

RECURSOS MINERALS I ENERGÈTICS LITORALS

JORDI SERRA I RAVENTÓS, ALEXANDRE VERDAGUER I MANUEL VILADEVALL

Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona.

De tots els recursos possibles explotables a la mar, des d'un punt de vista geològic i energètic, ben pocs en són explotats, eminentment per motius econòmics. La demanda creixent ha fet que es promocióni una nova tecnologia perquè cada cop sigui més rendible una explotació dels recursos que ens ofereix el medi marí.

En el cas concret del nostre litoral mediterrani, i pel que fa als recursos energètics pròpiament marins, hom és avui dia pessimista degut a la impossibilitat pràctica d'aprofitar la seva dinàmica o les seves característiques físiques, tant diferents de les conques oceàniques com veurem a continuació.

L'ENERGIA DEL DOMINI MARÍ

De tots és sabut que els fenòmens dinàmics més importants són: *les marees*, *l'oneig* i *els corrents*. Tots ells representen

uns volums d'energia potencialment explotable molt importants, i també unes dificultats tècniques molt elevades. Tant és així que actualment són molt pocs els casos d'explotació d'aquest tipus d'energia, i sempre s'han desenvolupat en zones altament afavorides.

Pel que fa a l'aprofitament de les *marees* en el nostre litoral és impensable ja que les oscil·lacions que s'hi produeixen són mínimes, de l'ordre de pocs decímetres, mentre que en el cas de la Rance (primera central mareomatriu en funcionament des de 1966, a la costa francesa de l'Atlàntic) l'amplitud mitjana és de l'ordre de 6 m. Un altre impediment per a aquesta explotació en el nostre litoral és la manca d'estuaris o badies tancades per a la construcció d'aquest tipus de centrals.

L'aprofitament de *l'oneig* per a l'obtenció d'energia és un principi factible, encara que els problemes plantejats tot just estan

en fase experimental. No obstant això, el nostre mar tampoc és massa afavorit per al seu aprofitament, ja que no té unes característiques apropiades, com són les d'un clima d'oneig de període suficientment llarg i de direcció constant com es produeix a les zones oceàniques. Els diferents prototipus que s'han fet, només poden ser utilitzats en unes condicions de clima d'oneig oceànic, difícilment es pot pensar en utilitzar la dinàmica produïda per l'oneig tan variable com el que es produeix al nostre litoral.

Pel que fa *als corrents marins*, el tema de la seva explotació és, potser, encara més especulatiu. Només en casos molt concrets seria possible obtenir energia de situacions privilegiades, entenen com a tals, zones geogràficament i morfològica amb unes condicions especials (estrets, freus, canyons, etc.), en els que sigués factible la instal·lació adient. Aquest és l'únic cas que es podria utilitzar en el nostre mar, encara que de moment és impensable.

L'altre camp en el qual s'ha experimentat més, després del de les mareas, és el de l'aprofitament de l'*energia tèrmica* del mar. Aprofitant la diferència de temperatures superficials i pregones s'han arribat a fer funcionar turbines, de forma experimental. S'ha de dir també, que els costos d'aquest tipus de centrals són molt elevats i de moment no han passat de la fase experimental. A la Mediterrània, aquestes diferències de temperatura són poc importants, ja que les mínimes que s'enregistren en els fons més pregons són d'uns 13 °C, per la qual cosa el rendiment que se'n pot treure és també molt baix.

Encara que no relacionat directament amb el medi marí, també hem de fer esment a l'*energia eòlica*. Aquest tipus d'energia pot arribar a ésser explotable en alguns indrets del nostre litoral, tal com ho demostren els estudis previs del «pla eòlic de Catalunya» i l'entrada en servei de les primeres centrals a l'Empordà.

RECURSOS MINERALS

Des d'un punt de vista de font de recursos, el mar és i ha estat poc explotat en funció del seu potencial. Les principals raons són dues:

- en primer lloc, un desconeixement del que hi ha en els oceans i els avantatges de la seva explotació;

- i en segon lloc, la manca d'una tecnologia per explotar econòmicament aquests recursos, a més d'altres implicacions socio-polítiques.

