

La pedra de marès de Manacor: patrimoni natural i cultural

Guillem Mas Gornals

Introducció

El marès ha estat tradicionalment la pedra més representativa i característica de les edificacions de l'illa de Mallorca, utilitzada com a material de construcció pràcticament exclusiu, durant segles, des de l'abandonament dels murs de pedra i morter fins arribar al seu progressiu desús amb l'aparició del formigó armat.

Les arquitectures vernacles sempre han fet servir els materials apropiats més avinents, i en el cas del marès hi convergeixen una abundant disponibilitat, la suficient fragilitat, que en facilita l'extracció, i que de forma equilibrada es conjuga amb una suficient duresa necessària per conferir solidesa i durabilitat a les construccions. Així, cases de camp, parets, tanques, edificis, esglésies... tots pareixen compartir aspecte i material de construcció essencial.

Manacor ha estat un gran productor de marès que ha abastit tant les necessitats del propi municipi com d'altres parts de l'illa. Antigament les explotacions de marès de la marina (sa Torre de Cala Manacor, es Frontó des Molar, sa Punta des Moro...) assortien per mar a diferents punts de la costa de llevant. Fins fa poc, pedreres com les de sa Real Nova, Son Jaume Andreu, Santa Bàrbara (Porto Cristo) o Son Sureda Pobre produïen gran quantitat de marès, tant d'ús local com exportat a distints racons de l'illa. En canvi, actualment, només queden a Manacor dues pedreres en actiu, les de sa Sínia Nova i sa Murtera, entre totes les moltes que antigament hi havia (vegeu Apèndix 1).

Pel fet de ser una roca sedimentària relativament recent dins dels temps geològics i que pràcticament no ha sofert els efectes de la deformació tectònica, el marès es disposa normalment en estrats horitzontals o subhoritzontals que, juntament amb la seva aparició en grans masses dins el terreny i subsòl, en faci-

liten l'exploració en forma de pedrera. Al terme de Manacor el marès s'ha extret en pedreres a cel obert o subterrànies en forma de galeries, practicades dins dels mateixos nivells d'exploració, extracció que antigament es feia de forma manual a cops d'escoda (eina específica) i que actualment es fa mitjançant procediments mecanitzats (regadores de disc, motoserra o fil diamantat).

En aquest treball es defineixen el concepte i la naturalesa del marès, a la vegada que es realitza una classificació tipològica del marès extret al terme municipal de Manacor. També es proporciona una visió general sobre l'exploració d'aquest material a l'actualitat i en el passat en aquest municipi.

Concepte

El *Diccionari català-valencià-balear* (Alcover & Moll 1951-1968) defineix el marès o pedra maresa com una "pedra arenisca, més o menys dura, però de fàcil elaboració, que s'empra molt per a la construcció d'edificis".

El *Diccionari de l'Art i dels Oficis de la Construcció* (Fullana 1974) es refereix al marès com una "pedra de bon treballar, abundant a les Balears, que es treu d'uns dipòsits d'arenas marines consolidades del període quaternari, i s'empra en la construcció d'edificis".

Per altra part, el *Diccionari de la Llengua Catalana* (Institut d'Estudis Catalans 1995) i el *Diccionari de Geologia* (Riba 1997) defineixen el marès com una "roca arenosa de gra i ciment calcari de bon treballar; essent una calcarenita abundant a Mallorca, i sinònim de pedra de marès, pedra maresa (Eivissa) o pedra tosca (calcarenita d'origen dunar a València i Alacant)".

Així doncs, els principals trets diferencials que defineixen el marès són:

1. És una **calcarenita**. Es tracta d'una roca sedimentària de naturalesa detrítica calcària, més o menys consolidada, que comprèn més del 50% d'elements calcaris (bioclasts, oòlits, litoclasts, etc.), transportats o autígens, pertanyents a la fracció arena, amb grans compresos entre 2 i 1/16 mm de gruixa aglutinats per ciment. Alguns tipus de marès, definits vulgarment com argilosos, poden ésser calcisilífics amb predomini de partícules fragmentàries carbonàtiques de mida lim i/o argila (<1/16 mm).

2. De **fàcil treballar**. Es caracteritza per la facilitat d'extracció, tall i adaptació a les formes que ens puguin demandar les necessitats de fàbrica de diferents espais.

3. Usat com a **material de construcció**. Les seves característiques intrínseques així com la facilitat en el tall permeten extreure'n les peces adients, la qual

cosa dóna lloc a diverses varietats i mides que són apreciades per a usos diversos, des de materials per aixecar elements estructurals, tancaments i sostrades fins per elaborar acabats i elements ornamentals.

4. És una pedra **abundant** a Mallorca i a la resta de les Illes Balears. La seva important concentració en el subsòl i disponibilitat explicaria la sistemàtica utilització a la construcció a les Illes Balears.

Tenint en compte les definicions i trets anteriors, el concepte de marès o pedra maresa ens vendria definit tant (i) per les seves característiques intrínseques materials, per una part, així com (ii) pel tractament i l'ús que se'n pot fer, per una altra.

Independentment del que semànticament el seu propi nom indica (marès, -esa *adj.*: de la mar, relatiu o pertanyent al mar) tant es pot tractar d'un material calcari format dins la mar (sedimentació marina) com d'una acumulació carbonatada d'origen eòlic, formada fora de l'aigua (sedimentació continental). En aquest darrer cas es tracta d'una eolianita o gres calcari format per la consolidació de sediment acumulat pel vent, especialment en forma de dunes "fòssils" formades per material procedent d'arenes de platja de gra constituït per restes de foraminífers, algues, conquilles, etc.

També cal descartar la idea errònia que tot el marès és de procedència quaternària (Fullana 1974), ja que alguns tipus de marès mallorquins poden arribar fins al miocè mitjà (serraval·lià-languià) (Mas 2011).

Característiques generals del marès

Estructura

El marès està format bàsicament per consolidació de grans d'arena, entre els quals predominen els compresos entre 2 i 1/16 mm de gruixa (de mida o fracció arena). Aquestes partícules es caracteritzen per la seva forma arrodonida (erosió per transport) i uniformitat (selecció eòlica, mareal o corrents marines), cosa que fa que s'acomodin seguint el criteri de màxim aprofitament de l'espai, resultant així un conjunt homogeni amb petits espais buits entre l'entramat de partícules.

De tot això en resulta un sistema porós tridimensional, mes o menys continu, de cavitats i canals capil·lars. Normalment aquests espais estan intercomunicats (porositat oberta), però una part pot quedar aïllada del sistema general (porositat tancada) en funció del grau de cimentació.

El ciment que uneix les partícules normalment és de tipus esparític. La ma-

triu sol ésser inexistent o poc important, principalment en els maresos d'origen eòlic.

De forma general, dins de la classificació de roques carbonates, es pot considerar el marès com un *grainstone* (roca carbonatada formada exclusivament per grans, sense matriu) bioclàstic (o oolític en el cas de la pedra de Santanyi). Alguns tipus de marès, definits vulgarment com argilosos i que no afluïren a Campos, poden ésser calcisilítics amb predomini de partícules fragmentàries carbonàtiques de mida llim i/o argila (<1/16 mm). Més rarament, alguns tipus de marès poden presentar una estructura *packstone-wackestone* (roca carbonatada formada per un mínim d'un 10% de grans i la resta per matriu fina) amb un component més elevat de matriu intergranular.

