vista geològic es relacionen amb la conca neògena bètica del Mar Menor. Tota la zona ha estat subjecta a fenòmens de subsidència durant el Terciari; en canvi, durant el Quaternari s'inverteix el règim tectònic i es produeix una compressió en sentit E-O i OSO-ENE que produeix un lleuger plegament en la zona, deixant les llacunes en dos sinclinals separades per un lleu anticlinal conegut com el Xaparral.

Es poden reconèixer diverses unitats geomorfològiques en aquest conjunt (Viñals, 1997) (fig. 9):



- Glacis i ventalls plistocens: els dos estanys estan perimetrats per una sèrie de glacis d'acumulació i cons de dejecció que connecten amb certa pendent amb els llits sense a penes deixar espai per al desenvolupament de saladers. Entre els barrancs de major aportació hi destaca el de la Fayona.


















































- Cordó fòssil litoral: constitueix el límit oriental de la cubeta i està format per calcarenites de diverses edats que es remunten almenys al Plistocè mitjà; presenten en alguns trams litorals un modelat de micropenya-segat, i alternen amb materials continentals. Les connexions que tenen aquests estanys amb el mar són artificials i regulades en l'actualitat per interessos saliners. El Acequión és una canal oberta a la llacuna de Torrevella al segle XV per facilitar la pesca. La Canal de la Mata s'utilitza per introduir aigua marina en aquest estany.
- Els estanys: es tracta de cubetes que allotgen làmines d'aigua lliure, salines i hipersalines d'escassa profunditat. Els fons es troben entapissats de llims orgànics. Ambdós estanys estan connectats entre sí per la canal de les Salines. L'estany de la Mata fa d'embassament regulador, mentre que al de Torrevella es realitza pròpiament la collita de sal.
- El saladar: es tracta d'estretes franges de terreny amb vegetació salobre que envolten els estanys i que es coneixen a la zona com a "rodones".

El drenatge d'aquesta zona humida corre a càrrec de l'evaporació, que és molt intensa a la zona, sobretot a l'estiu, i el factor decisiu per l'explotació salinera.

## 5. Consideracions finals

Després d'analitzar els principals components morfològics i dinàmics de les albuferes i marjals valencianes queda simplement destacar alguns punts que, en definitiva, constitueixen les claus de referència dels mateixos. Així, tenim:

- Són ecosistemes aquàtics únics a l'àmbit mediterrani, degut a la seua situació a la vora del mar i la seua abundant alimentació d'aigua dolça.
- Presenten una gran similitud en la gènesi i evolució, sobretot els relacionats amb una gènesi lligada a plans costaners. L'alimentació de sediments i els processos erosius marins semblen ser la clau de les diferències actuals entre els diversos sistemes.
- Tenen un elevat grau d'artificialització, tant els d'aigua dolça a causa de l'aprofitament agrícola, com els salins, degut a l'explotació salinera.
- S'observa un difícil equilibri conservació-explotació que es mostra clarament en perill ens aquells casos en què es du a terme una sobreexplotació de l'aigua subterrània i una pèrdua neta de la superfície humida a favor de la transformació de cultius o posada en marxa de nous, i la urbanització del litoral.

	relleus residuals		divisòria aigües
	relleus en costera		límit de relleu
	barrancs en "V"		vessament de glacis
	barrancs de fons pla		embornal
	glacis / ventalls plistocens		platja d'arena / còdols
	glacis / ventalls holocens		zona d'erosió / acumulació costanera
	cons de dejecció		transformació del sòl
	planura al·luvial		restes de sup. d'erosió
	saladar		platja i alineacions dunars fòssils
	alineació dunar		delta llacunar
	dunes		depressió / d. càrstiques
	platja arenes		assut
	eix d'antics cordons litorals		mota (levee)
	penya-segat		washover fan
	plataforma d'erosió marina		espill d'aigua dolça / salobre
	centre urbà		zona inundable
	sèquies i canals		espill d'aigua salada
	salines		dunes i platges
	terrasses i barres fluvials		dunes i platges fòssils
	antics traços fluvials		talús de pedrera
	cons al·luvials		transició mantell d'escolament - marjal
	depressió interdunar		transició glacis - marjal
	marjal (àrea palustre)		transició planura al·luvial - marjal
	surgències / ullals		escarpament
	backbarrier		

