



168 ILLES MEDES I MONTGRÍ ORIENTAL

INTERÈS I VALOR PATRIMONIAL

L'interès d'aquesta geozona ve donat per diversos aspectes. En primer lloc, és una zona costanera amb abundants morfologies marines relacionades amb les calcàries. En segon lloc, les característiques de les roques carbonatades han permès desenvolupar un sistema càrstic amb formes de paleocarst i de carst actual, com les coves submarines, tant a la costa del Montgrí com del geòtop de les Medes. En tercer lloc, les condicions d'aflorament de la costa permeten veure molts exemples de la tectònica distensiva del Cretaci inferior amb una sedimentació sintectònica.



Vista aèria del conjunt de les Medes i la costa del Montgrí al fons. L'alineació que marquen al davant (part esquerra de la foto), correspon aproximadament al front d'encavalcament del mantell del Montgrí.

Foto J. Carreras

GEÒTOPS INCLOSOS A LA GEOZONA

1. Illes Medes

COMARCA: Baix Empordà

MUNICIPI(S): Torroella de Montgrí

DADES FISIAGRÀFIQUES

Aquesta zona forma part del massís del Montgrí i de les Illes Medes situades a uns 2 km de l'Estartit. La part meridional té un relleu molt suau, amb cotes arran de mar, que s'aixequen bastant bruscament en el poble de l'Estartit, arribant als 225 m a la Rocamaura. Forma un relleu suau quasi tabular que es retalla a la



costa formant penya-segats que poden assolir entre els 50 i 100m. Els caps que més sobresurten són: la Punta Salines, cap d'Oltrera i el cap del Castell. Existeixen petits golfs amb alguna caleta (golf del Falguer, golf de la Morisca, cala Pedrosa) però pràcticament sempre entre penya-segats i les caletes de roques i còdols.

CONDICIONS D'ACCÉS

L'accés principal és per l'Estartit, on s'hi pot arribar per la carretera que prové de Torroella del Montgrí. Des d'aquest punt es poden prendre embarcacions fins les Illes Medes o que et facin un recorregut per la costa. En cas de disposar d'embarcació pròpia, en el club marítim hi ha diversos serveis per tal de posar l'embarcació al mar. Seguint a peu el final del passeig marítim, s'arriba al cap de La Barra, lloc on es poden fer observacions geològiques. Per la part alta del poble hi ha camins que porten al cim del massís, i fer un recorregut a peu fins Els Arquets i la Punta Salines.



ÚS I QUALIFICACIÓ DEL SÒL

Urbà, forestal, erm i zona marítim terrestre.

El massís del Montgrí forma part del PEIN i les Illes Medes és Espai Natural Protegit: Reserva Marina 201.



SITUACIÓ GEOLÒGICA

SITUACIÓ GEOLÒGICA

Aquesta geozona forma part del extrem sudoriental del mantell de l'Empordà. Aquesta unitat està constituïda per materials mesozoics que encavalquen els materials de la conca de l'Ebre d'edat Eocè mitjà-superior. Posteriorment, degut a la tectònica extensiva del Neogen, aquest mantell quedà fragmentat en blocs els quals poden quedar aixecats o deprimits donant lloc a la depressió de l'Empordà i relleus que la voregen, com el cas del Montgrí. El mantell de l'Empordà està constituït per materials del Keuper, Juràssic, Cretaci inferior i superior.

PARAULES CLAU

Calcària, Carst, Cretaci, Discordança, Discordança progressiva, Eocè, Eslavissada, Extensió, Falla normal, Geotècnia, Juràssic, Keuper, Laterita, Mantell, Mesozoic, Morfologia marina, Paleocarsts, Paleorrelleu, Pirineu, Pliocè, Quaternari, Sediment sintectònic.

EDAT DE MATERIALS I PROCESSOS REPRESENTATS

Sedimentació dels materials marins de l'Hauterivià-Barremià.

Formació d'estructures extensives que tallen els anteriors sediments i controlen la deposició dels materials del Barremià terminal, amb formació de paleorrelleus i discordances progressives.

Posterior sedimentació de materials mesozoics fins el Cretaci superior.