Per a la determinació de la granulometria específica (mida del gra) de cada tipus de marès s'ha seguit la classificació de carbonats Udden-Wentworth.

Caracterització química i/o mineralògica

Es tracta d'un material format en més del 90% per carbonat càlcic (Ca CO_3) i per una resta de components diversos com el magnesi, l'alumini, la sílice i el ferro, els quals conformen menys del 10% del material i es troben en percentatges diferents en funció de l'origen sedimentològic i la zona geogràfica d'extracció de la pedra. Aquests minerals són els responsables d'establir variacions dins de les característiques homogènies del material, tot d'acord amb quina sigui la relació percentual entre ells.

Normalment, el carbonat càlcic es presenta en forma d'aragonita (forma al·lotròpica més inestable) en els maresos de formació més moderna, i en forma de calcita (forma al·lotròpica més estable) en els maresos de formació més antiga. En ocasions, alguns dels components poden estar parcialment o totalment dolomitats (substitució del carbonat càlcic per dolomia).

Els components clàstics de la fracció arenita es troben cohesionats per ciment natural carbonàtic, el grau de carbonatació determina la seva duresa o fragilitat.

La presència de grans de quars és molt més abundant en el marès de formació eòlica que en el marès format al fons marí.

Alguns maresos més argilosos com els extrets de les formacions més calcisilítiques tenen una fracció més grans de components argilosos (caolinita, il·lita, ...).

Caracterització física

Els principals paràmetres físics i mecànics d'interès en el marès són els que es defineixen a continuació:

La *densitat aparent* o densitat de la roca seca, que es defineix com la massa del material sec per unitat de volum total de roca, és a dir, el volum incloent la part sòlida i tots els seus espais buits. En general el marès presenta una baixa densitat aparent ($\sim 1,70 \text{ g/cm}^3$ enfront dels $2,70 \text{ g/cm}^3$ del formigó).

El *coeficient d'absorció* o coeficient d'absorció d'aigua per capil·laritat, que es defineix com el pes d'una mostra saturada d'aigua en relació (%) al pes de la mateixa mostra dessecada. De forma general el marès presenta un elevat coeficient d'absorció ($\sim 13\%$ enfront del $0,55\%$ de la pedra de Binissalem).

La *resistència a la compressió*, a la *flexotracció* i a l'*impacte* són paràmetres que fan referència a les propietats mecàniques de resistència de la roca a la fractura per pressió, flexió i impacte, respectivament. En general el marès presenta una baixa resistència (amb una mitjana d'aproximadament 140 kg/cm^2 de resistència a la compressió enfront dels 620 kg/cm^2 de la pedra de Binissalem).

La *porositat oberta*, també coneguda com a porositat accessible o comunicada, es defineix com el volum de porus oberts o comunicats entre sí i amb l'exterior (accessibles a l'aigua) per unitat de volum total de la roca. La porositat oberta és el paràmetre més significatiu de les roques industrials, ja que condiciona la seva capacitat per emmagatzemar fluids, influint en les altres propietats físiques, així com en la seva activitat química i, en darrera instància, en la seva durabilitat i qualitat. El marès presenta generalment una gran porositat oberta amb conductes intercomunicats que li permeten absorbir i eliminar aigua ràpidament ($\sim 30\%$ enfront del $1,50\%$ de la pedra de Binissalem). Aquesta elevada porositat influeix en el grau de duresa de la pedra, afavorint la circulació de fluids àcids corrosius que poden alterar la pedra, tenint en compte el fet afegit que les calcàries reaccionen fortament al contacte amb els àcids.

Cal distingir, per tant, la denominada porositat oberta de la *porositat total*. Aquesta darrera té en compte la totalitat d'espais buits independentment que estiguin intercomunicats o no. Ambdues porositats venen expressades en % de volum.

El *color* del marès és variat: oscil·la entre blanc gairebé pur (pedreres de sa Real Nova a Manacor, Cas Busso a Lluçmajor, marès de Muro), blanc cendrós (pedra de Santanyí), color d'arena groguenca (pedreres de Son Jaume Andreu a Manacor), ataronjat (marès "de Porreres") i vermellós (varietats de marès de Manacor i Petra). Naturalment, el color és molt variable i depèn dels elements

que componen la roca i de les capes de terra que tingui sobre; especialment la primera capa de pedrera, en contacte directe amb terres habitualment vermelles. La determinació de colors específics s'ha fet a partir de mostres de fractura fresca comparades amb la carta *Munsell*[®] de colors *Geological Rock-Color Chart 2009*.

De forma general es pot dir que els maresos de colors més rogencs pertanyen a maresos formats fora de l'aigua de la mar (fàcies continental-eòlica), mentre que els de color groc o blanc solen ésser maresos que s'han format dins la mar (fàcies marina).

Pel que fa a la *duresa*, el marès ha estat considerat tradicionalment una roca calcària blana o molt blana (densitat 1,4-2,1 g/cm³) però alguns tipus i varietats de marès recristal·litzats i/o diagenitzats (dolomitats) poden arribar a ésser realment durs.

La duresa varia molt d'un tipus de marès a un altre. Dins d'un mateix tipus de pedra, la duresa també varia força, no només d'una pedrera a una altra, sinó també depenent del grau de cimentació de l'estrat concret que s'estigui tallant al llit de pedrera. Podem trobar vetes de marès molt durs i compactes i just al devora, un poc més avall o al costat, aparèixer-ne una altra de qualitat ínfima. Aquesta variabilitat fa que el marès sigui un material difícilment homologable. Habitualment els maresos d'aspecte terrós i/o groguenc (calcsilitites) són els més febles.

La primera capa de la pedrera (*pell* o *clovella*) sol ser també molt dura, a causa de la impregnació de sals que la pluja arrossega de la terra als conductes interns del marès.

A causa de la variabilitat del material, resulta difícil poder establir uns valors absoluts per als diferents paràmetres físics dels diferents tipus de marès, per la qual cosa, en aquest estudi s'ha optat, a manera indicativa, per treballar amb uns valors teòrics per a cada tipus de marès, obtinguts a partir del tractament (mitjanes) de les dades disponibles en la bibliografia actual (Gibert 1997; Moreno i Muñoz 1988; Amengual i Serra 2008; Sánchez-Cuenca 2010; Mas 2011).

A forma de resum, podem definir la pedra de marès com un material constituït principalment per carbonat càlcic, d'una alta porositat, en general molt tou i d'una resistència a compressió molt baixa en comparació a altres pedres utilitzades com a materials de construcció. El marès presenta diferències de textura, porositat i sobretot grau de cimentació, que li confereix un índex de duresa molt diferent, la qual cosa dóna lloc a diverses varietats, que són apreciades per a usos diversos. Aquesta variabilitat fa que el marès sigui un material difícilment estandarditzable i/o homologable.

