



Reconeixement de roques al camp i al laboratori (ICHN-Programa 2016)

David Parcerisa

Ferran Climent

17-18 de setembre de 2016

ÍNDEX

Presentació	2
Situació Geogràfica	3
Breu context geològic	4
Jornada 1	11
Parada 1. Malbalç	11
Parada 2. Súria	17
Jornada 2	22
Parada 1. Matadepera	22
Parada 2. Coll d'Estenalles	27
Parada 3. Paleocanal	28
Parada 4. Mura	29
Referències	30

PRESENTACIÓ

El reconeixement de roques, tant al camp com en mostra de mà o làmina prima al laboratori, és una habilitat que sovint no es treballa gaire a fons en la formació reglada i per tant en general hi ha un cert desconeixement. L'objectiu principal d'aquest curs és donar unes eines i ajudar a millorar la destresa per a poder identificar les principals famílies de roques. El plantejament seguit a l'hora de preparar la present guia és no partir de zero i que hi ha un coneixement geològic de base per part dels assistents al curs.

Al llarg de les diferents parades també s'aprofitarà per situar les diferents roques en el seu context de formació, història geològica, i també la seva influència en processos geològics, usos, interpretació sobre el paisatge, etc.

Aquest curs es realitza majoritàriament dins l'àmbit geogràfic del Geoparc Mundial de la UNESCO de la Catalunya Central, amb la participació d'aquesta institució amb la intenció de contribuir a assolir un dels seus principis que és l'educació en geologia i atansar el seu coneixement a la societat, tant des d'un punt de vista general com, amb més èmfasi si és possible, al col·lectiu de docents. Per més informació es pot consultar el web del Geoparc www.geoparc.cat.

El Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals de l'Escola Politècnica d'Enginyeria de Manresa col·labora amb el curs oferint les seves instal·lacions i equipament per a poder realitzar la part de laboratori.

Aquest curs forma part del Programa 2016 de Cursos Naturalistes de la Institució Catalana d'Història Natural.

SITUACIÓ GEOGRÀFICA

El curs es divideix en dos dies, on hi haurà una part de camp i una altra de laboratori.

El primer dia discorrerà per la zona del Malbalç, al sud de Manresa, i Súria, mentre que al segon dia l'itinerari sortirà dels entorns de Matadepera per pujar al coll d'Estenalles, després cap a Mura i finalment Manresa. Per a cada itinerari es realitzaran una sèrie de parades (veure mapa de situació al a Figura 0).

Tots dos dies finalitzaran a l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM) on es farà la sessió de laboratori.

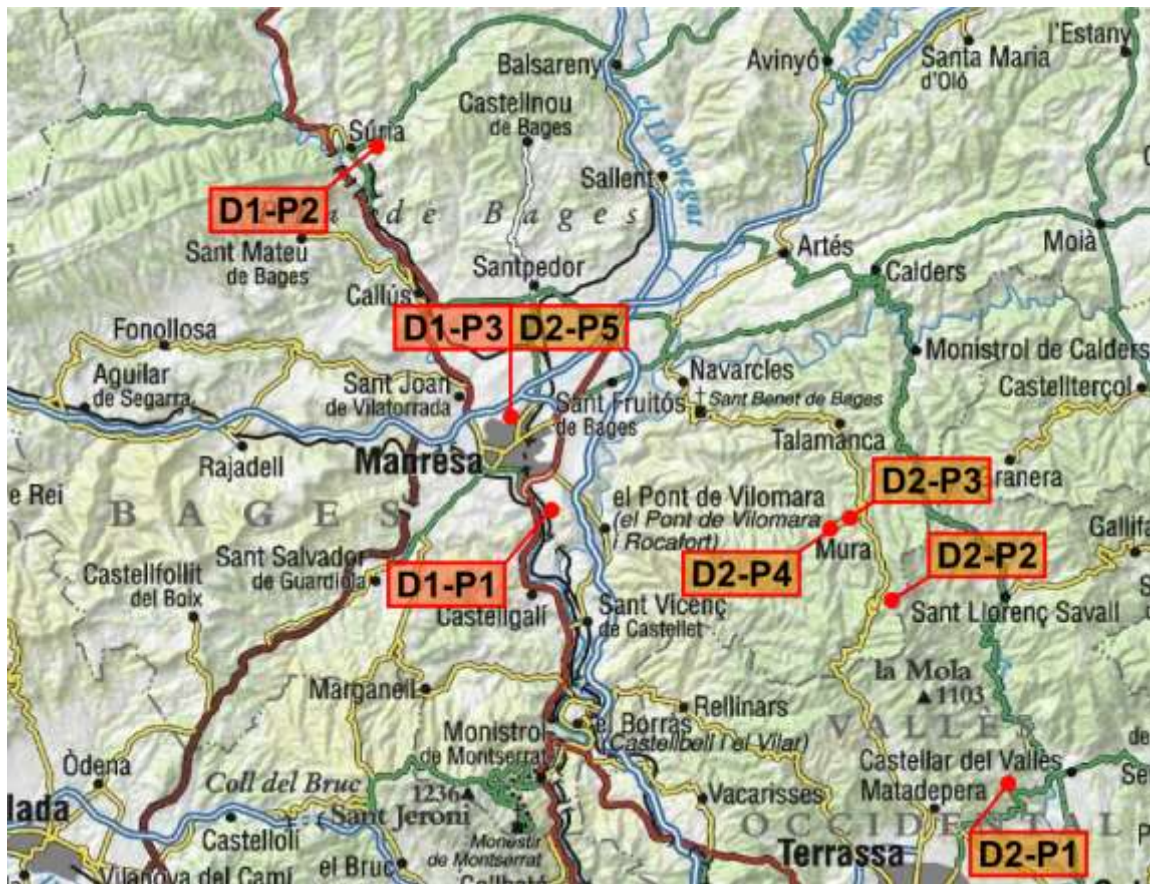


Figura 0. Mapa de situació de les parades dels dos dies, dissabte 17/09 representat amb D1 i diumenge 18/09 representat amb D2.

BREU CONTEXT GEOLÒGIC

Amb l'afany de contextualitzar la procedència dels diferents tipus de roques que s'observaran al llarg del curs aquest apartat fa una síntesi breu de l'estratigrafia, història geològica i tectònica de l'àmbit del Geoparc i de la Serralada Prelitoral. Per la pròpia estructura del curs no és l'objectiu veure al camp totes les roques que apareixen aquest apartat, tot i que algunes d'elles es podran observar en mostra de mà o microscopi.

Estratigrafia

Des del punt de vista estratigràfic hi ha representats materials des del Paleozoic fins al Quaternari: Cambro-Ordovicià, Triàsic, Paleocè, Eocè, Oligocè, Miocè, Pliocè, Pleistocè.

L'estratigrafia del territori és complexa ja que el context tectònicament actiu del moment en el que es van sedimentar la majoria de les roques fa que les relacions laterals entre els diferents sectors de vora de conca i les existents entre continent i el centre de la conca impliquin uns canvis de fàcies impressionants i alhora difícils de correlacionar al llarg del territori.

La posició del territori respecte el marge de la conca eocena de l'Ebre fa que s'hi pugui identificar la transició en l'espai i el temps des del continent fins al depocentre de la conca potàssica. A més a més, en aquesta zona és on el braç de mar finalitzava tancant-se en forma de golf. En aquest extrem més oriental la conca arribava fins a 40Km d'ample. La distribució dels materials dins al territori es pot dividir de la següent manera, de SE a NW (veure mapa geològic a la Figura A2).

- el sector sud-est està caracteritzat per la presència de dos imponents massissos conglomeràtics, Montserrat i Sant Llorenç del Munt. Representen la part proximal d'uns ventalls costaners (*fan delta*) formats per l'acumulació de sediments provinents de diferents rius que drenaven els relleus de la Serralada Costanera Catalana. Aquests ventalls canvien ràpidament de fàcies a mesura que anem en direcció nord-oest, cap al centre de la conca, passant a gresos i margues, indicant distalitat. Lateralment, en zones de menys influència deltaica (especialment a la franja de Navarcles, Calders i Moià) s'hi troben calcàries esculloses.

- La resta del territori, en direcció nord-oest, mostra l'evolució de la conca marina oberta, posteriorment restringida (endorreica) i fins a la progradació de la sedimentació continental. Això es veu reflectit en els afloraments extensos de les fàcies evaporítiques i pre-evaporítiques als marges oriental i sud-oriental de la conca on, sobre els sediments deltaics i escullosos previs, s'hi situen sediments de fàcies progressivament més restringides de caràcter anòxic, estromatolític i finalment evaporític, essent aquestes últimes molt ben representades tot i no aflorar en la seva totalitat dins de l'àrea del Geoparc, Guimerà *et al.* (1992), (Figura A1).

- Finalment la sèrie estratigràfica culmina amb la sedimentació dels sistemes al·luvials progradants durant el Priabonià superior i Oligocè, formats en la fase final de l'evolució sedimentària de l'avantpaís, influïda pels processos d'emplaçament final de les unitats al·lòctones dels Pirineus i per les fases finals de l'evolució del sistema de falles direccionals de la Serralada Costanera catalana, que ocasionalment establiren un drenatge competitiu (Vilaplana i Busquets, 2000).

- A la punta més meridional del Geoparc, al sector entre Collbató i Esparreguera, i també al sector de Matadepera, és on es poden trobar els afloraments de granodiorites, pissarres, pelites, gresos i grauaques del Cambrià-Ordovicià corresponents al basament i que en aquesta zona afloren degut a l'existència de làmines encavalcants que les posen per sobre i en contacte amb els sediments Paleògens. També apareixen els materials del Triàsic passant dels gresos i lutites del Buntsandstein, a les calcàries i dolomies del Muschelkalk inferior i superior i les lutites amb gresos i evaporites del Muschelkalk mitjà per arribar finalment, i molt puntualment en la zona d'estudi, a les lutites i evaporites de les fàcies Keuper. Al sud del Geoparc aflora la farina de falla associada a la falla del Vallés-Penedès i les roques sedimentàries miocèniques que representen el rebliment d'aquesta mateixa fossa tectònica.

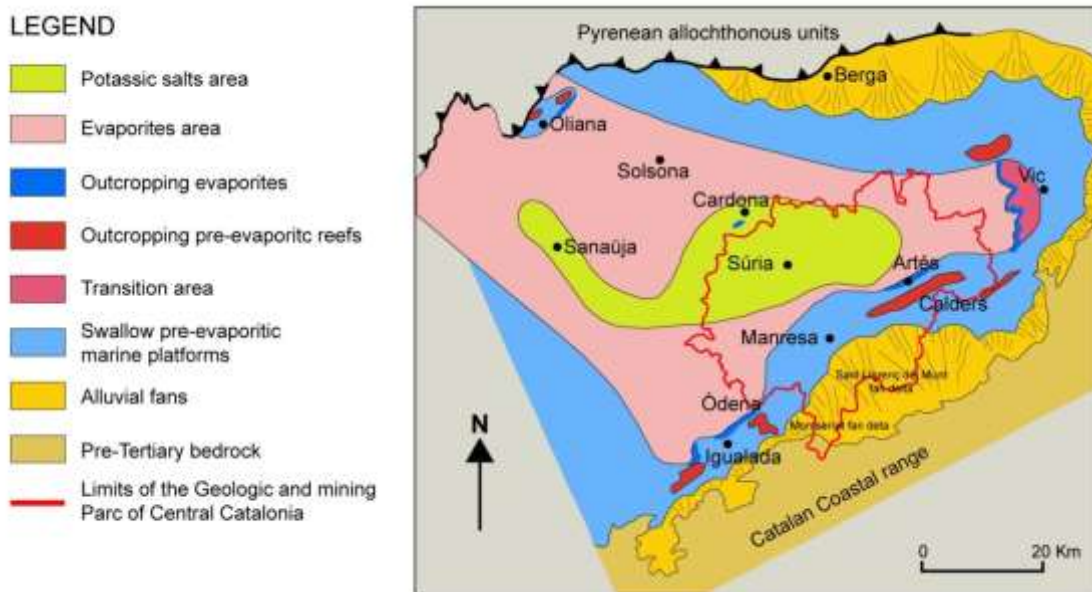


Figura A1. Esquema paleogeogràfic de la conca d'avantpaís al sud dels Pirineus durant l'Eocè. Mostra la distribució de les principals associacions de fàcies que defineixen la conca evaporítica, així com les zones amb afloraments. El límit del territori mostra la situació estratègica per observar la transició dels sistemes deposicionals i l'evolució geològica cap a una conca continental (F. Climent, modificat de Font: Biopunt, dibuixos originals d' A. Sáez et al. a Guimerà et al., 1992).