Fase compressiva amb l'emplaçament del mantell de l'Empordà, amb una edat Eocè inferior (?) – fins l'Oligocè o més modern (?).

Fase extensiva Neògena amb la formació de depressions i estructures extensives que controlaran el traçat de la costa actual.

Formació del carst més antic amb rebliment posterior (paleocarsts) (Pliocè-Quaternari)

Formació subactual i actual del sistema càrstic i modelat recent de la costa.

TIPUS D'INTERÈS I VALOR PATRIMONIAL

En primer lloc, aquesta zona té una especial rellevància per les seves característiques morfològiques marines, ja que el massís del Montgrí acaba bruscament donant lloc a una costa escarpada amb abundants penya-segats i arcades (com la Foradada) de gran bellesa. Cal afegir el valor especial del geòtop de les Illes Medes, les quals tenen una morfologia superficial característica que



els hi dona una singularitat específica, a més de la riquesa dels seus fons marins, els quals gaudeixen d'una protecció especial (reserva marina 201).

En segon lloc, les roques carbonatades que formen la sèrie mesozoica del mantell de l'Empordà, han permès desenvolupar un carst prou important. Existeixen nombroses signes de paleocarst, els quals, generalment són difícils de veure, però que en aquest cas els penya-segats els han tallat i posat en evidència. També cal parlar de formes exocàrstiques, com la gran dolina d'Aixart (restes de fòssils pliocens), i nombroses cavitats submarines, tan en la costa del Montgrí com en el geòtop de les Medes.

En tercer lloc, les condicions d'aflorament de la costa permeten veure, d'una manera espectacular, discordances, discordances progressives dels materials del Barremià (CAP) sobre els del Hauterivià (CHB), relacionades amb falles extensives, característiques del Cretaci inferior.

En quart lloc, es pot observar, d'una manera fàcil i còmode (a la punta de la Barra a l'Estartit) el front del mantell de l'Empordà, on els materials mesozoics estan clarament per sobre dels Eocens (molt didàctic).

Per últim, aquesta zona (part alta del poble de l'Estartit) ha sofert, recentment, una esllavissada espectacular. Per tant, poden ser motiu de divulgació i estudi les seves característiques geotècniques.

Interès turístic: 5

Interès didàctic (nivell divulgatiu i d'ensenyament bàsic): 4

Interès didàctic (ensenyament a nivells mig i superior): 5

Interès científic: 3

ANÀLISI COMPARATIVA

La seva estructura tectònica i la relació tectònica i sedimentació és comparable a altres mantells del Pirineu, com el cas dels del Pedraforca, Bóixols, Montsec, etc. Però les condicions d'aflorament que dona la costa permet veure estructures que sovint en altres llocs són difícil de veure.

Respecte a la qüestió del carst marí, és comparable a la zona del Garraf, on hi ha diverses coves submarines com la Falconera.

RELACIONS AMB ALTRES VALORS PATRIMONIALS

Els altres valors patrimonials que coexisteixen són de tipus biòtic, sobre tot en el geòtop de les Medes, protegit pel PEIN.



RELLEVÀNCIA GEOLÒGICA

DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I CONTEXTUALITZADA (ESPAI/TEMPS)

El massís del Montgrí, està constituït per una sèrie carbonatada mesozoica que cavalca sobre materials de l'Eocè (mantell de l'Empordà). La sèrie mesozoica està desenganxada a nivell de les fàcies del Keuper (Triàsic superior). L'estructura del bloc superior està constituïda, per un sinclinal ampli i lax i per un anticlinal fallat, amb eixos NW - SE (veure esquema general). L'encavalcament frontal presenta una traça sinuosa composta per diverses rampes obliqües adossades a l'encavalcament frontal. L'estructura de bloc inferior es caracteritza per una sèrie de plects i encavalcaments en general molt apretats, de direcció NW - SE. Els materials eocens afectats per aquestes estructures comprèn des dels Guixos de Beuda (nivell de desenganxament), fins uns dipòsits continentals atribuïbles al Bartonian – Priabonian. Aquestes estructures estan fossilitzades per una unitat conglomeràtica d'edat atribuïble al Priabonian -Oligocè i, possiblement, base del Pliocè (?). La sèrie mesozoica comprèn des del Triàsic superior fins al Santonian. La sèrie continua comença al Hauterivià - Barremian. Es una sèrie carbonatada, sense aports terrígens, (ambients de plataforma, principalment proximal, excepte a la base del Aptian i base del Cenomanian, on les fàcies son lacustres). Destaca la presència d'una discordança espectacular, fàcilment observable entre l'Hauterivià – Barremian (CHB) i el Barremian terminal-Aptian. La unitat basal són grainstones i alguns packstones bioclàstics i oolítics massissos. La unitat superior són mudstones amb alguna intercalació de wackstones i packstones (fàcies lacustres a la base, passant, cap el sostre, a un medi cada cop més marí.