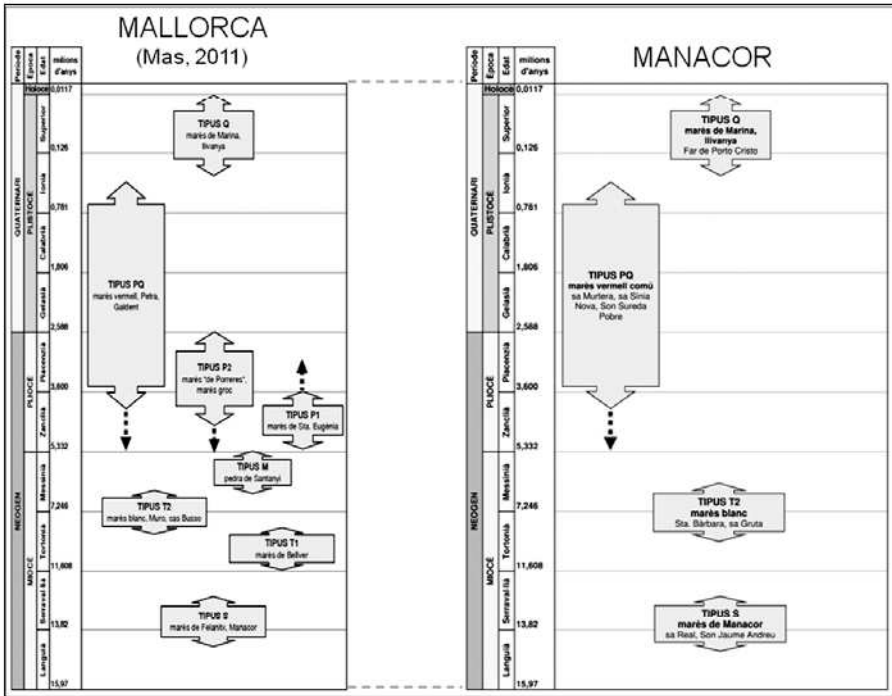


Figura 1. Distribució cronostatigràfica dels diferents tipus de marès explotat a Mallorca i a Manacor

Classificació i caracterització específica del marès de Manacor

S'ha agrupat el marès explotat històricament i actualment a Manacor, atesos bàsicament el seu origen cronostatigràfic, la procedència i les característiques intrínseques. D'entre un total de 8 tipus de marès existents a l'illa de Mallorca (Mas 2011), el marès explotat a Manacor n'engloba 4 tipus (fig. 1, taula 1).

Marès tipus Q (eolianites del plistocè mitjà – superior) (fig. 2)

Concepte. Correspon al marès eòlic, normalment laminat, explotat al litoral de l'illa. Es tracte del marès de formació més moderna que s'ha explotat a l'illa de Mallorca.

Denominació tradicional. Marès de marina, marès de llivanya.

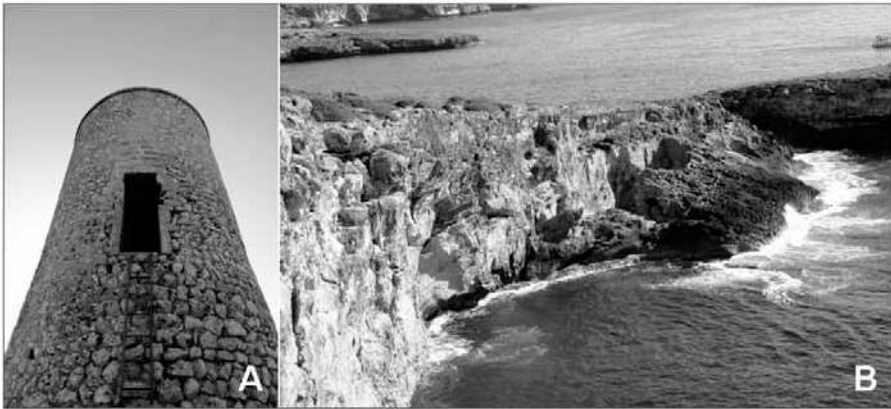


Figura 2. Marès tipus Q: A. Torre de vigilància de Cala Manacor; B. Pedrera de marès de marina des Morro de sa Carabassa, lloc on possiblement va ésser extret el marès utilitzat en els acabats de la torre.

Unitat estratigràfica. Plistocè mitjà-superior. Hemicicles B i C de Butzer (1975). Sistemes dunars corresponents a las dues darreres glaciacions Riss i Würm.

Edat. Cuerda *et al.* (1982) daten els nivells eòlics de les pedreres des Carnatge-Son Mosson dins del Riss-Würm correlacionant-los amb nivells marins des Camp de Tir. Cuerda (1975) indica que les dunes del Riss (~ 200.000 anys) solen ocupar una àmplia franja costanera, penetrant quan es desplacen sobre les planes baixes, però sense arribar a molta altura. González-Hernández *et al.* (2001) daten els nivells dunars explotats a les pedreres de ses Cadenes i San Francisco (Platja de Palma) com a pertanyents a l'últim i penúltim estadis glacials Würm i Riss (~ 80.000-200.000 anys). Els sistemes dunars i paleosòls de les pedreres de s'Estret des Temps han estat datats mitjançant tècniques radiomètriques C^{14} (Clemmensen *et al.* 2001; Fornós *et al.* 2002) en una edat de 41.000 i 28.980 anys, el que implica que aquests dipòsits dunars correspondrien a l'últim estadi glacial (Würm, MIS-3) (Fornós *et al.* 2007).

Distribució. Les antigues explotacions, les trobam principalment a la costa sud de l'illa però també al llevant i a la tramuntana de l'illa des de Cala Sant Vicenç fins a Sant Elm, amb força concentració al litoral de Palma, Lluçmajor, ses Salines i Santanyi. Les pedreres en general poc extenses però nombroses, excavades a cel obert sobre les formacions dunars fòssils a les zones de costa baixa (Palma, Campos, ses Salines, Alcúdia), els illots, i formacions dunars fòssils tipus *cliff-front* (adossades) i *cliff-top* (sobreposades) als penya-segats (Andratx, Calvià, Lluçmajor, Santanyi).

Litologia. Eolianites carbonatades formades per arenes bioclàstiques compostes per més d'un 90% de components esquelètics carbonatats. També poden presentar alguns grans de quars en petita proporció. La mineralogia és calcítica, encara que hi ha una petita proporció (<10%) d'aragonita i dolomita. La laminació normalment presenta estratificació encreuada i trams amb ondulació per vent (*wind ripple*). Poden presentar nivells intercalats de depòsits col·luvials i paleosòls. Les formacions on s'extreu aquest marès presenten un alt grau de classificació d'arenes distribuïdes en làmines en cicles alternants d'arenes fines i gruixades. Sol presentar una baixa cimentació, alternant làmines amb diferent grau de cimentació. Predominen els grans de mida arena mitjana a molt granada (1/4-2,0 mm) ben classificats.