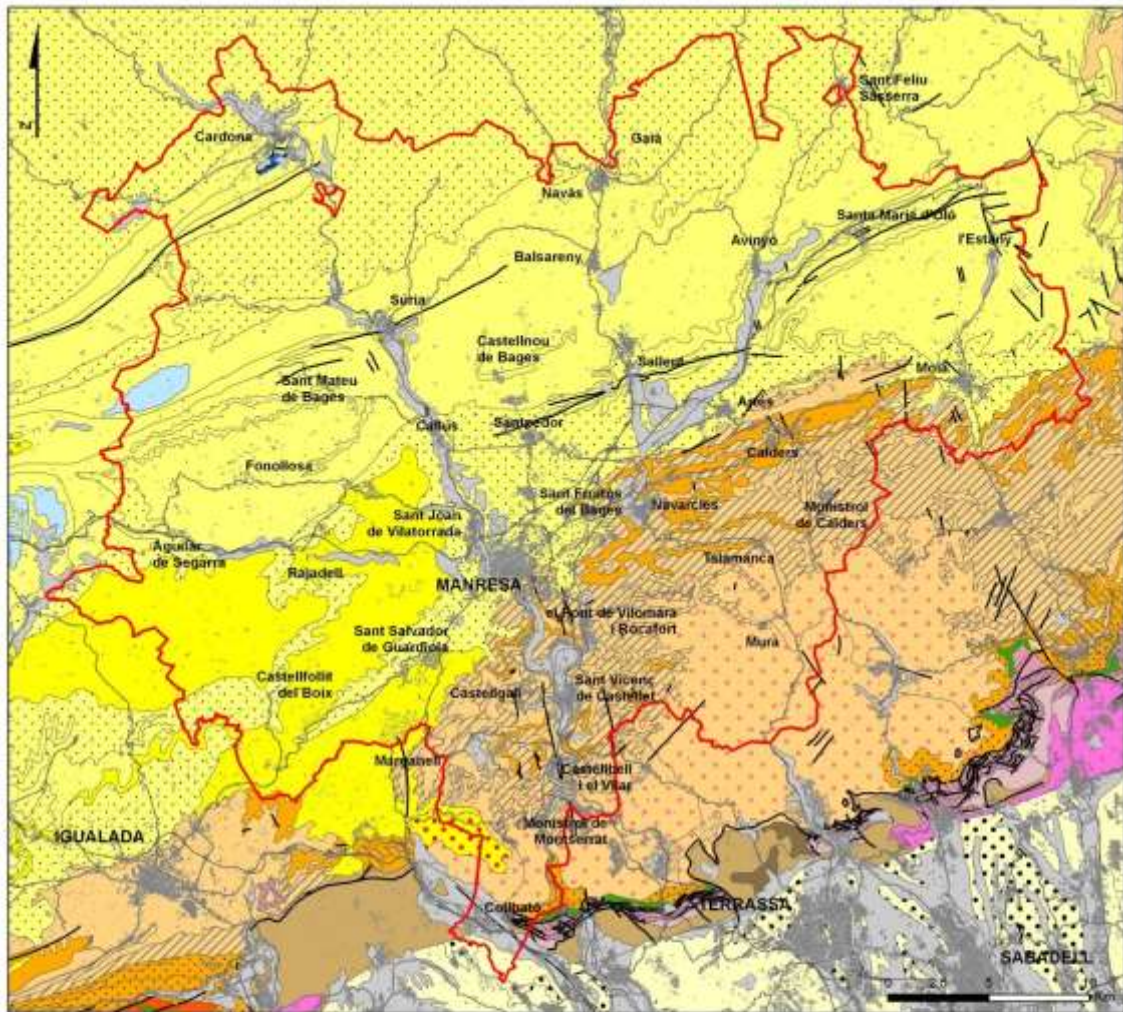


Figura A2. Mapa geològic del territori aspirant. Les línies negres representen les principals estructures tectòniques i en vermell els límits del Geoparc, incloent Cardona (G. Gual. Font del mapa: ICGC, mapa geològic de Catalunya 1:50.000).

Història geològica

Durant el Cambrià-Ordovicià s'estenia per aquesta àrea una vasta plataforma marina detrítica. En el Carbonífer superior l'orogènia herciniana produeix una deformació de les roques preexistents; aquests relleus resultants acabaran patint una intensa peneplanització a finals del Permià i potser durant els inicis del Triàsic.

Ja en el Triàsic inferior es sedimenten conglomerats, gresos i argiles fluvials (fàcies Buntsandstein) que posteriorment queden coberts per la sedimentació ocorreguda durant la transgressió marina, que només es veu interrompuda per un episodi intermedi fluvial de gresos i lutites vermelles amb guixos. Són les fàcies Muschelkalk inferior, mig i superior.

En aquest sector no hi ha registre del Juràssic o Cretaci, i no és fins al Paleocè que hi ha un canvi significatiu en el context geològic. La compressió alpina havia començat fa uns 100 Ma, i va generar una sèrie de relleus que definien i envoltaven una conca interior, oberta a cap al jove Atlàntic a l'oest; en els Pirineus al nord, orientats d'est a oest, la Cadena Costanera catalana orientada SW-NE limitant a l'est i la Serralada Ibèrica tancant pel sud formant-se en direcció SE-NW. Aquesta conca allargada de forma més o menys triangular tenia connexions temporals amb el mar obert va persistir durant tot el Paleogen però la seva extensió va variar sensiblement durant la seva existència degut a diferents transgressions i regressions. Mentre va ser activa va acumular el material provinent dels relleus circumdants formant gran varietat d'ambients sedimentaris durant la seva evolució, i precisament són aquestes roques les que tenen una presència principal en el territori. Exemples d'aquesta sedimentació en són els ventalls costaners (fan delta) de Montserrat i Sant Llorenç del Munt. Un dels moments més significatius per l'evolució de la conca es va produir durant l'Eocè Superior, fa 36 Ma, quan va quedar definitivament desconnectada del mar obert (conca endorreica); aquest fet va provocar que gradualment s'anés evaporant amb la consegüent concentració i precipitació de sals. Aquest fet és el responsable de la gran abundància d'halita i sals potàssico-magnèsiques que han atret l'atenció de l'ésser humà des de l'antiguitat. Posteriorment, degut a la continuada evolució estructural i la retirada cap a l'oest del mar de l'Eocè, aquests ambients marins restringits van ser posteriorment substituïts per ambients al·luvials, caracteritzats essencialment per materials gèncs (Vilaplana i Busquets, 2000).

Durant el Miocè, finalitzada la compressió alpina, es produeix una tectònica extensiva amb la formació de semi-grabens que van separar l'única Serralada Costanera Catalana en les serralades Litoral i Prelitoral (on s'hi inclouen Montserrat i Sant Llorenç del Munt) amb la Depressió Prelitoral al mig; totes en direcció SW-NE. En aquesta etapa és quan comencen a quedar exposades les roques de la Serralada Prelitoral, d'edat paleozoica i triàsica, i les complexes estructures tectòniques que havien generat els relleus que esdevingueren l'àrea font dels ventalls costaners del Paleògen en aquest sector.

És en aquest moment de l'etapa extensiva quan es produeix un enfonsament al sud (fossa tectònica del Vallès-Penedès) juntament amb un aixecament relatiu de la conca de l'Ebre que van fer que la xarxa fluvial que drenava cap a aquesta conca desaparegués i s'establís l'actual, amb els rius fluïnt cap al S, en direcció a l'actual Mediterrani. Aquest procés, que va començar entre els 12 i 7,5 Ma, va comportar un intens buidat erosiu del territori, especialment quan va arribar als materials més tous del centre de la comarca del Bages. Durant el Pliocè (fa vora 5 Ma) l'erosió comença a deixar al descobert els massissos conglomeràtics del sud (Montserrat i Sant Llorenç del Munt) donant inici a la carstificació massiva que els caracteritza, tant interna (coves, avencs, surgències, etc.) així com l'externa

amb la formació de canals, agulles, etc. tan singulars i espectaculars en algunes zones (Vilaplana i Busquets, 2000; Martínez i López-Blanco, 2000). Aquesta carstificació es veu bé a les Coves del Salnitre a Collbató i les Coves de Mura, però també s'estén a altres parts del Geoparc, per exemple, a les calcàries esculloses de Moià, on s'hi va formar el complex de les Coves del Toll.

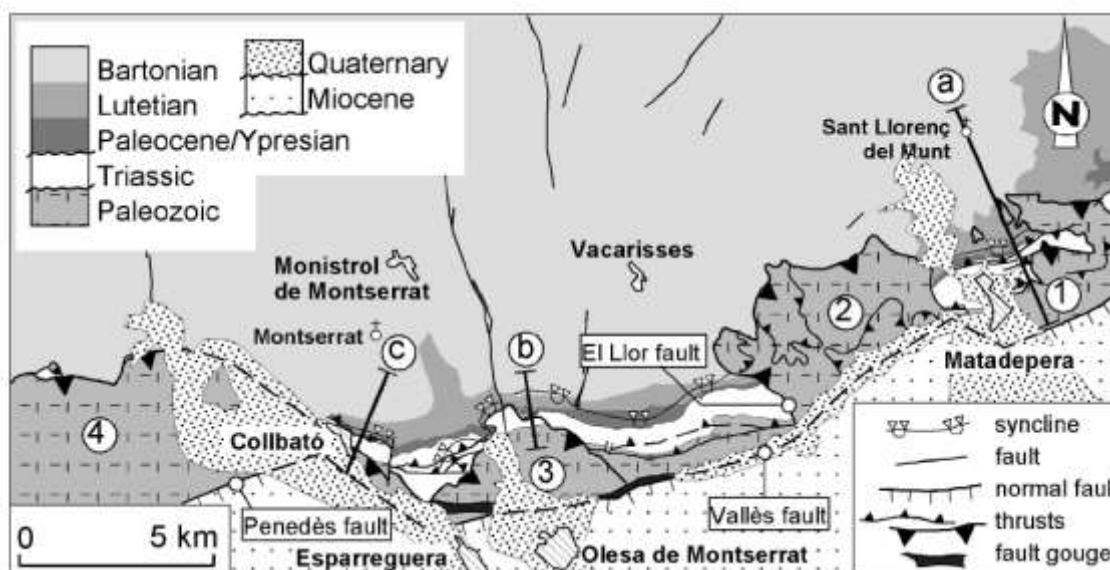
Tectònica

És sens dubte un dels aspectes més rellevants del territori ja que ha provocat i condicionat l'evolució dels elements geològics més importants, tot i que no sempre ha deixat exemples espectaculars directes de les seves estructures. Així doncs es pot separar entre la tectònica del Paleogen i la del Neogen. La primera va associada a la fase compressiva de formació dels Pirineus responsable de la deformació de la meitat septentrional del territori, i també de la Serralada Costanera Catalana amb la creació dels relleus que alimentaven els ventalls costaners del sud. La neògena, tot i ser menys poc present en l'itinerari plantejat és d'una rellevància cabdal de la fisiografia actual del sistema mediterrani de Catalunya.