Podem diferenciar cinc regions o tipus de recursos de cara a la seva explotació: *Platges* (incloent-hi la part submergida), *l'aigua de mar*, les *plataformes continentals*, sediments i formacions d'aigües pregones i els estrats o roques del *rera-fons marí*.

Pel tema que ens ocupa del litoral, hom tractarà breument dels tres primers tipus.

Dipòsits de platja

Tots sabem que les platges estan constituïdes per elements procedents de la meteorització de les roques del continent emergit i, en part, d'elements bioclàstics, en proporcions variables segons els indrets. La dinàmica litoral pot arribar a afavorir la concentració de certs tipus de minerals o elements clàstics explotables. Per citar-ne uns quants, hem de destacar:

- a) minerals lleugers: quars, feldspats, carbonats bioclàstics i miques;

- b) minerals pesants: columbita, magnetita, ilmenita i zircons, menys freqüentment: or, diamants, casiterita, scheelita, wolframita, monazita i platí.

Actualment es coneixen explotacions d'alguns d'aquests minerals com:

- Diamants: a les platges del SO d'Àfrica, s'exploten des de fa bastantes dècades, i des d'els anys 60 també són explotats els dipòsits submarins d'antics nivells litorals o fluvials.

– Or: s'explota en algunes platges d'Alaska, i recentment també en dipòsits submarins, associats amb magnetita.

– Mineral de ferro: principalment magnetita, com a les costes del Japó i de Malasia.

– Sorres bioclàstiques, s'exploten o s'han explotat en zones pobres en roques calcàries per a l'obtenció de ciment, com és el cas d'Islàndia.

– Altres explotacions d'ordre menor s'han produït al llarg de moltes costes arreu del món per obtenir-ne ilmenita, rutil, zircó, etc.

L'aigua de mar

De tots els elements dissolts a l'aigua de mar solament quatre n'han estat explotats comercialment, gairebé des de sempre:

El clorur sòdic sota la forma de sal comú, el magnesi i alguns dels seus compostos, i el brom. Com a subproductes s'han obtingut també alguns compostos de calci i potasi.

Altres elements han estat objecte d'estudi per a la seva explotació, com el cas de l'or, llargament discutit i experimentat al llarg d'aquest segle, però que de moment és totalment inviable.

En l'actualitat, possiblement, el producte més important que pot obtenir, a part dels ja citats, és l'aigua dolça, i els subproductes d'aquest procés. Avui dia existeixen plantes potabilitzadores arreu on són necessàries encara que a vegades els preus són molt elevats. Hom espera que nous projectes d'aquest tipus de centrals facin més assequible el cost de l'aigua dolça.

Les plataformes continentals

Representen una superfície molt considerable del domini marí (al voltant d'un

7 %), per la qual cosa així com per la seva situació pròxima al continent i la seva poca fondària, constitueixen les zones marines més a l'abast de l'home.

En elles podem trobar tot tipus de formacions sedimentàries relictas, és a dir, heretades de condicions precedents amb un nivell de la mar per sota de l'actual, o d'acumulacions de sediments corresponents a les actuals condicions. Això fa que presenti una gran variabilitat de tipus de plataformes continentals, amb gran diversitat de sediments, des dels pròpiament continentals (fluvials, de llacuna, etc.), als d'antigues platges i als que s'hi poden formar actualment en condicions submergides. Farem un breu comentari dels últims.

El principal recurs explotat en aquests indrets del marge continental són els fosfats, distribuïts a la major part de les àrees oceàniques. El seu origen ha estat àmpliament estudiat des que foren descoberts durant l'expedició del Challenger (1879). Es presenten en forma de nòduls o d'incrustacions, amb una estructura oolítica o concrecional. La seva abundància és important, es troba present a més d'un 10 % de la superfície global de la plataforma. Les reserves mundials econòmicament explotables, són de l'ordre de 3×10^{10} Tones, que al nivell present de consum podrien durar de l'ordre de 1.000 anys. Desgraciadament a la nostra costa mediterrània la presència d'aquest tipus de roques és pràcticament nul, o molt reduït.

