Transcatalònia 2024: La comarca del Bages



Antoni Baltiérrez

Vicenç Carabassa

Xavier Domene

Amb la col·laboració de:

Índex

1 Introducció 4
2 Programa - Itinerari 5
3 Descripció general de la comarca 6
3.1 Localització 6
3.2 Usos del sòl 6
3.3 Clima 8
3.4 Geologia 8
3.4.1 Estratigrafia 8
3.4.2 Història geològica 10
3.4.3 Tectònica 11
3.5 Fisiografia 14
3.5.1 Conglomerats massius 14
3.5.2 Relleu tabular 15
3.5.3 Relleu encaixat de materials eocens marins 16
3.5.4 Relleu plegat 17
3.5.5 Pla de Bages 17
3.5.6 Xarxa de drenatge 18
3.6. Els sòls 18
4 Punts a visitar 23
4.1 Runam de la Botjosa 23
4.1.1 Context geològic de la mineria de sals potàssiques al Bages i la gestió dels residus salins 24
4.1.2 Impactes ambientals de la mineria de la potassa al Bages 32
4.1.3 La restauració del runam salí de Vilafruns (Balsareny) 35
4.2 Mirador del Turó de Solanes 39
4.3 Mirador del Torrent de les Coves 40
4.3.1 Sistemes d'abancalament en fort pendent 40
4.4 La Vall del Flequer 43
4.4.1 Context històric de l'expansió de la vinya al Bages 44
4.4.2 Sistemes d'abancalament en forts pendents a la Vall del Flequer. Pont de Vilomara i Rocafort 56
4.4.3 Els sòls dels abancalaments 59
4.5 Cal Quico, Salelles 61
5 Referències 68

1 Introducció

Com cada any, la jornada de camp Transcatalònia pretén mostrar, des de l'òptica de la ciència del sòl, un territori dins de Catalunya. Enguany, la jornada es fa a la comarca del Bages.

A més de donar una visió general dels tipus de sòls que s'hi poden trobar, es visitaran els runams de residus salins provinents de l'activitat minera, per tal d'analitzar-ne les repercussions per sòls i aigües.

També es farà una visita d'una zona afectada per l'incendi forestal de l'any 2022, aprofitant que encara no s'hi ha desenvolupat gaire vegetació, per observar la forta empremta antròpica sobre els sòls de la zona, en forma de sòls abancalats i tot tipus de construccions de pedra seca relacionades amb el cultiu de la vinya.

Finalment, es visitarà una finca de vinya, inclosa dins la denominació d'Origen Pla de Bages, que ens servirà per entendre els sòls agrícoles típics del pla.

El recorregut comptarà amb l'acompanyament d'especialistes d'altres àmbits de coneixement com en Ferran Climent, Director tècnic del Geoparc de la Catalunya Central, en Llorenç Ferrer, Doctor en Història Contemporània (UB) i Nor Sidki Rius, del Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC (UPC).

2 Programa - Itinerari

8.45h Inscripció

9.00h Centre de visites del Geoparc. Presentació de la Jornada i explicació dels punts que s'aniran a visitar. Explicació del què és el Geoparc. *Ferrant Climent.*

9.20h Visita al Runam de la Botjosa (a peu des del centre de visites del Geoparc). La mineria de potassa al Bages i la gestió dels residus salins. *Nor Sidki-Rius (Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC, Universitat Politècnica de Catalunya)*. Experiències de restauració. *Vicenç Carabassa i Xavier Domene (CREAF-UAB).*

10.40h Turó de Solanes (Urbanització River Parc). Vista de la comarca del Bages. Geologia i geomorfologia del Bages. *Ferran Climent.* Geomorfologia i distribució de sòls de la comarca del Bages *Toni Baltiérrez.*

11.20h Mirador Torrent de les Coves (Urbanització River Parc). Vista als abancalaments de la zona afectada per un incendi forestal l'any 2022.