Els principals episodis tectònics que afecten a nivell regional el territori són:

- A una major escala cal situar la història geològica del territori a partir del Cretaci Superior i fins al Miocè inferior, quan al NE de la Península Ibèrica hi hagué un escurçament quilomètric fruit de la col·lisió entre les plaques Ibèrica i Europea. Es van formar els Pirineus i la conca d'avantpaís subsident al front, la conca de l'Ebre, que va anar migrant cap al sud a mesura que els mantells de corriment s'anaven emplaçant (Vilaplana i Busquets, 2000).

- Entre el Paleocè i el Miocè inferior aquesta compressió també va aixecar relleus menors més al sud que es van constituir com a límit sud de la Conca, especialment a escala regional, i d'especial rellevància en la configuració estructural i sedimentària del territori. És una faixa de deformació amb aixecament de blocs de sòcol paleozoic encavalcats sobre el marge de conca. Aquestes zones amb intensos moviments transpressius originaren els relleus, com la Serralada Costanera Catalana, que serien l'àrea font dels ventalls al·luvials que es desenvoluparien en aquest marge de conca (Montserrat i Sant Llorenç del Munt), Figura A3.12.



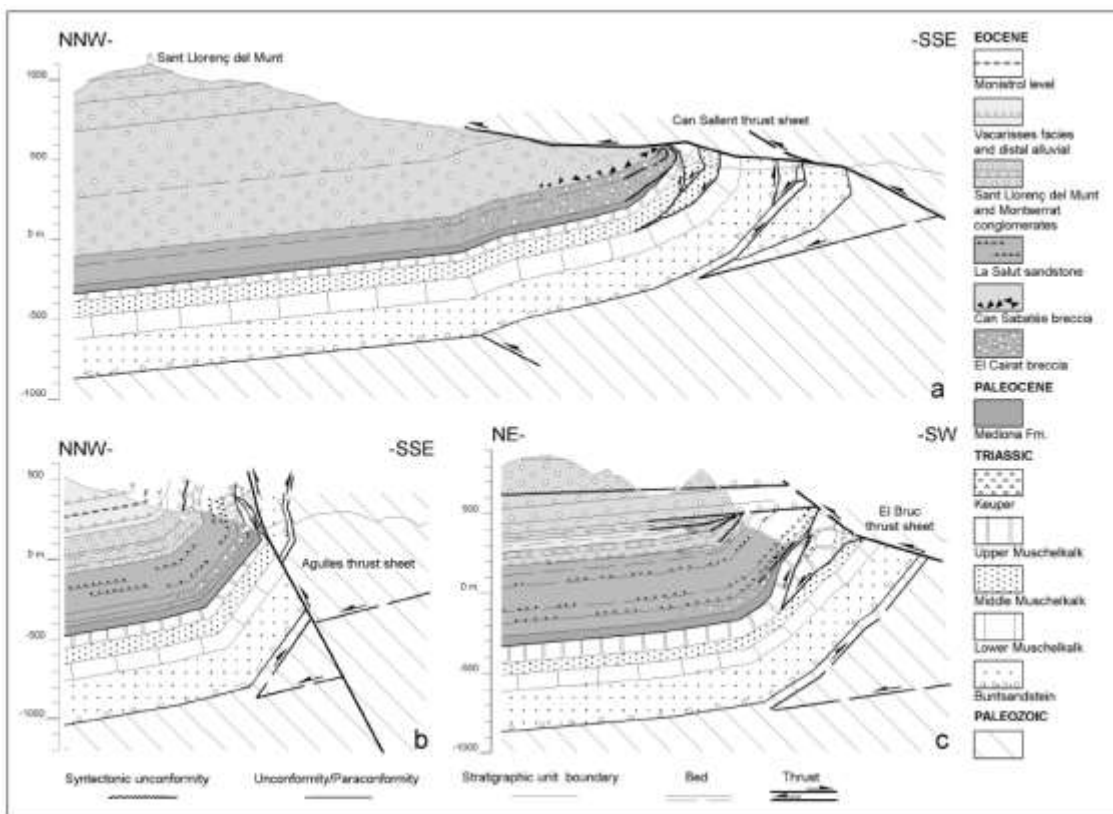


Figura A3 (1) Mapa geològica de la zona preservada del marge entre la Serralada Costanera Catalana paleògena i la Conca de l'Ebre i (2) talls geològics estructural-estratigràfics d'aquet mateix marge (López-Blanco, 2006).

A nivell local, entre l'Eocè superior i l'Oligocè, aquesta compressió va generar dos importants sistemes de diàclasis que configuren una retícula quadrada amb separacions mitjanes entre 2 i 50m segons les zones. Aquestes diàclasis són les responsables de la morfologia espectacular de Montserrat amb les seves esveltes agulles (Vilaplana i Busquets, 2000).

Al centre de la conca, a finals del Paleogen es comencen a notar els efectes de la tectònica pirinenca i això provoca el desenganxament a nivell de base dels estrats de sals generant multitud de plects i encavalcaments. Els moviments halocinètics posteriors facilitaran l'ascens de les sals a prop de la superfície (Sans i Carreras, 2000). En el cas de Cardona, les sals del nucli de l'anticlinal van aflorar completament fa aproximadament uns 2 Ma. formant un diapir.

- Posterior a la compressió durant el Miocè es produí una etapa de distensió. Les falles inverses i encavalcaments es comporten com a falles normals i els relleus meridionals de la Conca de l'Ebre s'enfonsen en un sistema de fosses i pilars tectònics d'orientació NE-SW. Actualment la majoria es troben sota la Mediterrània i només queden emergits els relleus de la Serralada Litoral i prelitoral i les depressions prelitoral i litoral. En el moment en que es produí, els ventalls de Montserrat i St. Llorenç del Munt van quedar penjats en el límit de la Conca de l'Ebre i les zones baixes al sud, (Carreras, 2000 a,b).

- A nivell més local, fruit de la transpressió localitzada al sud de Montserrat, s'hi pot observar una discordança progressiva, exemple excel·lent de la sedimentació sintectònica que caracteritza aquesta part del territori, (López-Blanco, 2000).

A grans trets, un tall general que inclou les tres principals grans unitat geològiques implicades en la història geològica que segueix al llarg de l'itinerari.

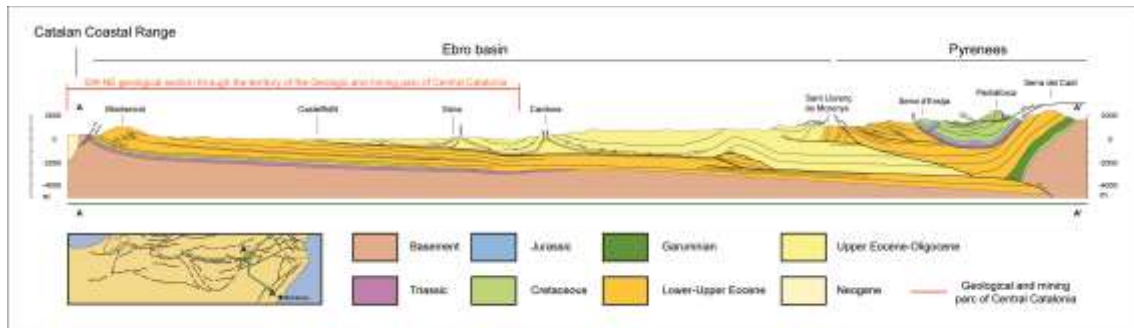


Figura A3. Síntesi de l'estructura de la Conca de l'Ebre, l'avantpaís plegat i els mantells sud-pirinençs. La part corresponent al territori agafa la deformació del centre de conca relacionada amb els nivells salins. Al sud hi ha els encavalcaments relacionats amb la sedimentació dels ventalls costaners de Montserrat i St. Llorenç del Munt. (F. Climent, modificat de Font: Biopunt, dins de J. Vergés en Guimerà et al., 1992).

JORNADA 1

Parada 1: El Malbalç (Manresa)

L'àrea del Malbalç se situa a l'est de la ciutat de Manresa, entre el polígon industrial de Bufalvent i la depuradora d'aigües de Manresa (Figura B1). En tota la vessant, des del riu Cardener fins a la part alta de Bufalvent hi afloren roques sedimentàries del Bartonianà (Paleogen). La part baixa de la vessant és formada per margues i una capa de calcària bioclàstica (Figura B2 i B3). Aquesta capa de calcària bioclàstica sobresurt en el paisatge i s'hi poden observar nombroses diàclasis verticals organitzades en dues famílies, una amb direcció nord-sud i l'altra amb direcció est-oest (Figura B4). Per altra banda, en observar la calcària en detall s'hi poden reconèixer nombrosos fragments de fòssils de mol·luscs i foraminífers (Figura B5).

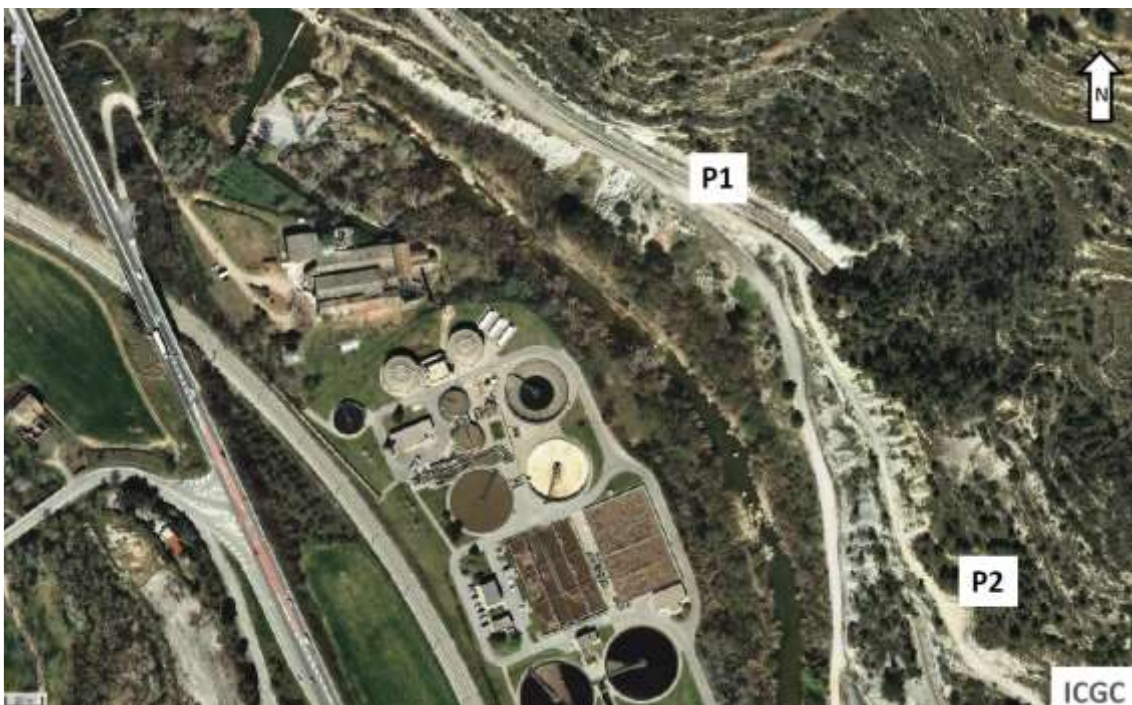


Figura B1. Ortofotomapa de l'àrea de la parada 1 amb la localització de dues paràdes de pàrquing. A la part superior dreta de la foto s'intueix la ciclicitat de les roques sedimentàries de la vessant del Malbalç.