Altres recursos minerals presents en aquesta província fisiogràfica són les glauconites, mineral autigènic compost per diversos hidròxids i òxids de K, Na, Al, Fe, Ca i Mg. Poden arribar a constituir dipòsits de fins un 80 % en aquest mineral, trobant-se majoritàriament en fondàries entre 40 m i la part mitja del talus continental. De moment no tenim coneixement de la seva explotació.

D'altres materials econòmicament explotables són rarament presents a la plata-

forma excepte els ja esmentats anteriorment.

ELS RECURSOS MINERALS DEL NOSTRE LITORAL MEDITERRANI

Pel que respecta la zona litoral mediterrània, hom analitzarà les possibilitats de presència dels diferents tipus de jaciments de forma conjunta, tenint en compte sempre les àrees font del sediment que s'hi troba.

– Diamants: no existeix enlloc la roca mare (kimberlita).

– Casiterita (estany): no s'ha trobat, encara que no és rebutjable (granits).

– Circó, Ilmenita, Rutil: Se'n troba amb certa freqüència a les zones granítiques (Costa Brava).

– Scheelita, Wolframita (Tungsté): Els trobem normalment associats als Scarns (granits estratiformes), presents en el paleozoic de la serralada costera catalana.

– Or: Totalment especulatiu, se'n podria arribar a trobar en les mateixes condicions de l'Sn.

La distribució geogràfica d'aquests possibles recursos seria la següent:

- a) Cap de Creus: Au, Sn, W.
- b) Fluvià-Muga: Au, W, Ti, Zr... Sn?
- c) Ter: Molt dispers.
- d) Costa Brava, Sur Meresme: W, Zr, Ti (Au, Sn?).
- e) Ebre: Tot molt dispers.
- f) Golf de València: Tot molt dispers.
- g) Alacant: Tot molt dispers.

D'una manera concreta podem dir que en la plataforma catalana o llewantina, és força difícil de trobar-hi aquests minerals en jaciments que tinguin algun remot interès econòmic, però sí que existeixen una sèrie de materials que potencialment són aprofitables i poden ser tema d'interès extractiu en un futur més o menys llunyà.

POTENCIAL EXTRACTIU DELS MATERIALS DEL LITORAL I DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL LLEWANTINA

El litoral i la plataforma continental del llewant presenta una gran diversitat de litologies, ambients sedimentaris, tectònica, etc., tant de Nord a Sud com del litoral a mar endins. Existeixen llocs on la sedimentació és intensa mentre que en d'altres és pràcticament inexistent. En nombrosos indrets de reduïda extensió existeixen fenòmens erosius. La pressió antròpica és notable en molts indrets de la costa, arribant a modificar les condicions deposicionals de les àrees veïnes.

Bàsicament la presència o absència de rius que incideixen sobre la plataforma ens condiciona el tipus de recurs extractiu que podem trobar-hi. De la mateixa manera podem dir que el balanç sedimentari ens controla la natura dels recursos.

Segons aquest balanç sedimentari, juntament amb els processos deposicionals, diagenètics i l'acció antròpica distingim tres tipus de recursos geològics: Les acumulacions de minerals, les formacions d'hidrocarburs i les reserves d'àrids i materials per a la construcció. Val a dir que de tots tres, tan sols el darrer és l'únic que en l'actualitat pot començar a ésser susceptible d'explotació més o menys llunyana.

Tres tipus d'acumulacions de minerals poden trobar-se en diferents zones de la plataforma llewantina:

– Els dipòsits de pirita, associats íntimament a ambients restringits de prodelta on l'activitat metabòlica bacteriana del medi anòxic ha donat la piritització dels elements orgànics presents en els sediments.