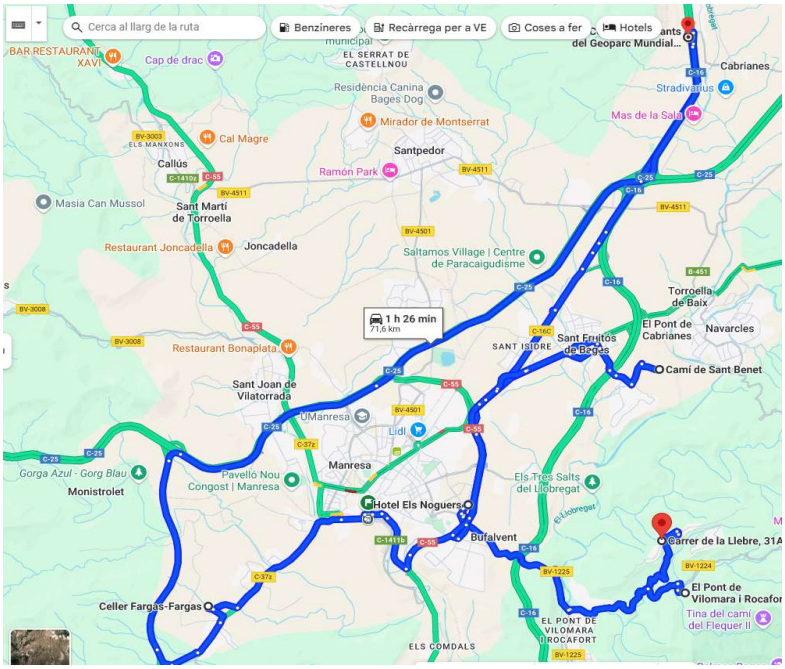
11.50h Visita a la Vall de Flequer, de Rocafort.

- Explicació del context històric de l'expansió de la vinya al Bages. Visita a les Tines de la Vall del Flequer. *Llorenç Ferrer*.
- Abancalaments a la vall del Flequer. Sistemes de distribució i drenatge de l'aigua pluvial.
- Perfil en un sòl abancalat.

14.30h Dinar Els Noguers. Manresa

16.30h Visita a un sòl desenvolupat sobre un glacis del Pla de Bages a Salelles (Celler Fargas). Finalització i tast de vins.

19.00h Retorn a l'aparcament de Centre de Visites del Geoparc.



3 Descripció general de la comarca

3.1 Localització

La comarca del Bages es està situada a al que s'anomenen les Comarques Centrals de Catalunya, a la depressió central catalana, tal i com es pot observar a la Figura 2.1. El Bages limita amb les comarques de l'Anoia, el Baix Llobregat, el Vallès Occidental, el Vallès Oriental, l'Osona, el Berguedà, el Solsonès el Moianès i el Lluçanès.



Figura 3.1. Situació de la comarca del Bages, en un mapa comarcal de Catalunya. (Font: Institut Cartogràfic de Catalunya)

La comarca del Bages està dividida en 30 municipis. El més petit és Navarcles amb 5,5 Km^2 i el més gran és Sant Mateu de Bages amb 102,93 Km^2. La població del Bages a l'any 2019 era de 178.885 persones, 78.245 de les quals a Manresa, la seva capital. Els últims anys hi ha hagut un increment i millora de les infraestructures i un important increment de la superfície urbanitzada a les zones més planes de la comarca.

3.2 Usos del sòl

La comarca del Bages presenta una superfície d'unes 109.331 ha. Segons les estadístiques oficials de distribució del territori de Catalunya, aquesta superfície presenta el següents usos:

Tipus de superfície	***ha***
Forestal. Boscos	55.348
Forestal. Bosquines	18.766
Forestal. Altres	2.040
Sense vegetació	4.147
Conreus. Secà	22.078
Conreus. Regadiu	662
Urbanitzat i altres (1)	6.290