Paleontologia. Entre els bioclats destaquen els fragments d'algues coral·linàcies, mol·luscs, equinoïdeus (pues de bogamarí), foraminífers bentònics, briozous. Les làmines poden presentar bioturbació per icnites (petjades fòssils) del bòvid *Myotragus balearicus* Bate, 1909 (icnoespècie *Bifidipes aeolis*) (Fornós *et al.* 2002), traces d'insectes i rizoconcrecions.

Ambient sedimentari. Sistemes dunars i paleosòls d'alteració de les dunes. La variació rítmica observada en les diferències de cementació (laminació) pot ésser atribuïda a variacions estacionals (períodes humits – períodes secs) característiques del clima de la regió mediterrània (Fornós *et al.* 2002).

Característiques intrínseques específiques. Sol presentar color ataronjat molt pàl·lid (10YR 8/2) i una elevada porositat interpartícula.

Explotacions tipus. Sa Torre de Cala Manacor, es Frontó des Molar, sa Punta des Moro (Manacor); Ses Covetes (Campos); s'Estret des Temps, ses Piquetes (Santanyí); ses Olles, ses Pedreres de la Seu (Llucmajor); es Carnatge, ses Cadenes (Palma).

Estat explotació. Actualment només queden algunes pedreres actives en procés d'abandonament a la zona posterior de la Platja de Palma. Les pedreres de la vorera de mar ja no s'exploten.

Observacions. Es caracteritza per una clara estratificació que en facilitava l'extracció de peces de poc gruix (5-3 cm) o *marès de llivanya*, utilitzades per a la construcció de mitjanades, paviments i sostrades, en aquest darrer cas disposades sobre les bigues i recobertes per les teules. Antigament era transportat per via marítima fins a Palma on els cantons eren descarregats a peu de murada per a la venda i distribució als diferents llocs de construcció (Habsburg-Lothringen 1871; Rosselló 1964).

Possiblement va ésser el primer marès tallat i utilitzat a Manacor. És el tipus

de marès utilitzat en els encadenats i acabats de la Torre de vigilància de Cala Manacor (fig. 2:A), extret de les pedreres pròximes des Morro de sa Carabassa, a l'entrada de Porto Cristo (fig. 2:B).

Marès tipus PQ (eolianites del Plioquaternari) (fig. 3)

Concepte. Engloba el marès eòlic corresponent a formacions dunars del plistocè inferior i de les fàcies eòliques regressives del pliocè.

Denominació tradicional. Marès vermell, marès comú, marès de sa Murtera, marès de Petra, marès de Galdent.

Unitat estratigràfica. Fàcies eòliques de la formació *Calcarenites de Sant Jordi* (Pomar *et al.* 1983). Hemicicles D, E i F de Butzer (1975). Sistemes dunars corresponents a les primeres glaciacions pliocenes fins a la glaciació Mindel.

Edat. Plistocè inferior-pliocè s.l. (~3,6-0,8 Ma). Les dunes fòssils molt allunyades de la costa i/o situades a altures de l'ordre dels 100 m o més, s'han de considerar com a corresponents al plistocè inferior o més antigues (Cuerda 1975). Colom *et al.* (1968), Cuerda *et al.* (1969) i Rosselló (1971) es refereixen expressament als dipòsits dunars situats a 150-160 m d'altitud a Lluçmajor (Galdent, Son Fullana, Son Mulet, Son Lluís) i Campos (Son Grau) com un paleolitoral pliocè de terrasses marines i dunes.

Distribució. Plataforma de Lluçmajor, conques de Palma, Campos i Alcúdia-sa Pobla, i zona de Petra. Algunes explotacions a la zona de Sta. Maria del Camí i cubeta de Manacor. Situades des de prop de la costa i fins a altures de 220 m cap a l'interior de l'illa.

Litologia. Eolianites, de tons ataronjats i rogencs. Presenten estratificació encreuada a gran escala i angle, així com bioturbació per rizoconcrecions (arrels). Poden presentar nivells intercalats de dipòsits col·luvials i paleosòls en forma de llims vermells. Normalment contenen una petita proporció de grans de quars. Alguns maresos d'aquest tipus, com el de sa Sínia Nova (Manacor), poden presentar certa dolomitització (0,4%, Amengual i Serra 2008). Presenta un gra de mida d'arena mitjana a granada (1/4-1,0 mm), normalment ben classificat.

Paleontologia. Entre els bioclasts que el componen destaquen els foraminífers litorals, així com fragments d'algues, d'equinoïdeus i de mol·lusc ressedimentats. Normalment presenten traces d'arrels (rizoconcrecions), caragols terrestres i traces d'insectes (Mas i Ripoll 2010), més abundants a les zones properes als nivells de paleosòls.

Ambient sedimentari. Sistemes dunars, formats en períodes de clima sec, i paleosòls d'alteració, corresponents a períodes més humits. L'acumulació



Figura 3. Marès tipus PQ: A. Pedrera de marès de sa Sínia Nova on es pot apreciar la zona dura tallada en fil diamantat; B. Típic dibuix "pentinat" del marès de la zona de sa Murtera – sa Sínia Nova.

d'aquests dipòsits dunars interiors coincidiria amb episodis regressius, corresponents a retirades de la mar. L'acumulació d'aigües en forma de gel als pols durant les glaciacions plio-pleistocenes hauria provocat la conseqüent retirada de la mar que va deixar emergides extenses àrees de fons marins arenosos que serien acumulats per l'acció del vent en forma de dunes que avançaven cap a l'interior de l'illa (Cuerda 1975). Aquestes acumulacions poden presentar gran potència per acumulació en forma de grans dipòsits dunars adossats al relleu preexistent com els de sa Murtera, sa Sínia Nova (Manacor); Galdent (Llucmajor); Son Toni Amer, es Figueral (Campos) i Cas Villafranquer (Petra).

Característiques intrínseques específiques. Sol presentar colors entre taronja molt pàl·lid (10YR 8/2) i taronja moderadament roig (10R 6/6). En general, destaca per la seva elevada porositat oberta.

Explotacions tipus. Sa Murtera, sa Sínia Nova (Manacor); Son Toni Amer, es Figueral, Can Banyeta (Campos); Son Mulet, Galdent (Llucmajor); Cas Villafranquer, Can Bon Jesús (Petra).

Estat explotació. Hi ha bastants de pedreres en actiu. Es tracta d'un tipus de marès força utilitzat tant antigament com a l'actualitat. Es tracta de l'únic tipus de marès explotat actualment al municipi de Manacor.

Observacions. Algunes pedreres de marès tipus PQ poden explotar també, als seus nivells més inferiors, marès marí tipus P₂ (Can Casetes, Son Grau-Son Oliver, Son Mulet), ja que el trànsit de nivells marins i platges (P₂) als nivells eòlics (PQ) està constituït per una seqüència normal regressiva (retirada del mar).

El marès eòlic de la zona de Manacor (sa Murtera i sa Sínia Nova), presen-

ten un aspecte finament laminat (*pentinat*) (fig. 3:B). Les peces de marès corresponents a nivells fortament recristal·litzats i durs de la pedrera de sa Sínia Nova (Manacor) han admès fins i tot el polit.