Figura B2. Mapa geològic de l'àrea del Malbalç. La base de la vessant és formada per margues, per sobre hi ha una capa calcària i culminant el relleu hi ha intercalacions de lutites, gresos i conglomerats.



Figura B3. Aspecte de la capa calcària que sobresurt en el relleu i les margues per sota de la mateixa.

Per damunt de la capa de calcària bioclàstica i fins a la part alta de la vessant s'hi observen intercalacions de lutites, gresos i conglomerats organitzats en cicles grano- i estrato-creixents (Figura B6). Tots aquests materials es dipositaren en un ambient marí. Les calcàries representen plataformes carbonàtiques sedimentades en moments de màxima transgressió marina (*Maximum Flooding Surface*, MFS), mentre que els cicles grano- i estrato-creixents es formen en ambients de front deltaic (barres de desembocadura) pel creixement del delta en un medi de regressió marina (Figura B7).

En aquesta àrea també es poden observar paleoterrasses del riu Cardener situades a uns 20 metres per damunt del nivell actual del riu i formades durant el Plistocè superior. En aquest mateix tipus de paleoterrassa és on es va trobar la defensa d'*Elephas antiquus* que s'exposa al Museu de Geologia Valentí Masachs de la UPC – Campus Manresa.



Figura B4. Diàclasis vistes al sostre de la capa calcària. A la zona és habitual trobar diàclasis verticals organitzades en dos sistemes perpendiculars.



Figura B5. Detall de la calcària formada per l'acumulació d'una gran quantitat de bioclasts.



Figura B6. Cicles de lutites, gresos i conglomerats grano i estratocreixents per damunt de la capa calcària.

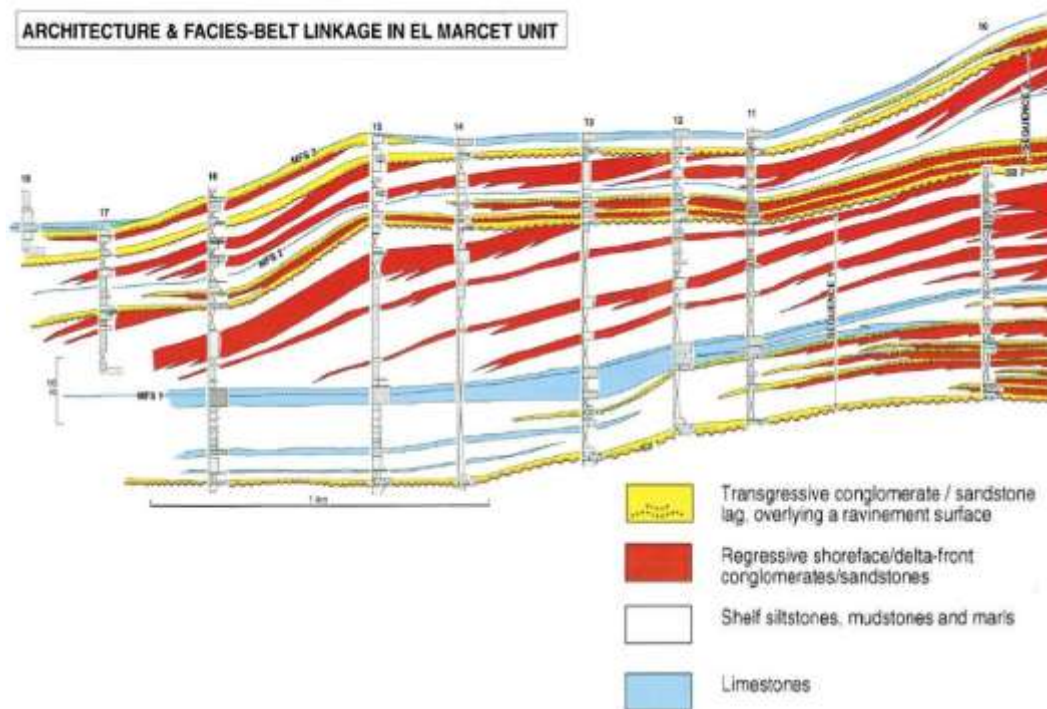


Figura B7. Interpretació seqüencial feta per Steel et al. (2000) dels materials deltaics que formen el Bartonian a la zona del Bages.

Respecte la petrologia de les roques que afloren en aquesta zona, es tracta de roques sedimentàries detrítiques predominantment de mida sorra. Segons l'abundància de fragments carbonàtics i no carbonàtics i si aquests fragments s'han originat dins de la conca sedimentària (al·loclastos) o provenen de l'erosió de les àrees adjacents a la conca (fragments de roca) podem dividir les roques detrítiques en quatre grups (Figura B8). En el cas de la calcària bioclàstica, es tracta d'una roca detrítica formada per l'acumulació de fragments carbonàtics

formats dins la conca de sedimentació (bioclastos), per tant es tracta d'una calcarenita (clastos<2 mm) o d'una calcrudita (clastos>2 mm). Si es vol precisar més en la classificació es pot emprar la classificació de Dunham (1962) per a roques carbonàtiques d'origen intraconcal (Figura B9), en aquest cas podem anomenar a la roca de diferents maneres en funció de si està bioconstruïda (*boundstone*) o bé si està formada per components detrítics de mida fang o de mida sorra/grava, en funció d'això es poden assignar diferents noms. En el cas de la calcària bioclàstica del Malbalç, aquesta està formada per nombrosos bioclastos i entremig hi ha una matriu fangosa que anomenem micrita (Figura B10), segons aquestes característiques podem anomenar la roca *packestone*. Per altra banda els gresos que hi ha més amunt en la sèrie estratigràfica tenen una gran quantitat de fragments de roca amb silicats (Figura B11), predominantment quars, per això es tracta d'una silicoarenita i, si volem precisar més, la podem anomenar quarsarenita amb bioclastos.

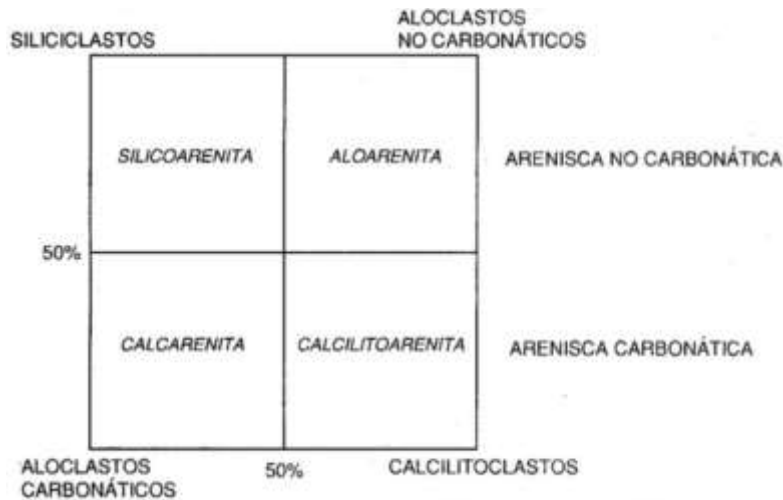


Figura B8. Classificació bàsica de les roques detrítics segons els seus constituents principals (Gomez-Gras, 1993).

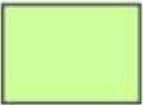
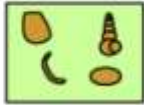



Original components not bound together at deposition				Original components bound together at deposition. Intergrown skeletal material, lamination contrary to gravity, or cavities floored by sediment, roofed over by organic material but too large to be interstices
Contains mud (particles of clay and fine silt size)		Lacks Mud		
Mud-supported		Grain-supported		
Less than 10% Grains	More than 10% Grains			
Mudstone 	Wackestone 	Packstone 	Grainstone 	
				Boundstone 

Figura B9. Classificació de les calcàries segons Dunham (1962).

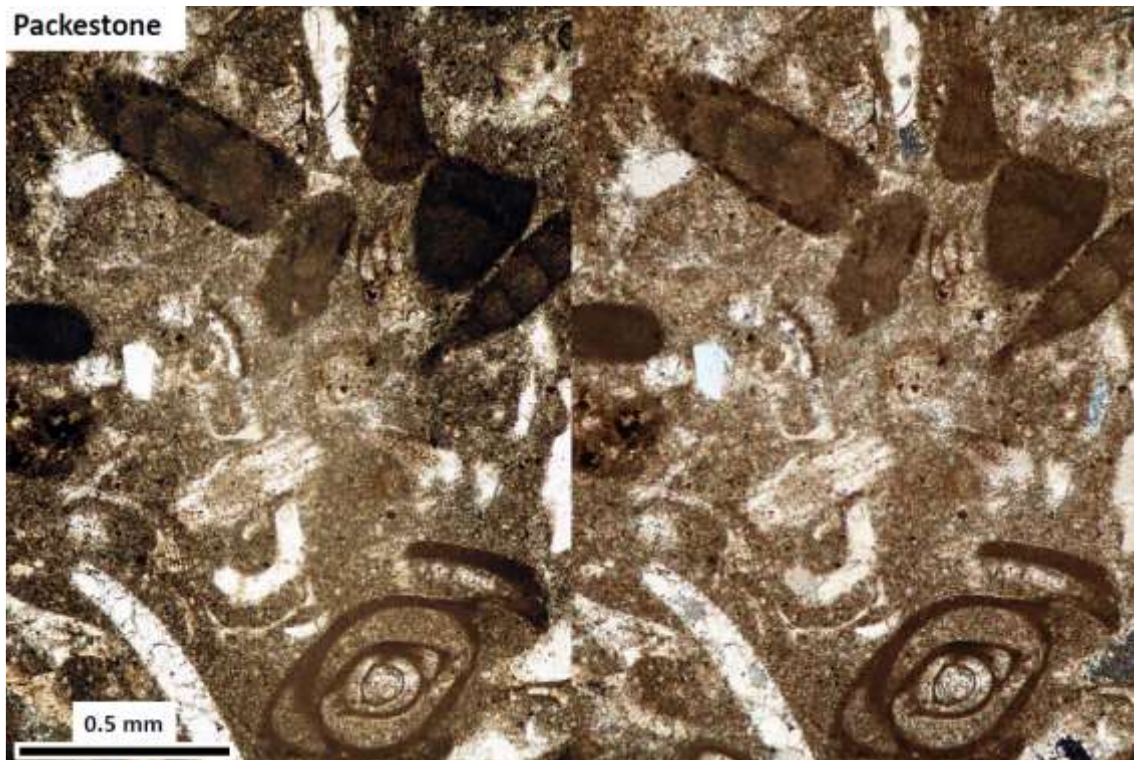


Figura B10. Aspecte al microscopi de la calcària bioclàstica (Packestone). A l'esquerra en llum natural i a la dreta en llum polaritzada.