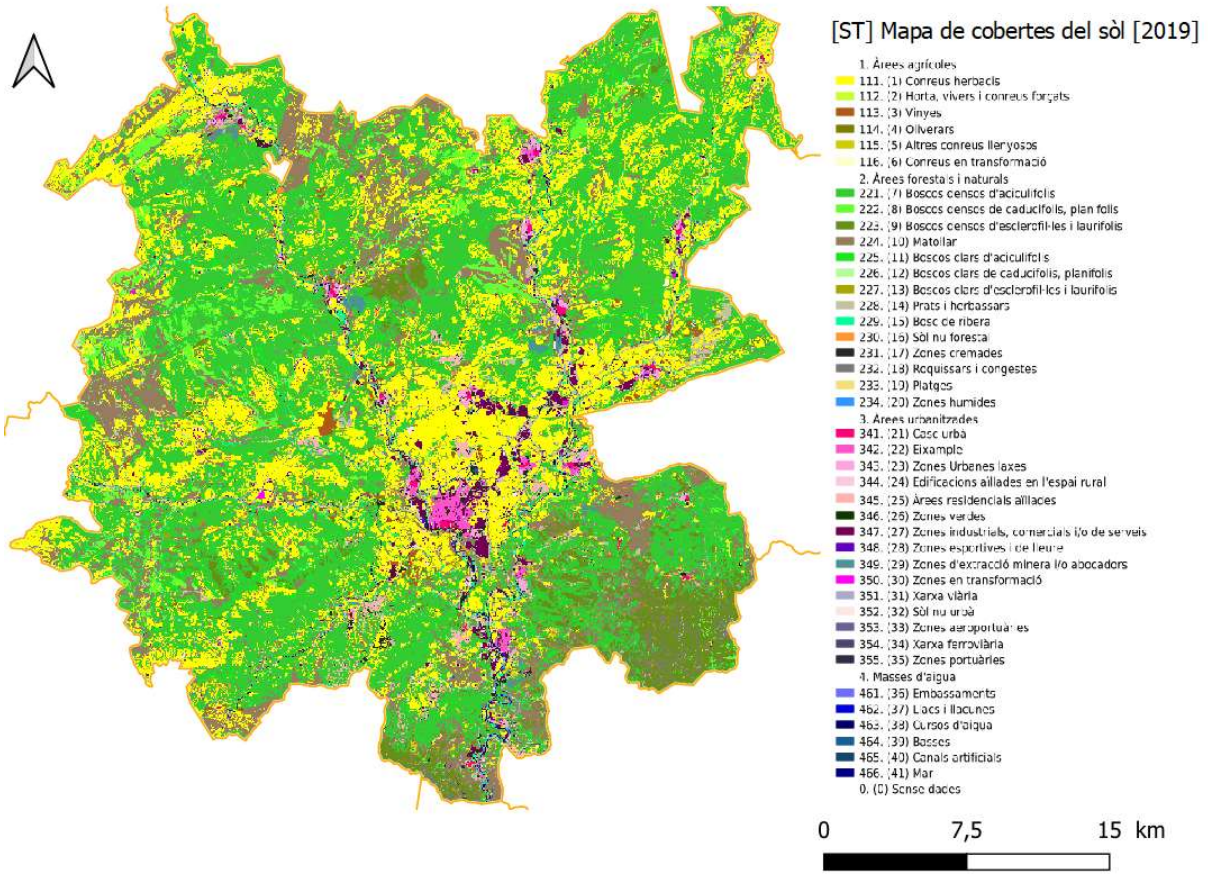


Figura 3.2 Mapa de Cobertes del Sòl (Font ICGC, 2019).

Dins l'ús agrícola, els principals cultius són els cereals de secà. Cal mencionar també, les zones d'horta, situades a prop dels rius i al regadiu de Manresa (d'unes 700 ha). En tercer lloc, cal destacar la vinya, que havia estat el principal cultiu de la comarca durant segles passats (a principi del segle XX, hi havia 27.000 ha de vinya al Bages) i ha patit una forta recessió fins a les actuals 300 ha. En l'actualitat el cultiu de la vinya s'està recuperant gràcies a la creació de petits cellers i a l'aparició de la Denominació d'Origen Pla de Bages.

L'ús forestal, és el més extens de la comarca. L'orografia i els forts pendents de la comarca i l'abandó de l'activitat agrària per la major part de la població, han provocat durant el segle XX un ràpid retrocés de les àrees agrícoles on la mecanització no ha estat possible. Per aquest fet, hi ha hagut un fort increment de la vegetació forestal (bàsicament de boscos de pi blanc), en gran part afavorida pels sòls d'origen antròpic (abancalaments). El fort creixement de la massa forestal, sense cap mena de gestió, ha tendit a causar grans incendis forestals durant els estius més secs, tornant a deixar el descobert les antigues construccions agrícoles. Es pot dir que l'actual superfície forestal es troba en un procés de degradació per l'increment de l'erosió per la manca de manteniment dels antics bancals i recurrència d'incendis forestals.