RELLEVÀNCIA COM A REGISTRE GEOLÒGIC

En primer lloc, la principal rellevància d'aquesta geozona és per il·lustrar els processos sedimentaris i tectosedimentaris del Cretaci inferior. És conegut, en tot el Pirineu, el caràcter extensiu de les conques del Cretaci inferior, però la condicions d'afloraments d'aquesta geozona i el geòtop associat de les Medes, permeten observar discordances erosives, progressives i la seva relació amb falles normals.

En segon lloc, els processos tectònics, tant de tipus extensius (falles normals del Cretaci inferior), com compressius, corresponents a la formació dels Pirineus. El resultat és l'emplaçament del mantell de l'Empordà, el qual posa materials mesozoics damunt de materials terciaris.



En tercer lloc, correspon als processos exògens de tipus marí, els quals són els responsables de la morfologia costanera actual.

En darrer lloc, estan els processos càrstics, tant els actuals com els responsables de les formes de paleocarst presents en la zona. Aquests processos són els que han donat lloc a la morfologia general del massís (exocarst) i a l'existència de nombroses cavitats submarines.

SIGNIFICACIÓ HISTÒRICA

L'estructura del mantell de l'Empordà o del Montgrí és, des de fa temps, un motiu de controvèrsia científica. Des de que en a l'any 1932 San Miguel i Solé Sabarís, van descriure les unitats del Montgrí, fins l'actualitat, s'ha posat en evidència un problema estructural important: la direcció de transport del mantell de l'Empordà. Normalment, tots els mantells pirinencs tenen una direcció general de nord a sud (part meridional). En un principi es va considerar que aquest mantell també tindria la mateixa direcció i que per la sèrie seria equivalent al mantell inferior del Pedraforca. Però, malgrat que aquest mantell té una edat d'emplaçament Santonià-Paleocè, el de l'Empordà és molt més moderna: Oligocè o posterior (Saula et al. 1994). En la memòria de la fulla MAGNA de Figueres, es proposen diverses discussions sobre el tema i es proposa com a resposta a que aquesta unitat no seria pirinenca sinó que correspondria a un sistema d'encavalcaments que formarien l'arc Català-Provençal o del Golf de Lleó.

Aquesta zona per les seves característiques càrstiques marines, ha estat des de els anys 50, un lloc d'exploracions de coves submarines per part dels pioners (com és el cas d'Eduard Ametlla) sobre tot a les Illes Medes. A partir dels anys 70 el principal explorador i coneixedor de les coves de la costa del Montgrí és en Kim Pallás, el qual coneix cavitats sorgents (amb aigua dolça) i amb concrecions. Aquestes característiques fan d'aquest carst marí un objectiu molt important d'estudi per part dels especialistes.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Bilotte, M. (1985): *Le Cretace superieur des plates-formes est Pyreneennes*. Act. Lab. Geol. Sed. Paleo. Univ. Paul Sabatier Toulouse. 432 pp.
- Fleta, J., Vergés, J., Escuer, J. i Pujadas, J. (1994): *Memoria de la hoja de Figueres*,. Mapa geológico de España 1:50.000 MAGNA, nº 258
- Llamas, A. (1997): *Costa Brava, las 200 mejores inmersiones*. De. Planeta.



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge
Direcció General del Medi Natural

Martinell, j. (1987): *Síntesi del Pliocè marí català*. Informe Servei Geològic de Catalunya. GR-144.

Mató, E., Saula, E., Berástegui, X. i Caus, E. (1996): *Estratigrafia del macizo del Montgrí*. Geogaceta, 20 (1): 58-61.