Un tema de discussió específica sobre el marès de sa Murtera-sa Sínia Nova, és observar com s'ha pogut produir una acumulació eòlica tan potent en un lloc tan allunyat i arrecerat de la mar oberta. Més si tenim en compte que el marès laminat (llivanya, amb bri o pentinat) normalment és més modern (pliocè superior) i localitzat en la mateixa o prop de l'actual línia de costa. Possiblement es tracta de dunes pliocenes bastant antigues associades al mar pliocè que inundava la conca de Sta. Margalida-sa Pobla.

El marès de sa Sínia Nova és una pedra molt apreciada a nivell decoratiu, però cal tenir en compte que pot presentar des de nivells on la pedra es desfà amb facilitat amb la mà, fins a nivells molt durs amb forta diagenització i recristal·lització que només es poden tallar amb disc de Widia o fil diamantat (fig. 3:A), el que els fa més interessants a nivell decoratiu. En general es tracta d'una pedra molt *pentinada*, amb vetes laminades o amb formes ondulades sobre un fons vermellenc daurat molt característic del marès de la zona (Sánchez-Cuenca 2010).

Aquest marès també pot presentar buits i petites coves intercalades totalment recobertes de bells cristalls de calcita (tipus geoda). A la pedrera de sa Sínia Nova es pot observar el contacte de les eolianites que mitjançant un paleosòl es sobreposen directament sobre materials secundaris.

Marès tipus T₂ (calcisiltites i calcarenites del tortonià superior) (fig. 4)

Concepte. Marès blanc d'origen marí explotat principalment a la zona de Muro-Sta. Margalida, prelitoral de Manacor i a la marina de Lluçmajor.

Denominació tradicional. Marès blanc, marès de Muro, marès de Cas Busso.

Unitat estratigràfica. Fàcies distals (talús-plataforma) de la *Unitat d'Esculls* (Pomar *et al.* 1983).

Edat. Tortonià superior-messinià (vegeu Pomar *et al.* 1996), Biozona N17 de Blow (Bizon *et al.* 1973). Aproximadament 6-7 Ma.

Distribució. Litoral i prelitoral de Manacor i Calvià. Conques de Palma i Muro-Sta. Margalida. Plataforma de Lluçmajor.

Litologia. Corresponen a calcisiltites i calcarenites blanques localment dolomitades. Es tracta d'un *packstone-wakestone* en què predomina la matriu so-

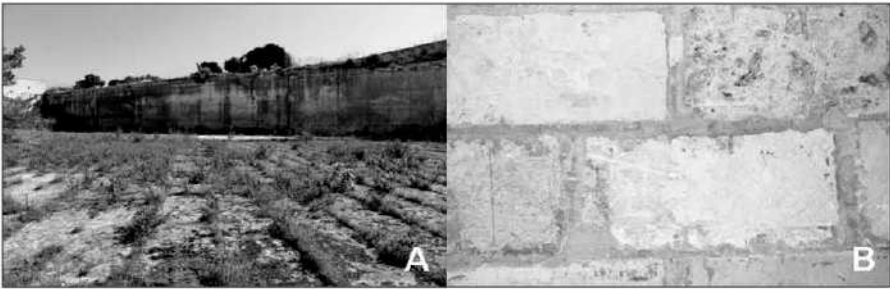


Figura 4. Marès tipus T2: A. Pedrera de marès de sa Gruta (Can Esteva); B. Marès blanc de sa Gruta, amb restes intercalacions algals

bre el ciment. Presenten força bioturbació i es disposen en capes mal definides subhoritzontals o amb suau cabussament de 5-10° (*clinofoms*). Alguns maresos de la zona de Muro poden presentar una forta dolomitització (>50%, Amengual i Serra 2008). Generalment presenta una mida de gra que pot anar d'arena fina fins a molt granada (1/8-2,0 mm) mal classificada.

Paleontologia. Conté foraminífers planctònics i bentònics, equinoïdeus sedimentívors (*Clypeaster*), gasteròpodes (*Comus*), ostrèids (*Neopycnodonte*, *Ostrea*), pectínids i motlles d'altres bivalves. Localment contenen abundants rodòlits o biostromes d'algues rodofícies. Ocasionalment fragments de coralls i segments d'*Halimeda*. El marès de Cas Busso (Llucmajor) pot presentar un espectacular *floatstone* d'ostres, ben conservades atesa la seva composició calcítica, mostrant multitud de valves seccionades pel disc que talla la pedra per a la seva extracció.

Ambient sedimentari. Corresponen a fàcies de plataforma oberta i talús distal d'uns 50-70 m de profunditat. Pomar *et al.* (1996) distingeixen dues litofàcies diferents, una dominada per algues roges (*rhodalgal*) i una altra per foraminífers i mol·luscs (*foramol*).

Característiques intrínseques específiques. Color blanc (N9). En general presenta alta densitat i resistència.

Explotacions tipus. Sta. Bàrbara, sa Gruta (Manacor); Son Morei, Son Auba, Vinromà (Muro); sa Teulada, Vernissa Vell (Sta. Margalida); Cas Busso, Son Rafeló (Llucmajor), Cova de la Mare de Deu-Portals Vells (Calvià).

Estat explotació. Queden algunes pedreres en actiu a Sta. Margalida, Muro i Llucmajor.

Observacions. Fou un tipus de marès força explotat al prelitoral de Mana-

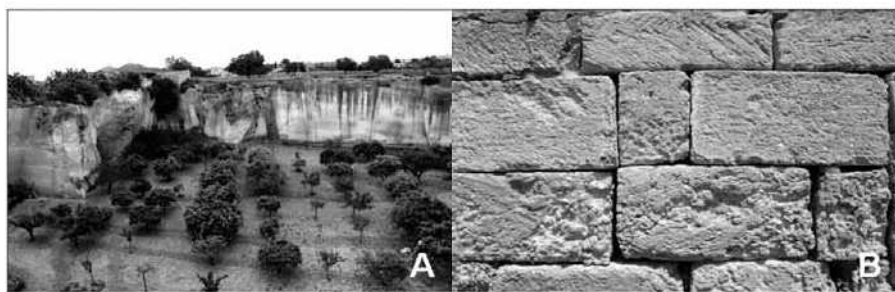


Figura 5. Marès tipus S: A. Antiga pedrera de marès a cel obert a Son Jaume Andreu; B. Marès buidadis de Son Jaume Andreu

cor durant la segona meitat del segle XX.

Marès tipus S (calcilitites i calcarenites del langüià-serraval·lià) (fig. 5)

Concepte. Aquest tipus de marès, que correspon a dipòsits marins carbonàtics del miocè mitjà, presenta dos subtipus ben diferenciats: el subtipus (a), corresponent a un marès blanc fluix i pulverulent explotat antigament a Felanitx i Manacor; i el subtipus (b), corresponent a nivells molt més durs que encara s'exploten al S de Felanitx.

Denominació popular. Marès de Felanitx o marès de sa Mola, marès de Son Jaume Andreu o marès de Manacor (subtipus a). Actualment, al subtipus (b), també se'l denomina pedra de Felanitx o marès *brossenc*.