L'ús urbà també ocupa una superfície rellevant a la comarca. La millora de les comunicacions, han fet que el Bages sigui un important centre logístic, i la superfície industrial ha tingut un fort creixement durant els últims anys. Cal destacar, que la totalitat de l'increment de superfície urbana va en detriment de la superfície agrícola, ja que s'aprofiten les zones més planes. En segon lloc, com a àrees antropitzades cal destacar runams salins, més per la importància que tenen a nivell de contaminació d'aigües i sòls, que per la seva extensió. Aquestes àrees són dipòsits de residus (bàsicament de clorur sòdic) de l'activitat minera. En ser dipòsits a cel obert, els vents i les aigües de drenatge provinents d'aquesta zona, amb elevada salinitat, poden tenir importants afectacions als sòls i aqüífers propers.

3.3 Clima

El clima de la comarca del Bages es classifica, segons el Servei Meteorològic de Catalunya, com a Mediterrani Continental Subhumit. Pel que fa a les temperatures mitjanes, la major part de la comarca està entre 14 i 15 ºC (Figura 2.3.1). Les precipitacions, al centre de la comarca van de 500 a 550 mm anuals, i als extrems de 650 a 700 mm (Figura 3.3.1).

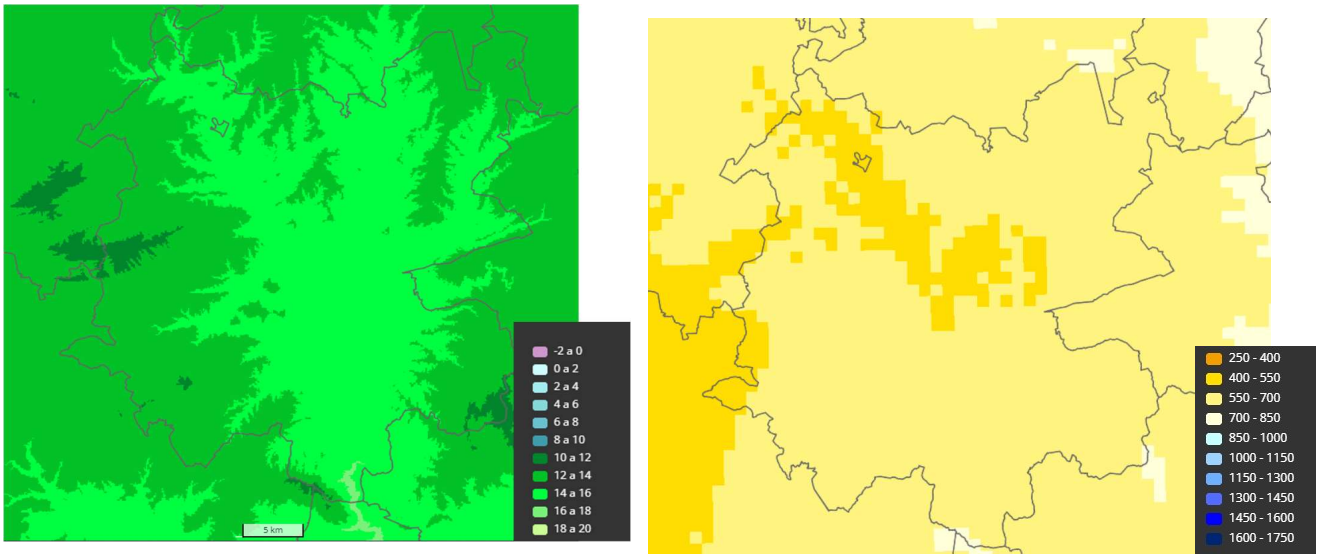


Figura 3.3.1. Temperatura mitjana anual (ºC) de la comarca del Bages (1990-2020) (dalt) i pluviometria anual (mm) de la comarca del Bages (1990-2020) (sota). Font. Hipermapa de Catalunya.