Peybernès, B. i Bilotte, M. (1971): *Données stratigraphiques et tectoniques nouvelles sur le massif de Montgrí*. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse. T.107: 475-482.

Pujadas, J., Casas, J., Muñoz, J.A. i Sábat, F. (1989): *Thrust tectonics and Paleogene syntectonic sedimentation in the Empordà area*. Geodinamica Acta, 3(3): 195-206.

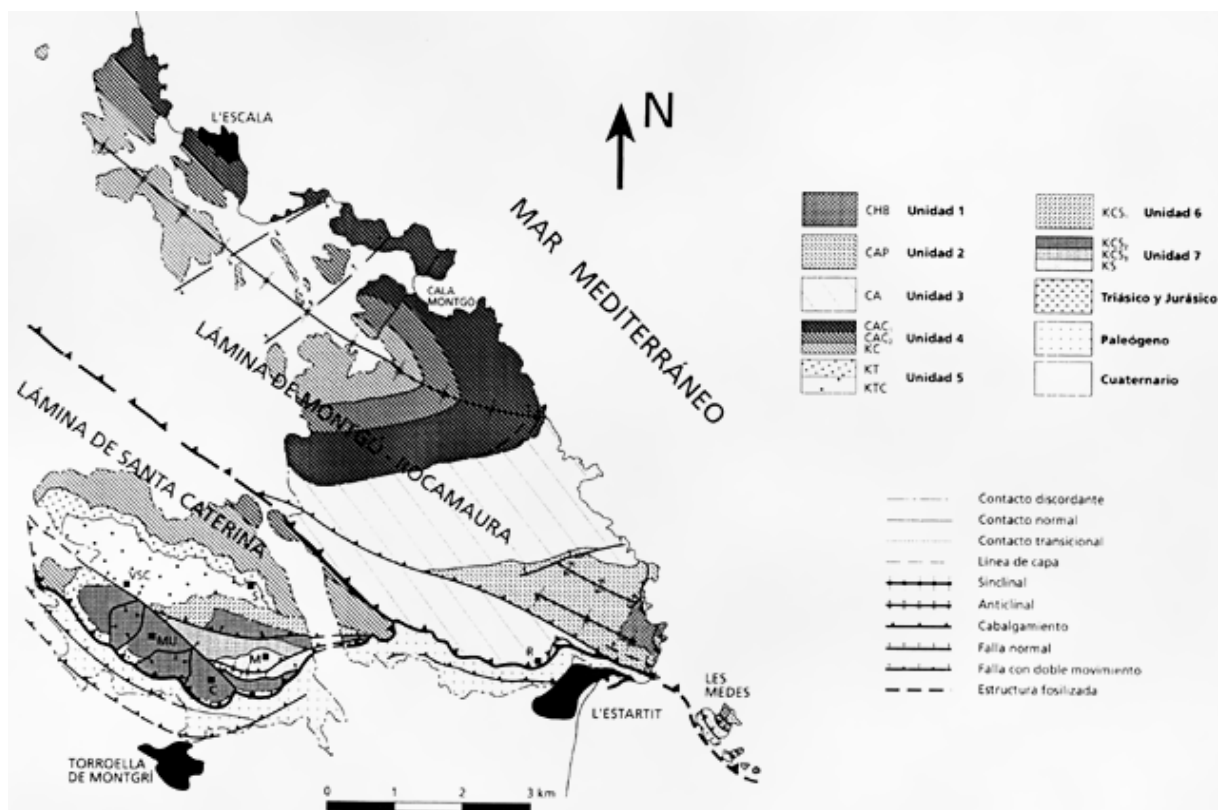
San Miguel, M., Solé Sabarís, L. (1932): *Nota geológica sobre el macizo cretácico de Torroella de Montgrí*. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. T.32: 243-260.

Saula, E., Picart, J., Mató, E., Llenas, M., Losantos, M., Berástegui, X. i Agustí, J. (1996): *Evolución geodinámica de la fosa del Empordà y las sierras Transversales*. Acta geol. Hisp. V 29, 2-4: 55-76.