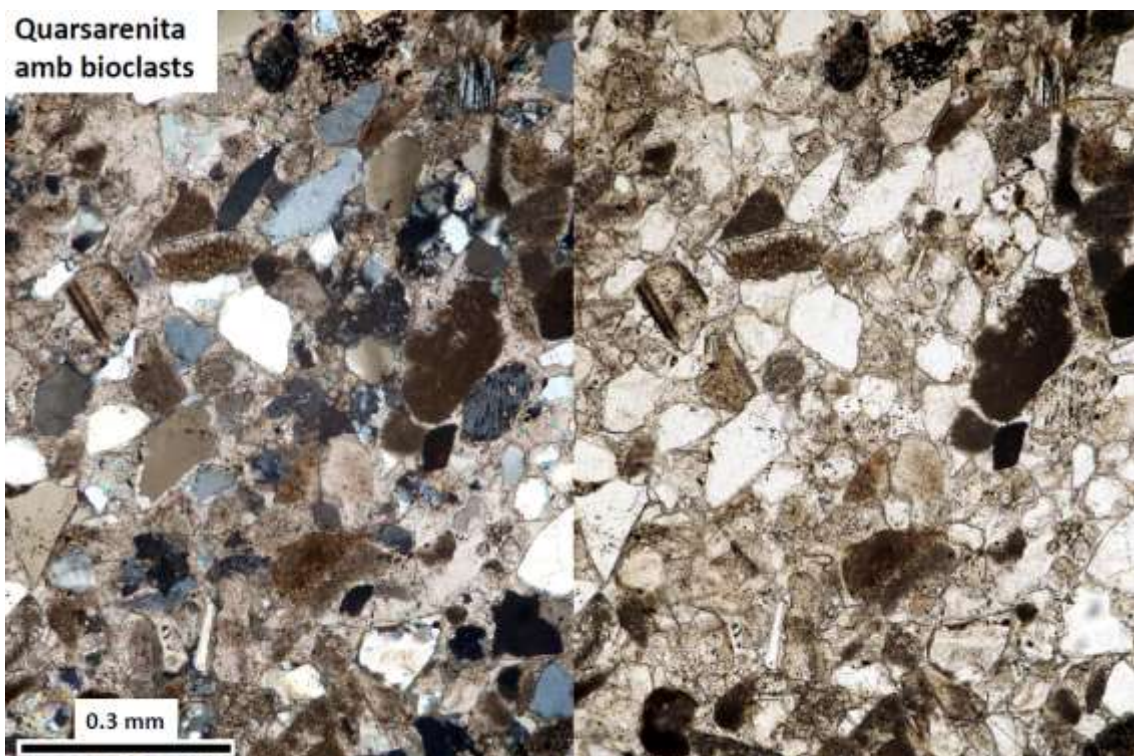


Figura B11. Aspecte al microscopi dels gresos que es troben per damunt de la capa calcària. A l'esquerra en llum polaritzada i a la dreta en llum natural.

Parada 2: Guixeres i dolines a Súria

Les dolines i els guixos de Súria es troben a l'est d'aquesta població (Figura C1). Concretament, les dolines es troben en uns camps de conreu tot just abandonar la població per la carretera BP-4313 i la seva existència està documentada des de fa dècades (Figures C2).

Geològicament, els materials que afloren a la zona corresponen al Priabonià i el Rupelià, és a dir, el límit entre l'Eocè i l'Oligocè (Figura C3). En aquest moment, la formació dels Pirineus al nord provoca el tancament de la Conca de l'Ebre i una transformació dels medis sedimentaris d'un ambient marí es passa a un ambient evaporític i, finalment, continental amb el predomini de la sedimentació fluvial i lacustre. En aquest context es dipositen les capes de clorurs i sulfats i, per damunt, en medi continental, capes d'argiles i gresos vermells intercalats amb calcàries lacustres que acostumen a contenir algues caròfites.

Pel què fa a la formació de les dolines, aquestes es desenvolupen damunt d'uns llims, sorres i bretxes del Plistocè superior (Quaternari) (Figures C1, C4 i C5). Aquests materials formaven un ventall al·luvial provinent del nord i que va dipositar una gran espessor de bretxes al fons de la vall, actualment per aquestes bretxes hi circulen aigües freàtiques que dissolten sulfats i/o clorurs del Priabonià causant la formació d'aquestes dolines (Figura C6), les quals apareixen de forma recurrent malgrat que en diverses ocasions han estat cobertes per terra.



Figura C1. Ortofotomapa de l'àrea de Súria on es localitzen les guixeres i les dolines, s'assenyala el ventall al·luvial del Quaternari damunt del qual s'han desenvolupat les dolines.

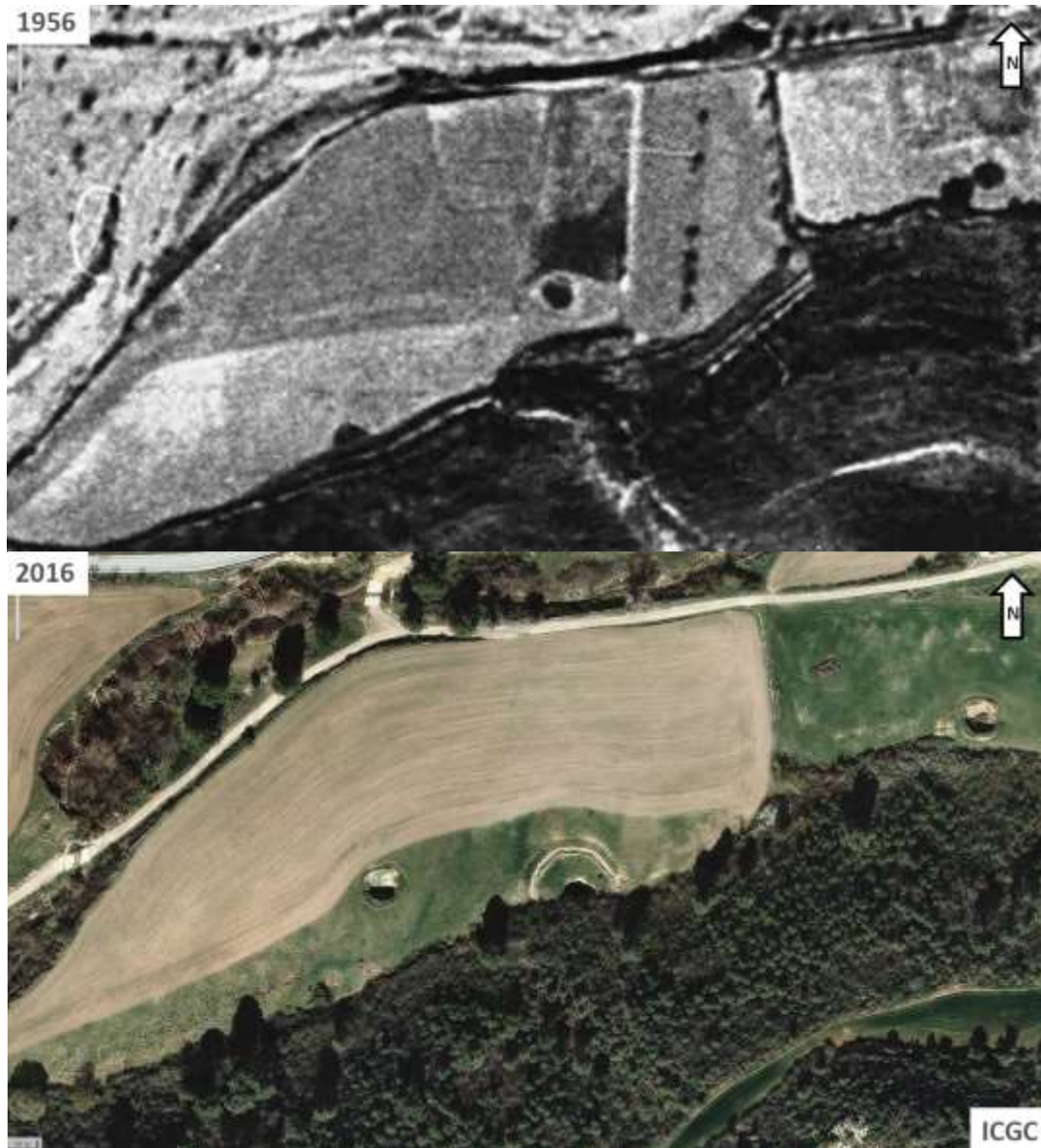


Figura C2. Vista aèria de les dolines de Sùria a l'actualitat (baix) i fa 60 anys (dalt).

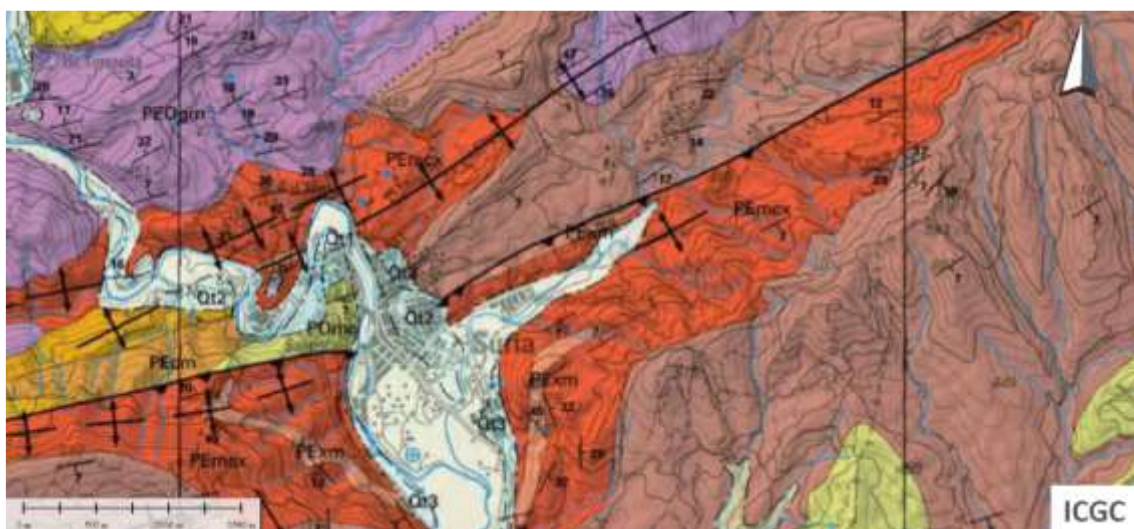


Figura C3. Mapa geològic de Sùria i els seus voltants.



Figura C4. Vista de paisatge de les dolines amb el poble de Súria al fons.



Figura C5. Vista de detall d'una de les dolines.

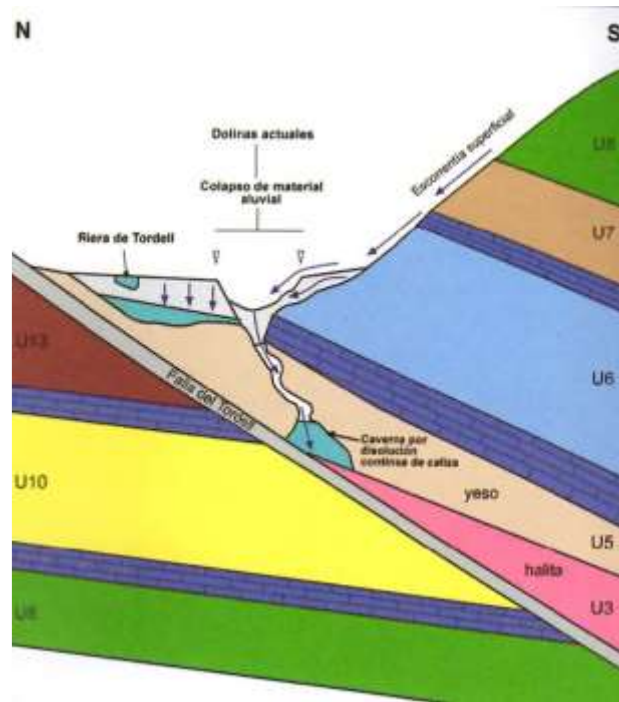


Figura C6. Esquema de formació de les dolines segons Saavedra et al. (2016).

Des d'un punt de vista petrològic, els guixos són tenen una mida de cristall molt variable i solen contenir inclusions d'anhidrita (Figura C7). Per altra banda les calcàries tenen una elevada quantitat de fang calcari (micrita) amb fragments aïllats d'algues caròfites (Figura C8) i es poden classificar com a *wackestones* amb caròfites segons Dunham (1962).