**BIBLIOGRAFIA**

- BLÁZQUEZ, A.M. (2001): *L'Albufera d'Elx: evolució cuaternaria y reconstrucció paleoambiental a partir del estudi de los foraminíferos fósiles*. Tesi doctoral inèdita. Universitat de València.
- BOX, M. (1987): *Humedales y áreas lacustres de la provincia de Alicante*, Alacant, Diputació Provincial d'Alacant.
- BURGUET, I. i altres (1988): «L'Estany Gran de Cullera: Evolució geomorfològica», *Cuadernos de Geografía*, 44, 163-177.
- CARMONA, P. (1990): *La formació de la plana al·luvial de València. Geomorfologia, hidrologia i geoarqueologia de l'espai litoral del Túria*, València, Alfons el Magnànim.
- CARMONA, P. i J.M. RUIZ (1999): «Evolució reciente del delta del riu Turia y la restinga de la Albufera de Valencia», *Geoarqueologia i Quaternari litoral. Memorial María Pilar Fumanal*, València, Universitat de València, 321-330.
- CARMONA, P. i E. SANJAUME (1995): «L'Albufera de València: rasgos geomorfológicos y evolución cuaternaria», *El Cuaternario del País Valenciano*, València, Universitat de València, 150-161.
- FERRER, C. (1997): «El litoral de Dènia: evolució geomorfològica durante el Cuaternario reciente», *Cuaternario y Geomorfología*, 11 (3-4), 80-95.
- FUMANAL, M.P. i altres (1993a): «Las unidades morfosedimentarias cuaternarias del litoral del Cabo de la Nao (Valencia-Alicante) y su correlación con la plataforma continental», *Estudios sobre Cuaternario*, 53-64.
- FUMANAL, M.P. i altres (1993b): «Evolució cuaternaria de la Bahía de Xàbia (Alicante)», *Estudios sobre Cuaternario*, 17-26.
- FUMANAL, M.P. i altres (1993c): «Litoral y poblamiento en el País Valenciano durante el Cuaternario reciente: Cabo de Cullera-Puntal de Moraira», *Estudios sobre Cuaternario*, 249-259.
- LA ROCA, N. i P. CARMONA (1983): «Fotointerpretación de la Ribera del Xúquer después de la inundación de octubre de 1982», *Cuadernos de Geografía*, 32-33, 121-134.
- MATEU, J. (1980): «El llano de inundación del Xúquer (País Valenciano): Geografía y repercusiones morfológicas y paisajísticas», *Cuadernos de Geografía*, 27, 121-142.
- ROSSELLÓ, V.M. (1972): «Los ríos Júcar y Turia en la génesis de la Albufera de Valencia», *Cuadernos de Geografía*, 11, 7-25.
- (1982): «Albuferas mediterráneas», *Grupo español de Trabajo del Cuaternario*. V Reunión, Sevilla, Universidad de Sevilla, 43-78.
- (1995): *L'Albufera de València*, Barcelona, Abadia de Montserrat.
- SANJAUME, E. (1974): «El cordón litoral de la Albufera de Valencia: estudio sedimentológico», *Cuadernos de Geografía*, 14, 61-96.
- (1985): *Las costas valencianas*, València, Universitat de València.
- SANJAUME, E. i P. CARMONA (1995): «L'Albufera de València: rasgos geomorfológicos y evolución cuaternaria», *El Cuaternario del País Valenciano*, València, Universitat de València-AEQUA, 155-162.
- SEGURA, F. i altres (1995): «Evolució de las albuferas del sector septentrional del Golfo de Valencia», *El Cuaternario del País Valenciano*, València, Universitat de València-AEQUA, 139-154.
- VIÑALS, M.J. (1994): «Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Marjal de Peñíscola. Medio Físico», TEYGE, I, 6-34. Informe inèdit.
- (1995a): «Secuencias estratigráficas y evolución morfológica del extremo meridional del Golfo de Valencia (Cullera-Dènia)» *El Cuaternario del País Valenciano*, Universitat de València AEQUA, 163-167.
- (1995b): «Formaciones litorales fósiles en la costa de Moraira (Alicante)», *El Cuaternario del País valenciano*, Universitat de València-AEQUA, 181-186.

- (1995c): *Estudio hidrológico de la Charca SE del Paraje Natural de El Hondo de Elche*, Alicante, TEYGE, Informe inèdit.
- (1996): *Evolución geomorfológica de la Marjal de Oliva-Pego (Valencia)*, València, Conselleria d'Agricultura i Medi Ambient.
- (1999): «Estudio geomorfológico de las Salinas de Torrevieja-La Mata», dins *Proyecto previo para la protección de la Laguna de Torrevieja*, TEYGE, Informe inèdit.
- (2001): «Estudio geomorfológico de la Marjal de Gandia», dins VIÑALS, M.J. i altres (eds.): *La Marjal de Gandia. Estudi del medi físic i humà*, Gandia, Ajuntament de Gandia, 30-47.
- VIÑALS, M.J. i M.P. FUMANAL (1995): «Quaternary development and evolution of the sedimentary environments in the Central Mediterranean Spanish Coast», *Quaternary International*, 29-30, 119-128.
- VIÑALS, M.J. i altres (2001): «Rasgos característicos de un humedal mediterráneo artificializado y su problemática ambiental: El Hondo de Elche (Alicante, España)», *Humedales Mediterráneos*, 1, 147-154.