Solé Sabarís, L., Fontboté, J.M., Masachs, V. i Virgili, C. (1956): *Continuidad de la secuencias de corrimiento del Ampurdán entre Figueras y el macizo del Montgrí y edad de su formación*. Publ. Inst. Cat. Hist. Nat. TXXXIII: 250-257.



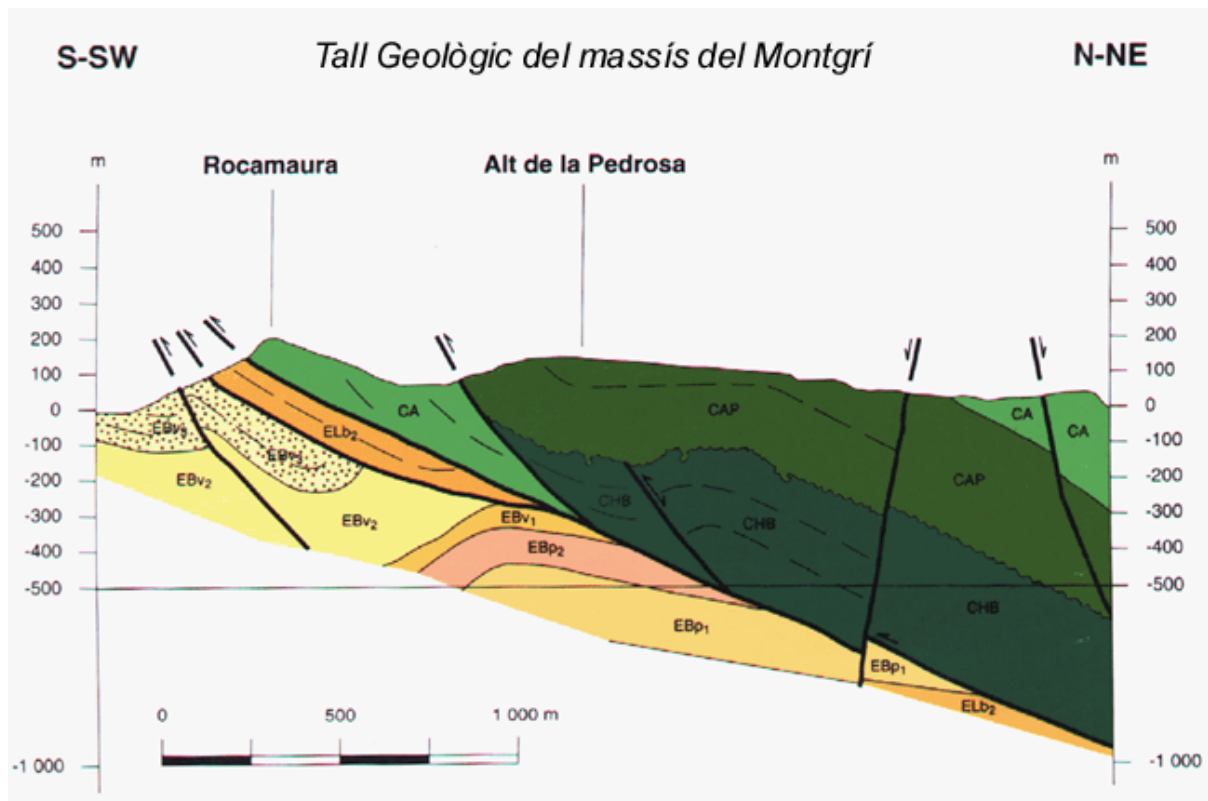
INFORMACIÓ GEOLÒGICA GRÀFICA



Mapa Geològic del massís del Montgrí. Els grups de sigles de la llegenda corresponen a les unitats cartogràfiques que integren les unitats al·loestratigràfiques.

Localitats: R: Rocamaura; M: Montplà; C: Castell de Montgrí; MU: Muntanya d'Ulla; S: Sobrestany; VSC: Vall de Santa Catalina

Tret de Mató *et. al*, 1996



Esquemes de fotografies:

046GZ-04: Vista, des del mar, de la costa de la Punta de la Barra. On s'han ressaltat els trets geològics més importants. En vermell: discordances, blau: estratificació i negre: fractures. En el extrem meridional es pot observar l'encavalcament de la unitat del Montgrí a sobre dels materials eocens. L'estructura interna del mantell, presenta una falla normal, probablement lístrica, amb formació d'un roll-over en el bloc superior de la falla. Els sediments sintectònics de la unitat CAP formen un petit ventall i que al final fossilitzen dita falla.