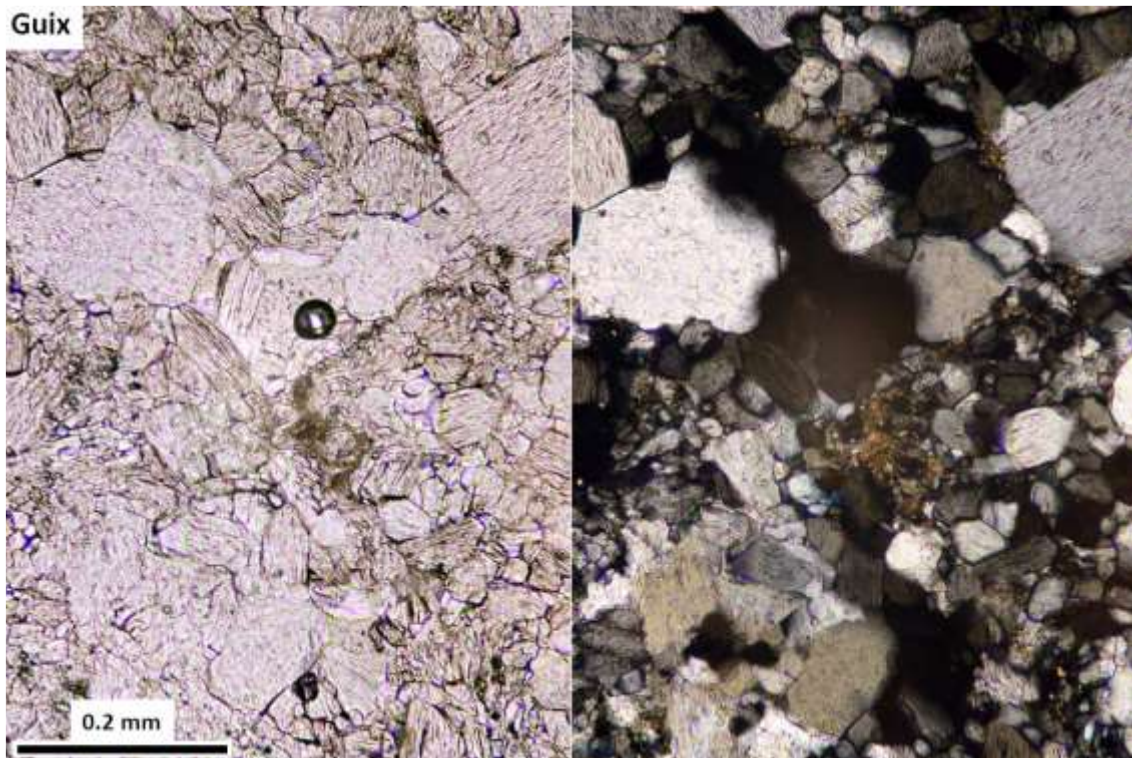


Figura C7. Aspecte al microscopi dels guixos. A l'esquerra en llum natural i a la dreta en llum polaritzada.

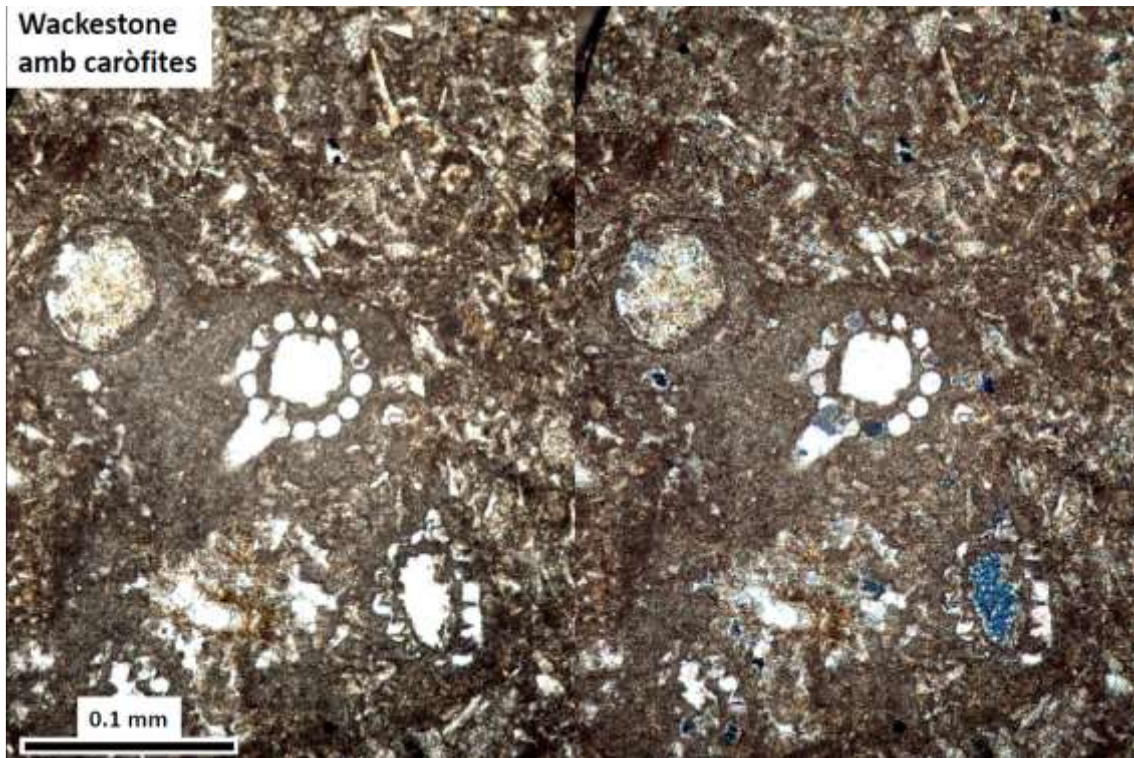


Figura C8. Aspecte al microscopi de les calcàries (wackestones segons Dunham) amb caròfites. A l'esquerra en llum natural i a la dreta en llum polaritzada.

JORNADA 2

Parada 1: Roques de les Serralades Costaneres Catalanes als voltants de Matadepera

Les Serralades Costaneres Catalans (SCC) són formades per un basament d'edat paleozoica recobert per roques sedimentàries d'edat mesozoica. A la zona entre Matadepera i Castellar del Vallès hi ha el dipòsit controlat de runes de Valsallent (Figures D1 i D2), en aquest indret i al seu voltant es poden observar fàcilment diferents tipus de roques tant del basament paleozoic com de la coberta mesozoica (Figura D3).

Als voltants del dipòsit de Valsallent s'hi reconeixen dos tipus de roques del basament paleozoic, les pissarres del Cambro-ordovicià i els granitoides formats durant el Carbonífer degut a la orogènia herciniana (Figura D3). Ja dins del dipòsit de runes hi ha un aflorament espectacular que posa en contacte les roques del basament paleozoic i les roques sedimentàries del Triàsic (gresos i lutites del *Bundsandstein* i calcàries del *Muschelkalk*) (Figura D4). Es tracta d'un encauclament relativament complex que posa el Paleozoic per damunt de les calcàries, gresos i lutites del Triàsic (Figura D5).

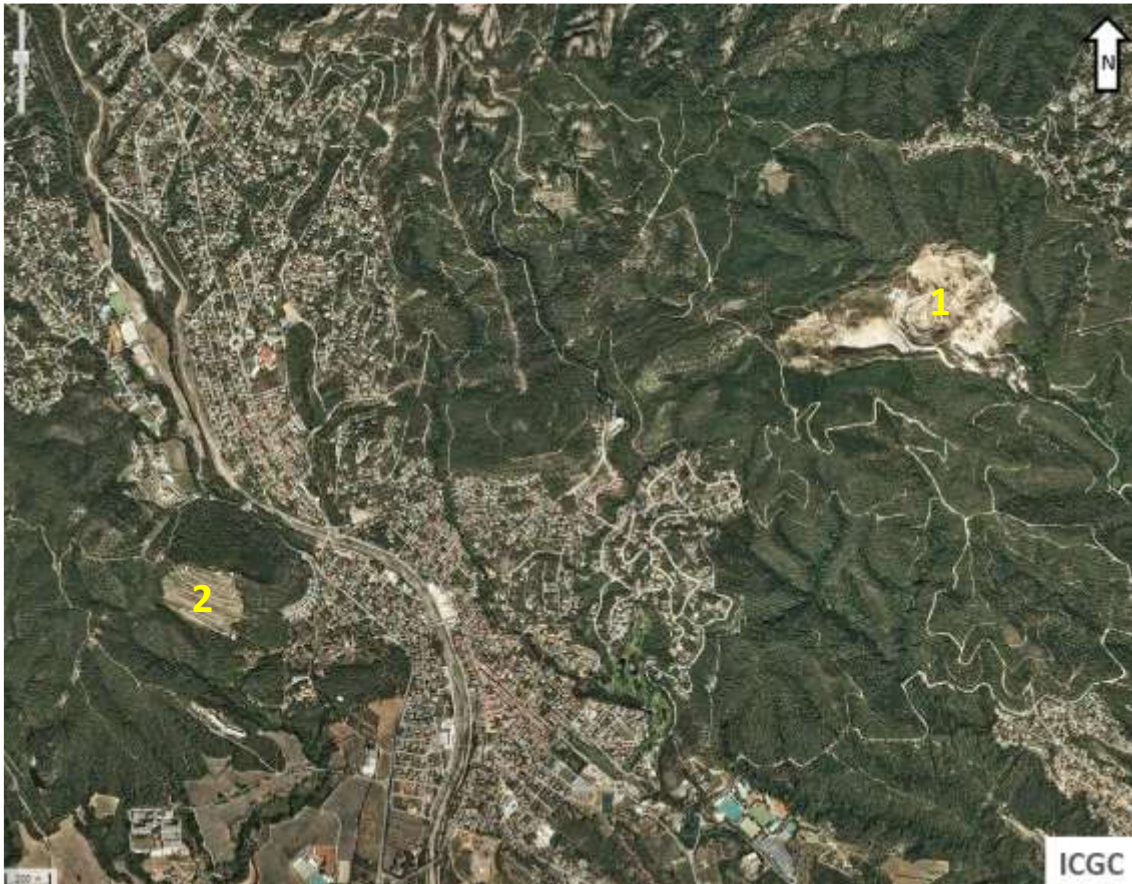


Figura D1. Ortofotomapa de l'àrea de Matadepera. Al nord-est hi ha el dipòsit controlat de runes de Valsallent (1), mentre que a l'oest es pot veure la cicatriu d'una pedrera a cel obert restaurada (2).



Figura D2. Detall del dipòsit controlat de runes de Valsallent situat en una antiga pedrera on s'explotava roca calcària (Muschelkalk).

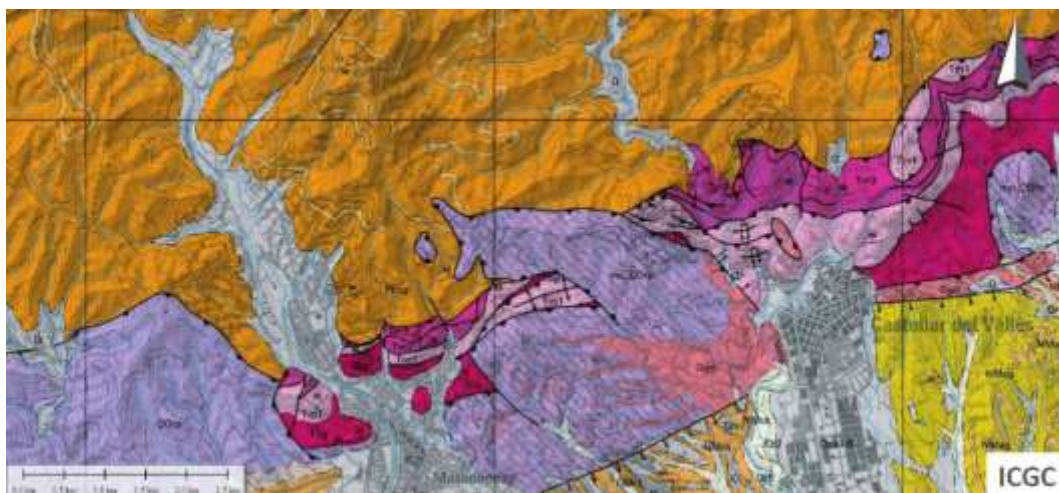


Figura D3. Mapa geològic del límit entre la Conca de l'Ebre i les Serralades Costaneres Catalanes entre els termes de Matadepera i Castellar del Vallès.