Unitat estratigràfica. Calcàries de Son Talent (Pomar *et al.* 1983), que es corresponen amb la Unitat Carbonàtica Serraval·liana (Álvaro *et al.* 1984) i la Seqüència Carbonàtica de Manacor (TM. 2.1) (Simó i Ramón 1986). Aquest seria l'únic tipus de marès de Mallorca afectat per moviments sinorogènics de la tectònica alpina.

Edat. Mentre Álvaro *et al.* (1984) i Simó i Ramón (1986) situen aquestes formacions al serraval·lià inferior, Pomar *et al.* (1983) les situen en una edat langüià superior-serraval·lià. Llavors tendria una edat propera als 14 Ma.

Distribució. Explotacions reduïdes a la zona de Felanitx i de la doble cubeta Manacor-Sta. Sirga.

Litologia. Calcàries marines bioclàstiques, amb un elevat contingut en fòssils. En relació als nivells explotats hi ha dues litologies (subtipus): a) calcilitites bioclàstiques de textura *wakestone-packstone* amb matriu blanca pulverulenta, gra d'arena fina a mitjana (1/8-1/2 mm) mal classificat amb petites passades de còdols paleozoics, mesozoics i eocens, així com *soft pebbles* de la unitat turbi-

Tipus	Denominacions	Litologia	Edat	Ambient sedimentari	Paleontologia	Pedreres significatives	Trets característics
Q	marès de marina o llevant	eolianites	Plistocè mitjà-superior ~ 190-40 Ka	continental eòlic	icnites (petjades) de <i>Myctragus</i> , rizoconcrecions (arrels), traces d'insectes	Far de Porto Cristo (Manacor) es Frontó des Molar (Manacor) sa Punta des Moro (Manacor) ses Govetes (Campos) es Carnatge (Palma) ses Olles (Llucmajor) ses Piquetes (Santanyi)	laminació granulometria: arena mitjana a molt granada (1/4-2,0 mm)
PQ	marès vermell, sa Murtera, Galdent, marès de Petra	eolianites	Pliocenari ~ 3,6-0,8 Ma	continental eòlic	gasteròpodes pulmonats, rizoconcrecions (arrels), cambres pupació coleopters	sa Murtera (Manacor) sa Sinia Nova (Manacor) Son Sureda Pobre (Manacor) Son Toni Amer (Campos) Galdent (Llucmajor) Cas Vilafranquer (Petra) sa Cabana (Llucmajor)	pot presentar laminació granulometria: arena mitjana a granada (1/4-1,0 mm)
T ₂	marès blanc, marès de Muro, marès de Cas Busso	calcarenites i calcisilitites	Tortonà superior-Messiniana ~ 7-6 Ma	mari plataforma litoral	algues (rodòlits, <i>Halmecla</i>) equinoideus gasteròpodes bivalves (ostrèids, ...)	Santa Bàrbara (Manacor) Sa Gruta (Manacor) Son Auba (Muro) sa Teulada (Sta. Margalida) Cas Busso (Llucmajor) Portals Vells (Cabrà)	
S	Marès blanc de Manacor, pedra de Felanitx, marès bossenc	calcarenites i calcisilitites	Languià-Serraval·lià ~ 14 Ma	mari conca interna	algues rodofícies (rodòlits) macroforaminífers briozous bivalves (ostrèids, pectínids) equinoideus	sa Real (Manacor) Son Jaume Andreu (Manacor) Son Pere Andreu (Manacor) sa Mola (Felanitx) es Camp Roig (Felanitx)	2 subtipus: a) antic marès blanc fluix i buidadís (sa Mola, sa Real); b) varietat dura bossenc d'exploració actual a Felanitx

Taula 1. Classificació tipològica i caracterització del tipus de marès explotat a Manacor

dítica subjacent (Formació *Turbidites de Banyalbufar*, Rodríguez-Perea 1984). Els còdols són de dimensions centimètriques a subcentimètriques, i se situen flotant en la matriu preferentment a la base i nivells inferiors. Presenten porositat intergranular i en càmeres de bioclasts. Poden presentar estructures planars penetratives (esquistositat); b) calcarenites massives dures amb els grans de mida granada a molt granada (1/2-2,0 mm) molt mal classificat i textura *packstone-grainstone*. El marès bossenc blanc (subtipus b), extret de les capes més inferiors de la pedrera des Camp Roig (Felanitx) pot presentar certa dolomitització (0,4%, Amengual i Serra 2008).

Paleontologia. En ambdós subtipus, els components bioclàstics són principalment algues rodofícies (*Lithotamnium*, *Lithophyllum*) que poden formar rodòlits localment molt abundants i disposats en cicles, foraminífers (*Amphistegina*, *Rotalia*, *Operculina*, *Heterostegina*, *Orbulina*, *Globigerinoides*, ...), briozous, bivalves (pectínids, ostrèids), equinoideus i dents de peixos.

Ambient sedimentari. Sedimentació carbonatada corresponent a una plataforma marina dipositada en una conca interna subsident.

Característiques intrínseques específiques. Aquest tipus de marès presenta dues textures i dureses ben diferents: subtipus (a), corresponent al marès de color blanc (N9) o groguenc (10YR 8/2), fluix, pulverulent i buidadís que s'explotava antigament a Felanitx (sa Mola) i Manacor (sa Real, Son Jaume Andreu); i subtipus (b), un marès bo, molt dur i atapeït, que s'extreu actualment a Felanitx (es

Camp Roig) amb les seves varietats blanca (en realitat color taronja molt pàl·lid, 10YR 8/2) i vermella (color rosa moderadament ataronjat, 5YR 8/4). El subtipus (b) destaca per la seva elevada densitat, resistència mitjana i baix coeficient d'absorció.

Explotacions tipus. Subtipus (a): sa Real Nova, Son Jaume Andreu (Manacor), sa Mola (Felanitx); subtipus (b): es Camp Roig (Felanitx).

Estat explotació. A la pedrera activa des Camp Roig (subtipus b) s'extreuen actualment grans blocs d'un marès dur (pedra de Felanitx o *brossenc*) amb les varietats vermella i blanca, destinades bàsicament a forros ornamentals i acabats. El subtipus (a) actualment ja no s'explota.

Observacions. És el marès de formació més antiga que s'ha explotat a Manacor i Mallorca.

Conclusions

El concepte de marès ve definit tant per les característiques intrínseques del propi material com pel tractament i l'ús que se'n pot fer. El marès s'ha de definir, per tant, com una calcarenita, de fàcil treballar, usada com a material de construcció, abundant a l'illa de Mallorca.

El marès és una roca sedimentària de naturalesa detrítica calcària, més o menys consolidada, que comprèn més del 50% d'elements calcaris (bioclasts, litoclasts, etc.), d'origen marí o dunar, pertanyents a la fracció arena, amb grans compresos generalment entre 2 i 1/16 mm de gruixa aglutinats per ciment. Es tracta d'un material constituït principalment per carbonat càlcic, amb una alta porositat, en general molt tou i d'una resistència a compressió molt baixa en comparació a altres pedres utilitzades com a materials de construcció.