046GZ-05: Detall de l'esquema anterior, on s'aprecia millor la disposició en ventall dels sediments sintectònics de la unitat CAP relacionats amb la falla normal. També es pot apreciar que el bloc inferior de la falla està erosionat pels materials superiors.

046GZ-06: Vista panoràmica des de la Meda Gran, de la costa propera a l'Estartit. A la part meridional s'ha dibuixat l'encavalcament basal del mantell del Montgrí. També s'ha ressaltat la falla normal i els materials sintectònics de la figura 046GZ-04. Més al nord, en la zona compresa entre la Trona i la Punta Salines, s'ha



ressaltat un retroencavalcament que posa materials CHB sobre de CAP. En aquesta zona és visible un olistó de materials calcaris en mig de la sèrie de CAP. 046GZ-12: En aquesta figura s'han dibuixat algunes formes de paleocarst visibles en el penya-segat del esquema 05. Aquestes morfologies corresponen a la zona d'infiltració, doncs tenen una component de caràcter vertical. Els materials de rebliments són principalment argiles vermelloses. Cal destacar que en dolines de la part superior s'hi ha trobat fauna pliocena.

MAPA D'ITINERARI

Itineraris amb la situació de les fotografies sobre el mapa 1:10.000



Discordança erosiva molt marcada de l'unitat CAP sobre CHB a la Meda Gran.



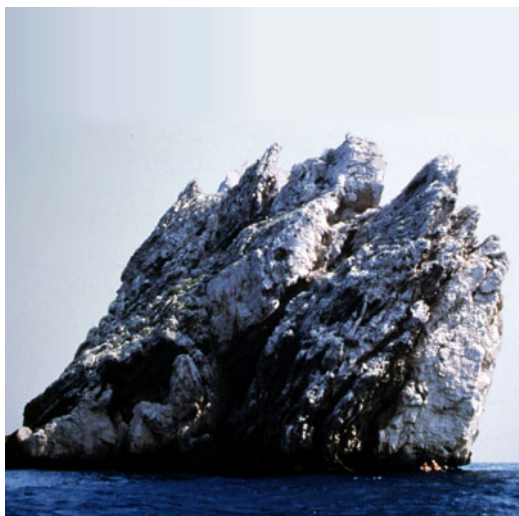
Foto de detall de la 13 al Tascó Gros. Es pot veure clarament el caràcter erosiu de la discordança entre CAP i CHB.



Estructura d'inversió tectònica a la Meda Xica, on els materials sintectònics de CAP, formen un ventall relacionat amb una falla normal, però que posteriorment ha funcionat com a encavalcament, deformant les capes de dita unitat.



Vista a la costa de llevant de la Meda gran, on es s'observen unes falles normals relacionades amb els sediments cap.



Vista del tascó gros on es pot observar la discordança erosiva duplicada per un encavalcament vergent al sud. També s'hi poden observar morfologies típiques de costa com la bauma marina al peu del penya-segat.



Esllavissada espectacular de fang i blocs entre mig dels carrers de l'Estartit. Degut a unes fortes pluges, materials no consolidats a la part alta del poble es van esllavissar enfonsant i destruint algunes cases.



Detall de la cova de la sardina a la costa calcària del montgrí. Aquesta cavitat és una surgència que destaca per les seves parets ben erosionades i la poca presència de sediments.



Vista de la Meda Xica amb les seves formes característiques fruit de l'erosió marina i del carst, com les cavitats que es poden veure a primer terme.



Vista aèria de la costa del Montgrí, la punta de la dreta és el cap d'en Castell, on hi ha la Roca Foradada (el vaixell que deixa una estela en surt de dintre). Més a l'esquerra (sud) es veu l'illa Pedrosa. Al fons la zona més alta amb el castell de Montgrí. A la foto es pot observar,

clarament, com les capes calcàries del Cretaci inferior estan cabussant cap el nord (la dreta), o sigui encara és en el flanc meridional del sinclinal.

INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA

INSTRUMENTS DE PROTECCIÓ EXISTENTS I RECOMANACIONS PER A LA PRESERVACIÓ I/O RECUPERACIÓ DELS ESPAIS COM A VALOR PATRIMONIAL

El massís del Montgrí forma part del PEIN.

Tal com s'ha descrit, la zona del front del mantell del Montgrí presenta un alt grau de perillositat d'esllavissades. Degut a la proximitat del nucli urbà de l'Estartit, és



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge
Direcció General del Medi Natural

molt important i recomanable la realització d'estudis geotècnics per tal d'evitar futurs riscos geològics.

IMPACTES NEGATIUS I AMENACES

La part més vulnerable correspon als jaciments pliocens en les dolines i zones de paleocarst.

RECOMANACIONS SOBRE EL TIPUS D'ÚS

Donades les facilitats d'accés per terra o pel mar, és pot considerar una zona amb especial atractiu divulgatiu, especialment en nivells superiors.

AUTORIA DE LA FITXA

Albert Martínez Rius, Geòleg Consultor
Emili Mató



FITXA DEL GEÒTOP INCLÒS 1

Illes Medes

DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA

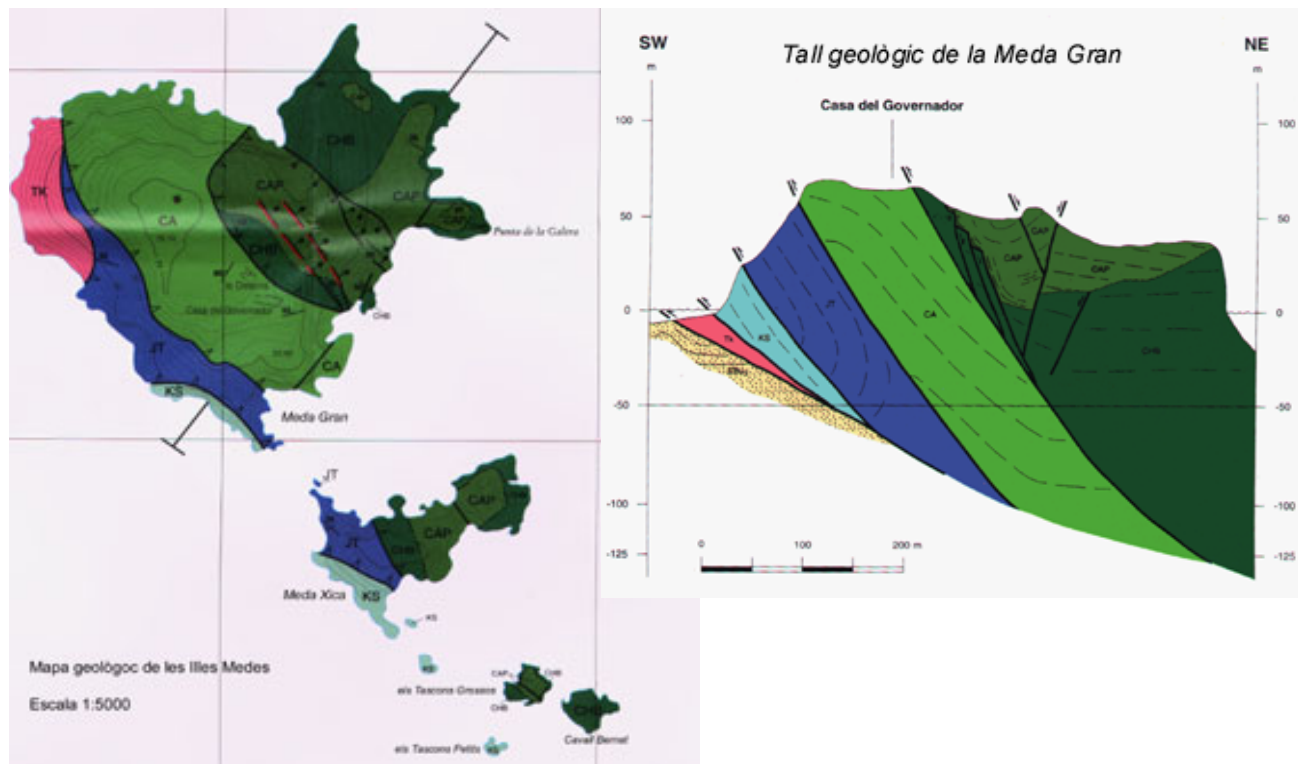
Les Medes formen l'extrem sudoriental del mantell de l'Empordà. Aquesta unitat està constituïda per materials mesozoics que encavalquen els materials de la conca de l'Ebre d'edat Eocè mitjà-superior. Posteriorment, degut a la tectònica extensiva del Neogen, aquest mantell quedà fragmentat en blocs els quals poden quedar aixecats o deprimits donant lloc a la depressió de l'Empordà i relleus que la voregen, com el cas del Montgrí. El mantell de l'Empordà està constituït per materials del Keuper, Juràssic, Cretaci inferior i superior. A les illes només afloren materials del Keuper, Juràssic i Cretaci inferior. Donades les seves característiques morfològiques, aquestes illes són el millor lloc per veure la discordança i materials sintectònics del Cretaci inferior, també visibles a la costa del Montgrí. En nombrosos afloraments de la discordança, s'hi poden trobar laterites. També són espectaculars les morfologies càrstiques, tant a la superfície com sota el mar. Amb el material de cabussament adient es poden visitar diverses cavitats submarines i fins i tot una galeria que travessa la Meda Xica (Cova del Dofí).