Figura D4. Vista de paisatge del límit nord del dipòsit controlat de runes de Valsallent on aflora el basament paleozoic i les calcàries i gresos del Triàsic (Bundsandstein i Muschelkalk), al fons es veu La Mola formada ja per conglomerats del Paleògen.



Figura D5. Detall del paisatge anterior amb la interpretació estructural on es veu com el Paleozoic encavalca sobre els materials triàsics.

Petrologicalment, les pissarres del Cambro-ordovicià es caracteritzen per l'abundància de fil·losilicats (miques) responsables de la foliació de la roca (Figura D6). Respecte els granitoides, Johnson (2008) proposa una classificació bàsica de les roques ígnies (Figura D7), en el cas dels afloraments de l'àrea de Valsallent, les roques ígnies són granodiorites, les quals estan formades per quars, plagiòclasi, mica biotita i quantitats menors de feldspat potàssic i moscovita (Figura D8).

Respecte els gresos del Triàsic (*Bundsanstein*), estan formats quasi exclusivament per fragments de quars i es poden classificar com a quarsarenita (Figura D9). Finalment les calcàries triàsiques (*Muschelkalk*) són formades per fang carbonàtic (micrita) i es poden classificar com a *mudstones* segons la classificació de Dunham (1962) (Figura D10).

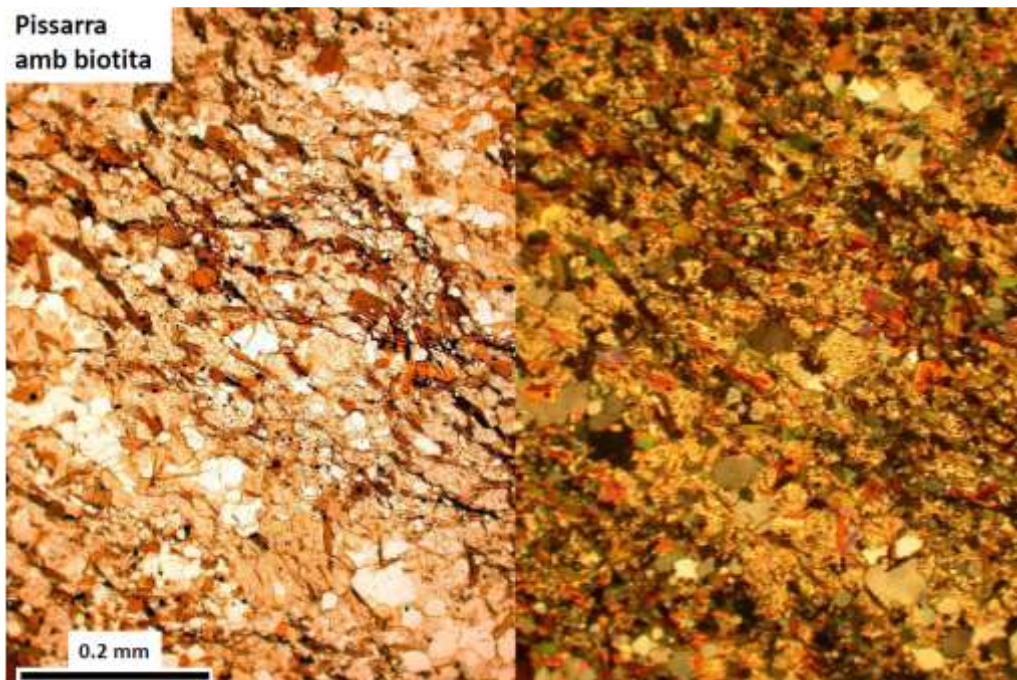


Figura D6. Aspecte al microscopi de les pissarres. A l'esquerra en llum natural i a la dreta en llum polaritzada.

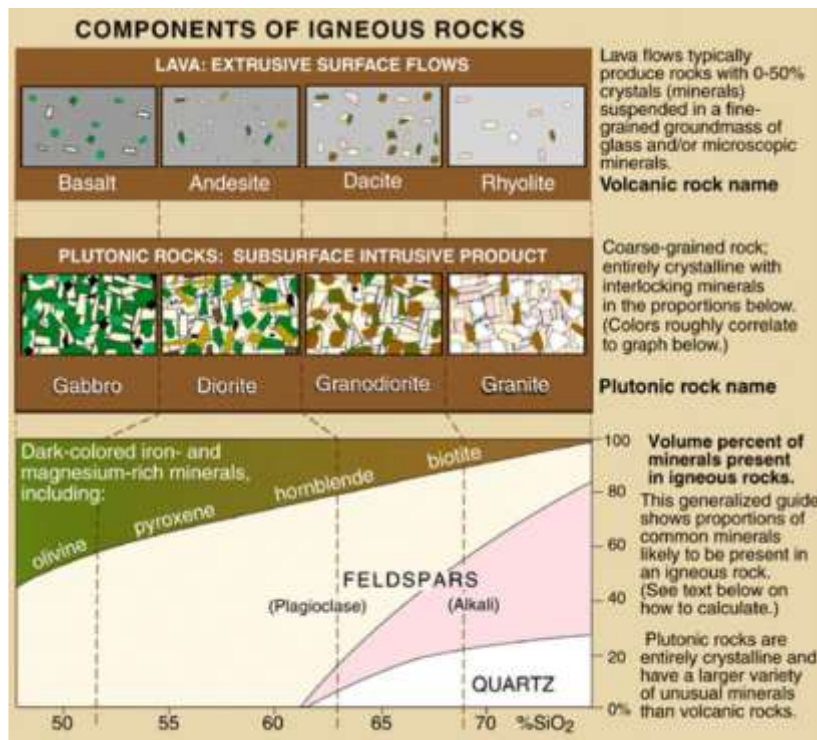


Figura D7. Esquema dels tipus bàsics de roques ígneas segons Johnson (2008).

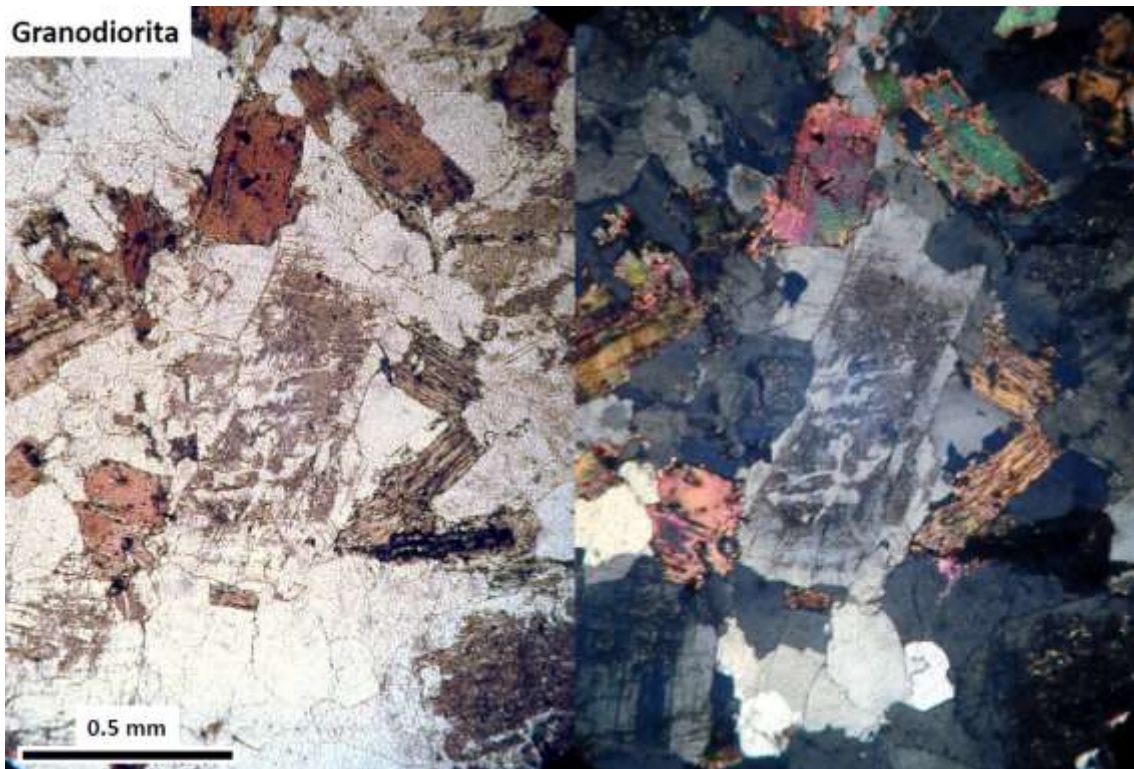


Figura D8. Aspecte al microscopi d'una granodiorita. A l'esquerra en llum natural i a la dreta en llum polaritzada.

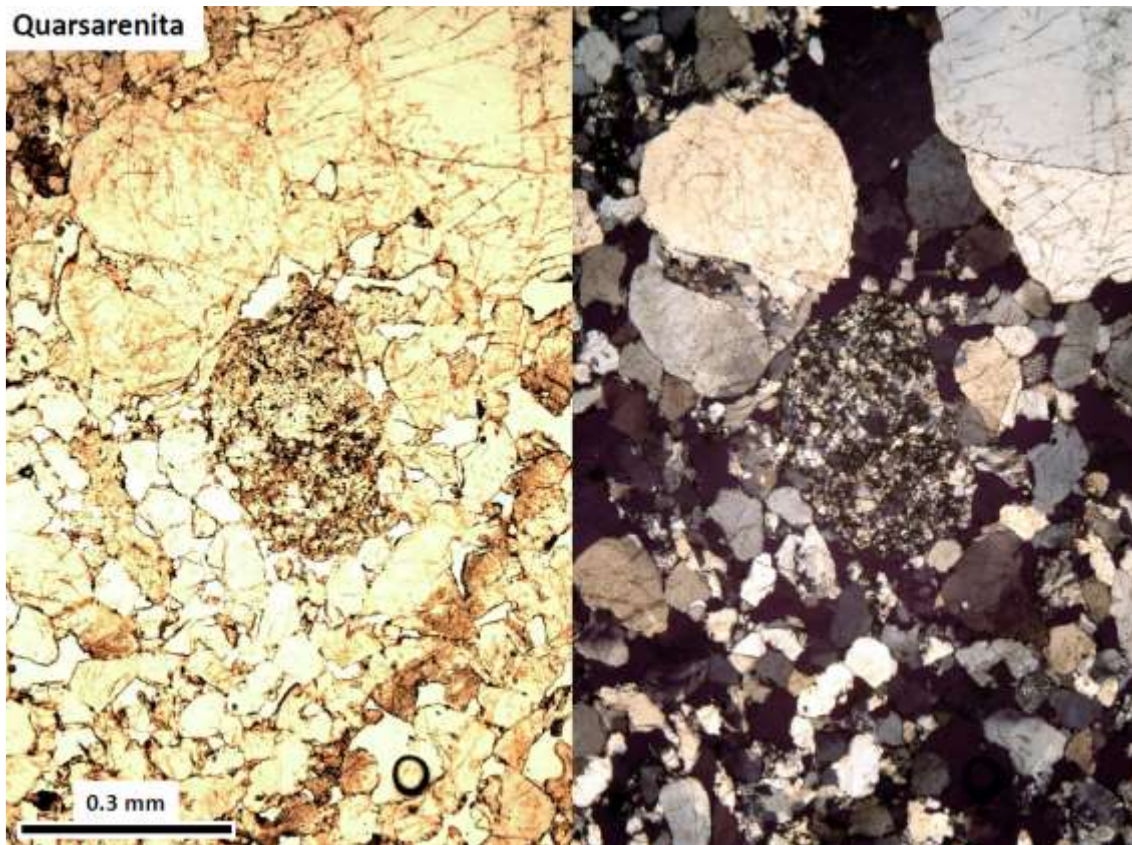


Figura D9. Aspecte al microscopi d'una quarsarenita. A l'esquerra en llum natural i a la dreta en llum polaritzada.