La variabilitat en les característiques intrínseques (porositat, densitat, cimentació...) i la irregularitat de resposta (absorció, resistència...) fan que el marès sigui un material de difícil homologació i estandardització.

D'entre els 8 tipus de marès identificats a l'illa de Mallorca, 4 (tipus Q, PQ, T2 i S) han estat explotats al municipi de Manacor.

L'edat geològica del marès de Manacor inclou des del serraival·lià-languià (~ 14 milions d'anys) fins al plistocè superior (~ 20.000 anys).

Dels 4 tipus existents a Manacor, els 2 de formació més moderna (tipus Q i PQ) són d'origen eòlic (dunar), mentre que els 2 de formació més antiga (tipus T2 i

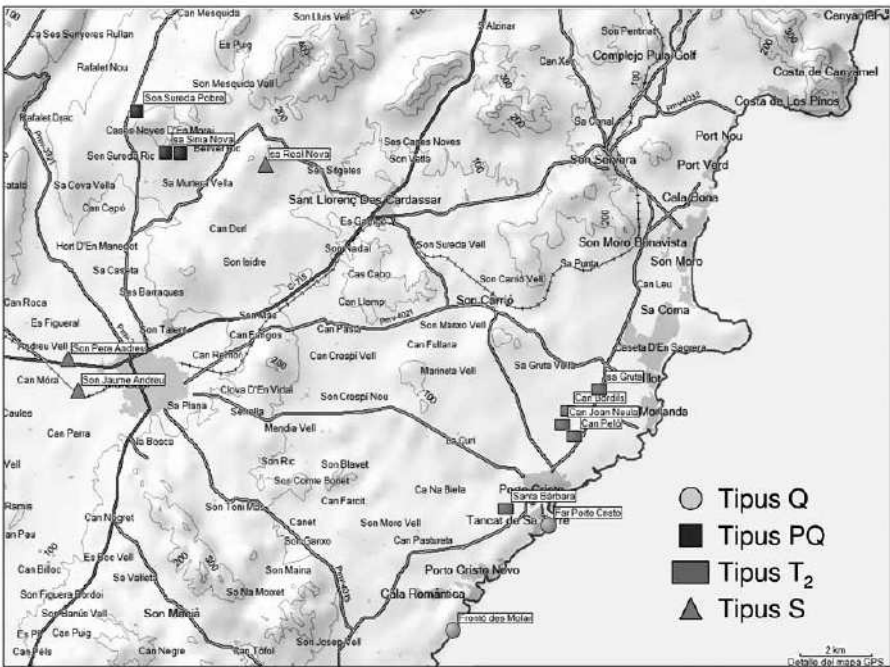


Figura 6. Distribució dels diferents tipus de marès explotats a Manacor

S) són d'origen marí.

Manacor ha estat un gran productor de marès per a tota l'illa de Mallorca; en canvi, actualment només queden a Manacor dues pedreres en actiu (sa Murtera i sa Sínia Nova), ambdues de marès tipus PQ.

El primer tipus de marès utilitzat per a les edificacions de Manacor va ésser el tipus Q, tallat prop de la mar. Posteriorment (~ s. XVII), durant molt de temps s'ha utilitzat també el marès tipus S, tallat a les pedreres la zona de Son Jaume Andreu i utilitzat per a la construcció dels edificis més emblemàtics del centre històric de Manacor. A Manacor, el maresos tipus PQ i T2 han estat el darrers en ésser explotats; n'hi ha hagut força producció durant el segle passat.

En la substitució de peces de marès dins la restauració d'edificis, es fa necessari conservar el tipus original de marès per no desvirtuar les característiques patrimonials genuïnes.

El marès de Mallorca i de Manacor, juntament amb les pedreres on s'extreu, a més de constituir un valuós patrimoni històric, etnològic i cultural, constitueixen també un important patrimoni geològic-natural que registra i ens permet seguir part de l'evolució i la història geològica de l'illa.

Agraïments

El present treball constitueix un abstracte d'un treball d'investigació predoctoral realitzat, sota la supervisió del Dr. Joan J. Fornós Astó, dins del programa de doctorat del Departament de Ciències de la Terra de la Universitat de les Illes Balears.

A Miquel Nicolau, de la pedrera de sa Sínia Nova, i a Sion Sureda, *des Port*, propietari de l'antiga pedrera de sa Gruta (Can Esteva), per la seva disponibilitat, explicacions i paciència.

Apèndix 1: Pedreres de marès de Manacor citades al Pla director sectorial de pedreres de 1999

<i>Pla director sectorial de pedreres</i> (Decret 61/1999, BOCaIB núm. 73 ext., 06-06-99)			
Pedreres actives PDS 1999			
Autorització	Nom	Alta	AEP
369	Son Sureda Pobre	1981	No
Pedreres en tramitació del PDS 1999			
Autorització	Nom	Alta	AEP
Nova	Pedrera de'n Nicolau	Nova	No
476	Sa Murtera	1989	No
16	Santa Bàrbara	1958	No
Pedreres inactives (Explotacions donades de baixa)			
Autorització	Nom	Baixa	
<i>Numeració antiga</i>			
569	Ca'n Bordius	1958	
548	Ca'n Rotxa	1957	
946	El Puente	1965	
28	El Regalo	1949	
501	El Regalo	1957	
1061	El Regalo	1968	
650	El Regalo II	1960	
626	El Regalo Vey	1960	
630	Es Mija	1960	
693	Es Petré	1961	

503	Gruta Bordils	1957
1045	Gruta C	1968
502	Gruta Caragol	1957
505	Gruta Mine	1957
506	Gruta Neula	1957
883	Gruta Neula	1963
640	Gruta Parragó	1960
507	Gruta Parrego	1957
835	Gruta Taujo	1963
27	Jaume Andreu	1945
63	Jaume Andreu	1954
146	Jaume Andreu	1958
591	Jaume Andreu	1958
738	L'Aval	1962
896	La Curva	1964
810	La Esperanza	1963
55	La Gruta	1954
79	La Gruta	1954
1063	La Gruta B	1969
696	La Gruta II	1961
695	La Higuera	1961
834	La Palmera	1963
783	La Perverance	1962
1022	Margarita	1967
656	Maria Angeles	1960
147	Marina	1958
1040	Ne Foradada	1966
56	Pere Andreu	1954
593	Pere Andreu	1959
504	Perregó	1957
710	Pla des Pou	1962
78	Porto-Cristo	1954
295	Puig L'homonat	1995
859	Sa Carrotja	1963
637	Sa Gruta	1960
62	Sa Murtera	1954
1044	San Esteban	1968
582	Ses Rotes 1º	1959
583	Ses Rotes 2º	1959
584	Ses Rotes 3º	1959
585	Ses Rotes 5º	1959
782	Ses Rotetas	1962
894	Socias	1964
1043	Son Boné III	1968
694	Son Mas	1961
297	Son Perandreu	1955
294	Son Pere	1955

230	Son Pexandreu	1954
411	Son Rabat	1955
80	Son Rapiña	1954
495	Son Ribot 2	1957
<i>Numeració actual</i>		
5	Angelita	1984
359	Sa Gruta	1987
484	Villafrancu	1994
Pedrerres d'interès etnològic		
Referència	Nom	Classificació
12	Can Negret	Prehistòrica

BIBLIOGRAFIA

ALCOVER, A. M.; MOLL, F. B. (1951-1968). *Diccionari català-valencià-balear*. Palma: Moll. 10 vol. També disponible en línia (2002) Ed. Moll - Institut d'Estudis Catalans <<http://devb.iecat.net>>

ÁLVARO, M. [et al.] (1984). El Neógeno de Mallorca: Caracterización sedimentológica y bioestratigráfica. *Bol. Geol. Miner.*, 95(1), p. 3-25.