– Els dipòsits de mica, només es formen en zones oceanogràficament tranquil·les, no afectades per corrents o per l'onatge, on té lloc la precipitació continuada sobre el fons de les partícules o grans de mica que residien en el si de l'aigua.

— Els dipòsits fluvio-urbans: són els més interessants ja que presenten elevades concentracions de metalls pesants. Són deguts als aports dels residus urbans i industrials avocats directament al mar per clavegueres o als rius que frenen cap el mar. Els diversos metalls (Hg, Cd, Cr, Pb, Cu, Ag, etc.) estan associats a fangs dipositats per floculació electroquímica que han atrapat de diverses maneres els elements metàl·lics. La raresa i les dificultats d'extracció i obtenció tradicionals d'alguns d'ells fa pensar en un plantejament optimista d'aquests recursos cara al futur ja que tant l'extracció com l'obtenció són molt més senzilles en aquest tipus de jaciment que en les extraccions mineres del continent.

Íntimament associats als deltes submergits trobem un altre recurs potencialment explotable. Alguns processos de degradació de la matèria orgànica condueixen a la formació d'hidrocarburs. A la plataforma en trobem de dos tipus: Indicis d'hidrocarburs líquids i gasosos en els fangs sapropèlics associats als complexos deltaics i les grans formacions d'hidrocarburs gasosos (bàsica-ment metà) que hom ha descobert en gairebé tots els prodelta catalans. Malgrat que no són formacions rendibles d'explotar cal tenir en compte que el volum de gas és força important, tant més que trobant-se com es troba sotmès a 5-6 atmòsferes de pressió, en superfície pot donar volums extractivament interessants (sobretot en el cas del delta de l'Ebre).

Les zones de la plataforma continental no afectades per la sedimentació actual o amb un baix índex de sedimentació, solen estar recobertes per graves i sorres litorals o fluvio-marines sedimentades en el darrer cicle climàtico-eustàtic. Des del punt de vista d'extracció d'àrids per a la construcció (prèvia dessalinització dels materials) o per a la regeneració de platges, ofereixen qualitats força interessants. Tal és el cas i el fet d'estar agrupades en zones ben definides segons la mida de gra i oferir gairebé

sempre una bona classificació del material; de manera que si ens interessa sorra de 1 mm de diàmetre, grava de 2 cms, etc., podem anar als llocs on afloren i extreure-les sense més complicacions.

Una forta avantatge que tenim en extreure àrids de la plataforma és el fet de no produir impactes desfavorables sobre el medi continental i litoral, i gairebé gens en el domini marí. Altres avantatges d'aquest tipus d'extracció respecte a les fetes en el continent són les següents: facilitat d'accés i abaratiment del transport, no cal rentar de fins ni tamisar el material, facilitat d'escollir la mida de gra o de palet que ens interessa, major abundància de material que en els llocs tradicionals del continent, major esfericitat dels grans i de les graves, possibilitat d'escollir la natura litològica de les graves (carbonats o silícics), equipament força rudimentari per dur a terme les explotacions, accés directe sobre el litoral en el cas de regeneracions de platges, etc.

Finalment hem trobat en indrets concrets formacions d'argil·la amb un baix contingut salí que permet d'utilitzar-les gairebé igual com les extreïtes en el continent, la mida de les partícules és més fi i permet la seva utilització inclús per fer ceràmica sense requerir imperiosament un tractament previ.

Malgrat que tots aquests recursos siguin aparentment pobres, no tindrem la certesa de si són interessants d'explotar fins que no tinguem un estudi concret sobre el tema. Els coneixements que en tenim fins ara són el fruit de les diferents tasques d'investigació que hem dut a terme a la plataforma continental, però manca una quantificació dels recursos i una recerca dels llocs més idonis per a fer les extraccions, així com la recerca dins d'aquest camp d'altres possibles jaciments no trobats fins enguany. Aquests són els pobres recursos potencialment extractius que trobem en la cobertera sedimentària de la nostra plataforma continental.