Cal destacar que aquestes coves tenen un valor històric afegit, ja que foren un dels primers objectius dels pioners de l'escafandrisme d'aquest país. Entre els principis i finals dels anys 50 un grup de submarinistes i espeleòlegs del ERE i del CRIS, malgrat la precarietat del material de l'època, van començar a fer exploracions tan a les coves del Garraf com a les Illes Medes.



Vista aèria dels Tascons Grossos i el Cavall Bernat, al darrera la Meda Xica.

INFORMACIÓ GEOLÒGICA GRÀFICA



Les Medes formen l'extrem sudoriental del mantell de l'Empordà. Aquesta unitat està constituïda per materials mesozoics que encavalquen els materials de la conca de l'Ebre d'edat Eocè mitjà-superior. Posteriorment, degut a la tectònica extensiva del Neogen, aquest mantell quedà fragmentat en blocs els quals poden quedar aixecats o deprimits donant lloc a la depressió de l'Empordà i relleus que la voregen, com el cas del Montgrí. El mantell de l'Empordà està constituït per materials del Keuper, Juràssic, Cretaci inferior i superior. A les illes només afloren materials del Keuper, Juràssic i Cretaci inferior. Donades les seves característiques morfològiques, aquestes illes són el millor lloc per veure la discordança i materials sintectònics del Cretaci inferior, també visibles a la costa del Montgrí. En nombrosos afloraments de la discordança, s'hi poden trobar laterites. També són espectaculars les morfologies càrstiques, tant a la superfície com sota el mar. Amb el material de cabussament adient es poden visitar diverses cavitats submarines i fins i tot una galeria que travessa la Meda Xica (Cova del Dofí). Cal destacar que aquestes coves tenen un valor històric afegit, ja que foren un dels primers objectius dels pioners de l'escafandisme d'aquest país. Entre els principis i finals dels anys 50 un grup de submarinistes i espeleòlegs del ERE i del



CRIS, malgrat la precarietat del material de l'època, van començar a fer exploracions tan a les coves del Garraf com a les Illes Medes.



Vista de la meda gran, s'observa la morfologia clarament càrstica, amb cavitats, rasclers i petites depressions.



Exemple de cavitat submarina a les illes Medes.



Exemple de laterites a la meda xica.



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge
Direcció General del Medi Natural

INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA

INSTRUMENTS DE PROTECCIÓ EXISTENTS I RECOMANACIONS

Donat que es troba inclòs al PEIN, en concret Espai Natural Protegit (Reserva marina 210), no es creu convenient cap altre tipus de protecció específica per aquest geòtop. Actualment es troba restringit l'accés al geòtop.

RECOMANACIONS SOBRE EL TIPUS D'ÚS

Actualment es troba restringit l'accés al geòtop.