3.4 Geologia

BREU SITUACIÓ GEOLÒGICA DEL GEOPARC MUNDIAL UNESCO DE LA CATALUNYA CENTRAL

Ferran Climent (Geoparc Mundial de la Unesco de la Catalunya Central)

3.4.1 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 però no tota està inclosa dins el territori geoparc, en queda exclosa la part septentrional i també l'extrem més oriental.

La distribució dels materials dins el territori es pot dividir de la següent manera, de SE a NW (Veure mapa geològic a la Figura 3.4.1).

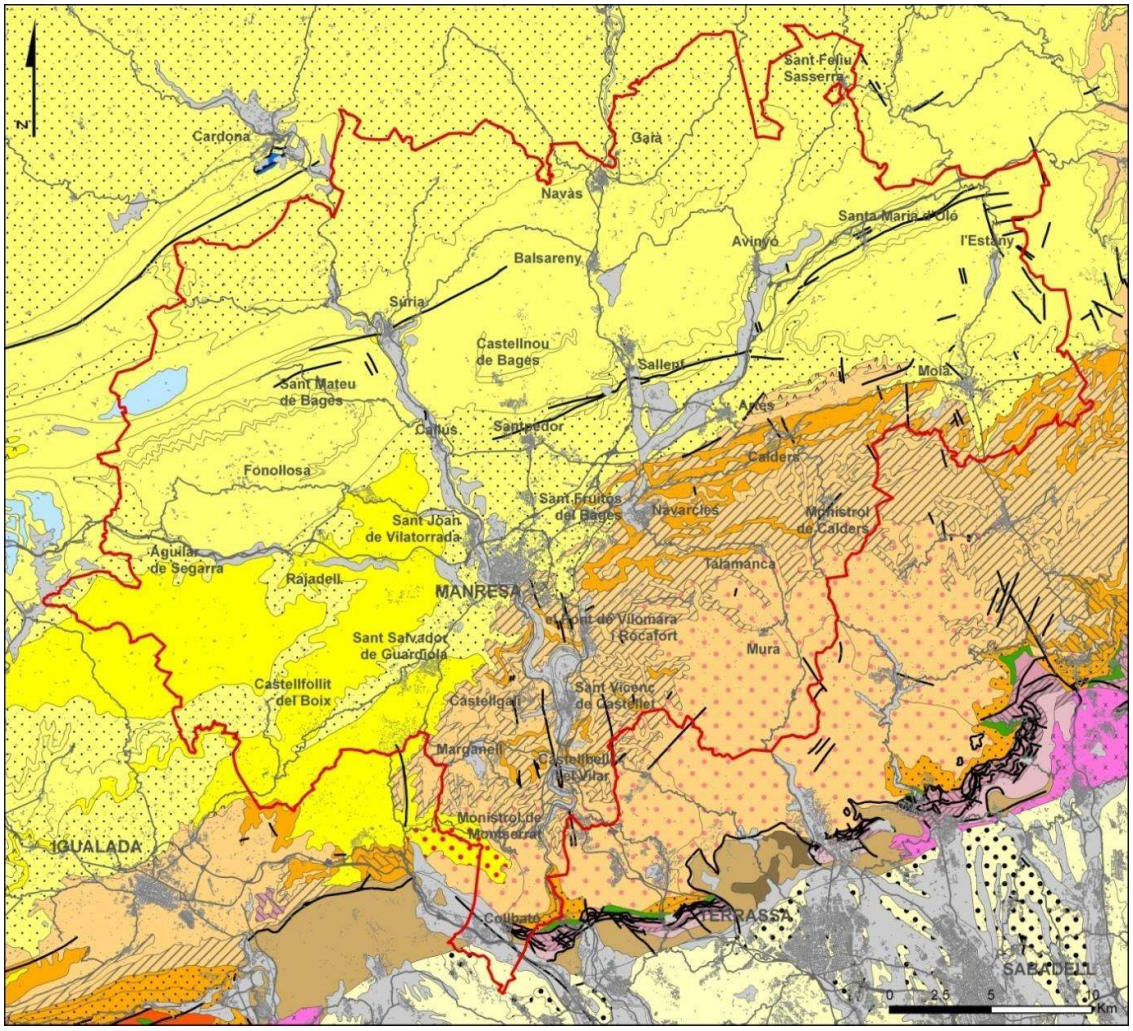
El sector sud-est està caracteritzat per la presència dels dos massissos conglomeràtics, Montserrat i Sant Llorenç del Munt. Representen la part proximal d'uns ventalls costaners (fan delta) formats per l'acumulació de sediments provinents de diferents rius que drenaven els relleus de la Serralada Costanera 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 preevaporítiques, en gran part dins l'àrea d'estudi, 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 Parc, Diferents autors (1992), (Veure Figura 3.4.2).