AMENGUAL, C.; SERRA, M. M. (2008). "El marés y la piedra de Santanyi en Mallorca: Canteras y caracterización básica". Proyecto de final de carrera. Arquitectura Tècnica. Escola Politècnica Superior. Universitat de les Illes Balears. 560 p.

BIZON, G. [et al.] (1973). "Présence aux îles Baléares (Méditerranée Occidentale) de sédiments 'messiniens' déposés dans une mer ouverte à salinité normale". *Comt. Rend. Acad. Sci. Paris*, 277 (12), p. 985-988.

BUTZER, K. W. (1975). "Pleistocene littoral sedimentary cycles of the Mediterranean Basin: A Malloquin view". A: BUTZER, K. W.; ISAAC, G. (ed.). *After the Australopithecines*, p. 25-71. The Hague.

CLEMMENSEN, L. B. [et al.] (2001). "Cliff-front aeolian and colluvial deposits, Mallorca, Western Mediterranean". *Terra Nova*, 9, p. 251-254.

COLOM, G.; SACARÉS, J.; CUERDA, J. (1968). "Las formaciones marinas y dunares pliocénicas de la región de Lluçmajor (Mallorca)". *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 14, p. 46-61.

CUERDA, J. (1975). *Los tiempos Cuaternarios en Baleares*. 2a edició (1989). Palma: Govern Balear. Conselleria de Cultura, Educació i Esports. 310 p.

CUERDA, J.; SACARÉS, J.; COLOM, G. (1969). "Hallazgo de terrenos pliocenos, marinos, en la región de Lluçmajor (Mallorca)". *Acta Geol. Hisp.*, 4(2), p. 35-37.

CUERDA, J.; ANTICH, S.; SOLER, A. (1982). "La secuencia pleistocénica dunar de Son Moson (Mallorca) y sus correlaciones faunísticas y estratigráficas". *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26, p. 13-35.

FORNÓS, J. J. [et al.] (2002). "Tracks and trackways of *Myotragus balearicus* Bate (Artiodactyla, Caprinae) in Pleistocene aeolianites from Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean)". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 180, p. 277-313.

FORNÓS, J.J. [et al.] (2007). "S'Estret des Temps: Registro cuaternario, eolianitas y estructuras asociadas". A: FORNÓS, J.J.; GINÉS, J.; GÓMEZ-PUJOL, L. (ed.). *Geomorfologia Litoral: Llevant y Migjorn de Mallorca*. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 15. P. 173-184.

FULLANA, M. (1974). *Diccionari de l'art i dels oficis de la construcció*. 8a edició (gener 2005). Palma: Moll. 490 p.

- GIBERT, J. (1997). "La piedra natural en Baleares". *Revista Roc Màquina* (novembre), p. 84-85.
- GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, F. M. [et al.] (2001). "Actividad eólica-cambios del nivel del mar durante los últimos 170.000 años (Litoral de Mallorca, Islas Baleares)". *Rev. Cuaternario & Geomorfología*, 15 (3-4), p. 67-75.
- HABSBURG-LOTHRINGEN, LI. S. (1871). *Die Balearen in Wort und Bild geschildert*. Zweiter Band. Die eigentlichen Balearen. Drittes Buch. Mallorca. I. Allgemeiner theil. F.V. Brockhaus. 665 pp. Leipzig. Traducció al castellà: HABSBURG-LOTHRINGEN, LI.S. (1989). *Las Baleares por la palabra y el grabado. Las Baleares propiamente dichas. Mallorca (parte general)*. Traducción del vol. III de la segunda parte de Die Balearen. Edición Caja de Baleares "Sa Nostra". Vol 6. 931 p.
- INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS (1995). *Diccionari de la llengua catalana*. Barcelona: Edicions 62: Enciclopèdia Catalana: Publicacions de l'Abadia del Montserrat; Palma: Ed. Moll; València: Edicions 3 i 4. 1908 p.
- MAS, G. (2011). "El marès de Mallorca: concepte, caracterització i tipologia". *Estudis Baleàrics*, 100-101, p. 179-199.
- MAS, G.; RIPOLL, J. (2010). "Cambres de pupació d'insectes coleòpters del Pliocè-Pleistocè inferior de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Significació paleoambiental i cronoestratigràfica". *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 53. [en premsa]
- MORENO, C.; MUÑOZ, R. (1988). "El marés; su arquitectura, patología y utilización en Menorca". XXII Premio Ateneo de Mahón 1983. *Revista de Menorca*, any LXXIX, 7a època, 1r trimestre 1988, p. 5-30.
- POMAR, L.; MARZO, M.; BARÓN, A. (1983). "El Terciario de Mallorca". A: POMAR, L. [et al.] (ed.). *El Terciario de las Baleares (Mallorca-Menorca). Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983*. Grupo Español de Sedimentología. P. 21-44.
- POMAR, L.; WARD, W. C.; GREEN, D. G. (1996). "Upper Miocene Reef Complex of the Lluçmajor area, Mallorca, Spain". A: FRANSEEN, E. [et al.] (ed.). *Models for Carbonate Stratigraphy from Miocene Reef Complexes of the Mediterranean regions*. SEPM Concepts in Sedimentology and Paleontology Series, 5, p. 191-225.
- RIBA, O. (coord.) (1997). *Diccionari de Geologia*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans: Enciclopèdia Catalana. 1407 p.
- RODRÍGUEZ-PÉREA, A. (1984). "El Mioceno de la Serra Nord de Mallorca. Estratigrafia, sedimentología e implicaciones estructurales". Tesi doctoral. Universitat de Barcelona; Universitat Palma de Mallorca. 532 p.
- ROSSELLÓ, V.M. (1964). *Mallorca: El Sur y Sureste. Municipios de Lluçmajor, Campos, ses Salines, Santanyí, Felanitx y Manacor*. Palma: Càmera Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Mallorca. 553 p.
- (1971). "Plioceno marino en el Migjorn de la Isla de Mallorca". *Estudios Geográficos*, 123, p. 373-376.
- SÁNCHEZ-CUENCA, R. (2010). *El marès. El material, su origen, historia, propiedades, canteras y calidades disponibles actualmente*. Ramón Sánchez-Cuenca (ed.). 124 p.
- SIMÓ, A.; RAMÓN, X. (1986). "Análisis sedimentológico y descripción de las secuencias deposicionales del Neógeno postorogénico de Mallorca". *Bol. Geol. Miner.*, 97(4), p. 445-472.