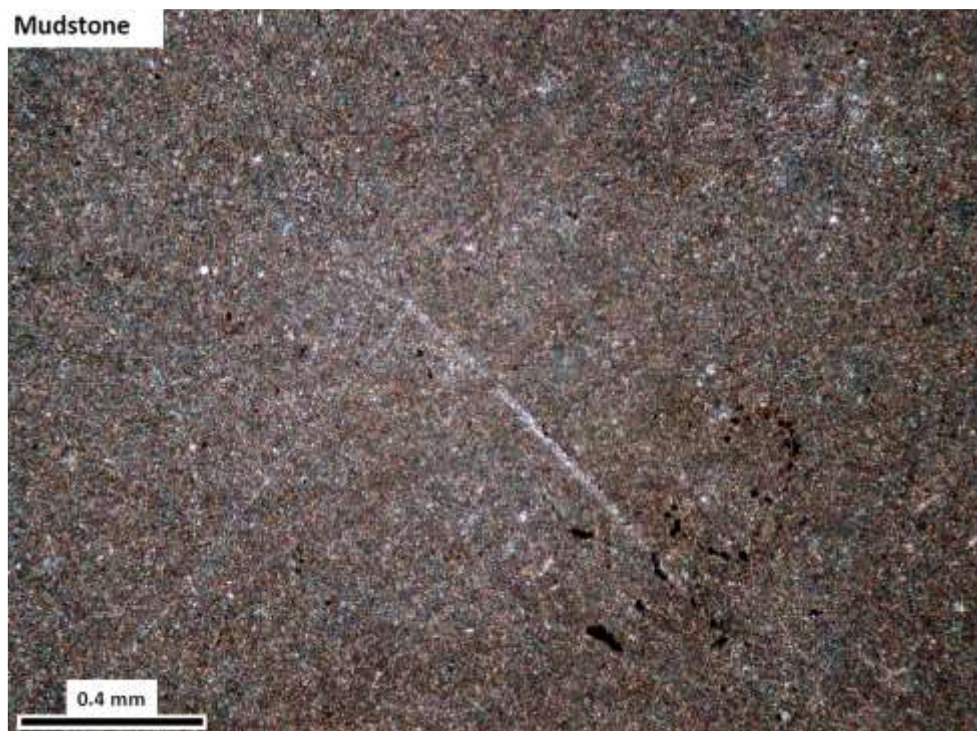


Figura D10. Aspecte al microscopi d'una calcària micrítica (Mudstone se gons Dunham). En aquest tipus de roques la imatge amb llum natural o polaritzada és molt similar.

Parada 2: Conglomerats de Coll d'Estenalles

Per arribar a aquesta nova parada cal retornar a Matadepera i seguir la carretera BV-1221 cap al nord en direcció Talamanca, fins arribar al pàrquing del Coll d'Estenalles, al punt quilomètric 15. En aquest indret cal fer una caminada d'uns 300m. Opcionalment es pot fer un tram del camí que puja al Montcau per observar un aflorament més gran de la secció conglomeràtica.

Situats al peu del Montcau encara ens trobem a la zona proximal del ventall de Sant Llorenç, i per tant les roques que s'hi troben són de granulometries molt grolleres. Són centenars de metres de potència de conglomerats.

Durant uns 4,4 Ma d'anys es van anar acumulant sediments que provenien dels relleus que s'aixecaven al sud, la Serralada Costanera Catalana paleògena, transportats principalment per fluxes massius tipus *debris flow*, que arrossegaven còdols, sorra i fang de les vessants de les valls estretes per on passaven el riu. Es tractava de cursos fluvials torrencials de poques desenes de quilòmetres que drenaven una conca d'uns 700-900Km², mínim, amb cims de més de 1.000m d'altitud que es situarien a una distància com la de l'actual Barcelona, aproximadament. La proximitat de l'àrea font i l'activitat tectònica permanent provocava unes variacions en el material disponible i les seves característiques, que s'observen clarament en els conglomerats resultants.

L'objectiu de la parada és observar detingudament els conglomerats i diferenciar-los segons la seva textura (gra-sostinguts o matriu-sostinguts) i composició (polimíctics o monomíctics) i comparar-ho amb les altres roques sedimentàries detrítiques, els gresos i les lutites, (Figura E1). Un segon objectiu és veure com aquestes diferències poden condicionar la hidrogeologia del massís i els processos de carstificació (fonts, aqüífers, avencs, coves,...).



Figura E1. Diferents tipus de conglomerats, segons composició i textura.

Parada 3: Paleocanals i materials de desbordament

Seguint la carretera BV-1221 fins a trobar l'encreuament amb la carretera BV-1223 que porta a Mura. Aproximadament a l'alçada del Km1,5 hi ha la parada 3.

L'objectiu d'aquesta parada és veure la relació espacial entre les diferents roques sedimentàries vistes prèviament en el context del ventall costaner, en una zona on ja s'han començat a diferenciar els canals distributaris, encara en un ambient subaeri. És possible observar en la roca l'efecte de l'activitat de la vegetació en el sediment quan el ventall era actiu.

En el petit aflorament (Figura F1) es pot observar un dels molts exemples de canal reomplert de conglomerat, i en lateral les capes de granulometries més fines, gresos i lutites corresponents a la plana de desbordament.



Figura F1. Fotografia panoràmica de l'aflorament on es poden identificar successius esdeveniments en un paleocanal, de base clarament erosiva, amb el pas lateral al material fi de la plana de desbordament amb alteració per arrels característica d'aquests ambients sedimentaris.

Parada 4: Travertins a Mura

L'última parada es realitza a les immediacions de Mura, a 1,5Km de la parada anterior. Per accedir a l'aflorament, però, convé parar en un dels molts aparcament habilitats a la vila.

Cal baixar per dins el poble fins arribar a la riera, a l'alçada de l'església de Sant Martí. D'allà surt un camí que enfila pel torrent del Reixac. Uns pocs metres més amunt surt un camí a mà esquerra que cal seguir, seguint els indicadors en direcció la Font del Foradot.

Aquest punt és un bonic complex travertínic, probablement el més gran del Geoparc, i actualment gairebé inactiu. El travertí (pedra tosca) és un altre tipus de roca carbonàtica, calcàries continentals que s'originen per precipitació de carbonat de calci al voltant de la vegetació pròpia de medis fluvials, lacustres i tolls d'aigua. La precipitació és activada per l'agitament de l'aigua i per la pèrdua de CO² ocasionada per les plantes amb les que entra en contacte l'aigua. Sovint la precipitació es produeix sobre fulles i troncs formant-se un motlle que es visible quan aquesta matèria vegetal es podreix, a la vegada que això provoca una gran porositat (Figura G1).

És precisament aquesta resistència de la calcària, el menor pes degut a la porositat i la facilitat per treballar-la quan és recent formada, que fan d'aquesta roca de gran utilitat per la construcció i ha set utilitzada des de l'antiguitat, especialment en voltes, marcs de finestres, parts elevades d'edificis on convé reduir el pes, etc. A Mura, la immensa majoria de cases tenen travertí en alguna part. També és usada com a roca ornamental.



Figura G1. Detall del travertí de la Font del Foradot (esquerra) i vista general del complex travertínic de la Font del Foradot de Mura (dreta).

Referències

- Climent, F. i Poch, J. (2011). Geopark of Central Catalonia Project - Official Application Dossier. Dossier de la Candidatura. Inèdit.
- Dunham, R., 1962, Classification of carbonate rocks according to depositional texture, *in* Ham, W.E. ed., Classification of carbonate rocks, American Association of Petroleum Geologists Memoir 1, p. 108–121.
- Gomez-Gras, D., 1993, El Permotrias de la Baleares y de la vertiente mediterranea de la Cordillera Iberica y del Maestrat: facies y petrologia sedimentaria. (Parte II): Boletín Geológico y Minero de España, v. 104, no. 5, p. 467–515.
- Guimerà, J., 1992, Geologia II. Història Natural dels Països Catalans. (Vol 2). Enciclopèdia Catalana.
- López-Blanco, M., 1999, Discordances progressives terciàries de l'àrea de Montserrat-Sant Salvador de les Espases (Geozona 327). Inventari d'Espais d'Interès Geològic de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. Barcelona (edició web).
- López-Blanco, M., 2000, Sedimentary response to thrusting and fold growing on the SE margin of the Ebro basin (Paleogene, NE Spain): Sedim. Geol.
- López-Blanco, M., Marzo, M., Burbank, D.W., Vergés J., Roca J., Anadón P. i Piña, J., 2000, Tectonic and climatic control on the development of the forelands fan deltas: Montserrat and Sant Llorenç del Munt Systems (Middle Eocene, Ebro basin, NE Spain): Sedim. Geol., nº 138 (1-4).
- López-Blanco, M., 2006, Stratigraphic and tectonosedimentary development of the Eocene Sant Llorenç del Munt and Montserrat fan-delta complexes (Southeast Ebro basin margin, Northeast Spain): Contributions to Science, 3 (2). Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, p. 125-148.
- Miranda, J. [et al.], 2010, Atles geològic de Catalunya. (Document cartogràfic). Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona.
- Steel, R., Rasmussen, H., Eide, S., Neuman, B., and Siggerud, E., 2000, Anatomy of high-sediment supply, transgressive tracts in the Vilomara composite sequence, Sant Llorenç del Munt, Ebro Basin, NE Spain: Sedimentary Geology, v. 138, no. 1–4, p. 125–142.
- Johnson, J., 2008, Components of igneous rocks: ScienceViews.com,.
- Oms, O., Biosca, J., Climent, F. i Herrero, N., 2013. Recorregut geològic per la Conca Potàssica Catalana. Súria i Cardona. Geologia de la sortida de camp del Geologia a Barcelona. (Format electrònic). 12 pp. Manresa.
- Pérez i de Pedro, P., 2000. Sant Llorenç del Munt i l'Obac (Geozona 223). Inventari d'Espais d'Interès Geològic de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. Barcelona (edició web).
- Saavedra, C., Fàbrega, C., Arespa, C., and Cuadros, J., 2016, Itinerario 8. Geología y explotación del gran yacimiento de la cuenca potásica catalana. Itinerario por las proximidades de Súria, *in* Oms, O., Climent, F., and González, M. eds., Excursiones geológicas por la Cataluña Central. Monografías Técnicas 6., Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), Barcelona, Spain, p. 165–178.
- Vilaplana, M. i Busquets, P., 2000, Montserrat (Geozona 224). Inventari d'Espais d'Interès Geològic de Catalunya Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. Barcelona (edició web).

Recurs web addicional:

Identificació i classificació de roques. GREDGEO-UAB:

<http://eclipsi-ice.uab.es/ide-roc/>