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 estabiliren un drenatge competitiu (Vilaplana i Busquets, 2000).

A la punta més meridional del territori és on es poden trobar els afloraments de pelites, gresos i grauvaques del Cambrià-Ordovicià corresponents al basament i que en aquesta zona afloren degut a la Falla del Vallès-Penedès, així com la farina de falla associada a aquesta estructura tectònica i les roques sedimentàries miocèniques que representen el rebliment d'aquesta mateixa fossa tectònica. També apareixen, de forma testimonial els materials triàsics.



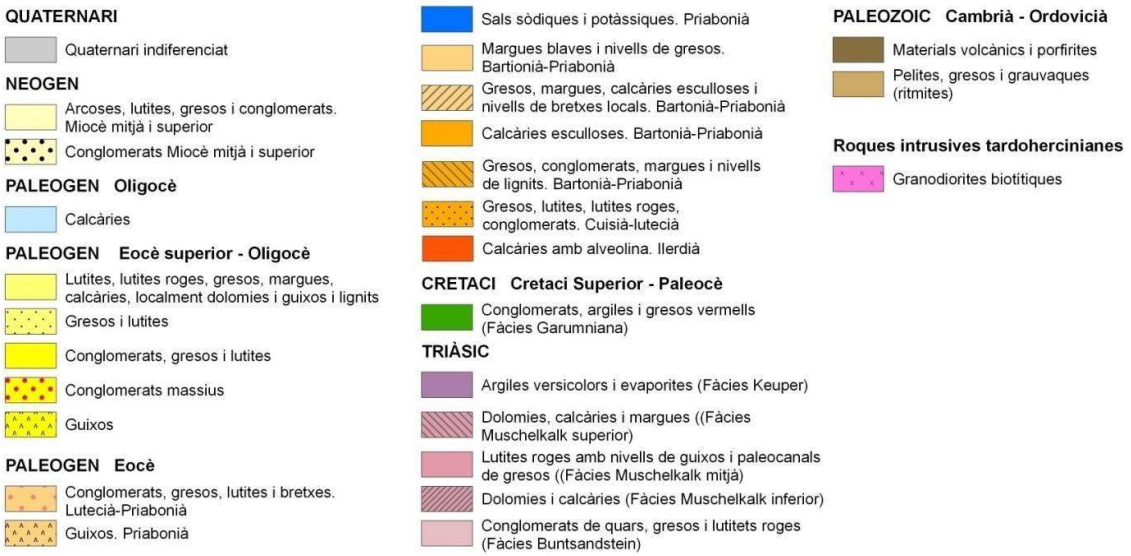


Figura 3.4.1 Mapa geològic del Geoparc. Les línies negres representen les principals estructures tectòniques i en vermell els límits del Geoparc, incloent Cardona (G. Gual. Font del mapa: ICGC, mapa geològic de Catalunya 1:50.000).

3.4.2 Història geològica

Durant el Cambrià-Ordovicià s'estenia per aquesta àrea una basta plataforma marina detrítica. En el Carbonífer superior l'orogènia herciniana deforma les pelites, gresos i grauvaques; aquests relleus pateixen 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 (fàcies Muschelkalk inferior, mig i superior).

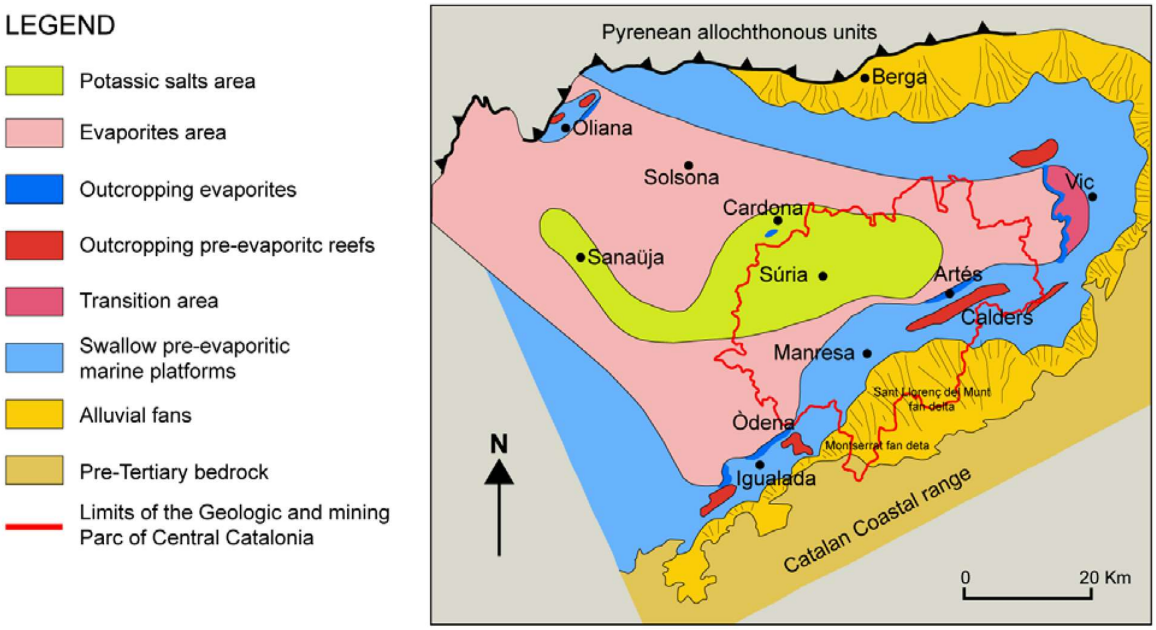


Figura 3.4.2 Esquema paleogeogràfic de la conca d'avantpaís al sud dels Pirineus durant l'Eocè. Mostra la distribució de les principals associacions de fàcies que defineixen la conca evaporítica, així com les zones amb afloraments. El límit del territori mostra la situació estratègica per observar la 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).

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 a generar una sèrie de relleus que definien i envoltaven una conca interior, oberta a cap al jove Atlàntic a l'oest; eren 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 quan va quedar definitivament desconnectada del mar obert (endorreica); aquest fet va provocar que gradualment s'anés evaporant amb la conseqüent concentració i precipitació de sals. Aquest fet és 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 rogencs (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.

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 es va establir l'actual, amb els rius fluint cap al S, en direcció a l'actual Mediterrani. Aquest procés representa un intens buidat erosiu del territori, especialment quan s'arriba als materials més tous del centre de la comarca del Bages. Durant el Pliocè (fa entre 5 i 2 milions d'anys) 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.

3.4.3 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 i de la Serralada Costanera Catalana i és responsable de la deformació de la meitat septentrional del territori. La neògena, tot i ser molt poc present en el territori és d'una rellevància cabdal en 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 and 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 desenvolupaven en aquest marge de conca (Montserrat i Sant Llorenç del Munt). 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 50 m segons les zones. Aquestes diàclasis són les responsables de la morfologia espectacular de Montserrat amb les seves esveltes agulles (Vilaplana and 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 plecs i encavalcaments. Els moviments halocinètics posteriors facilitaran l'ascens de les sals a prop de la superfície (Sans i Carreras, 2000).

Posterior a la compressió es produí durant el Miocè 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 què es produí els ventalls de Montserrat i St. Llorenç del Munt queden penjats en el límit de la Conca de l'Ebre i les zones baixes al sud (Sans i Carreras, 2000).

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

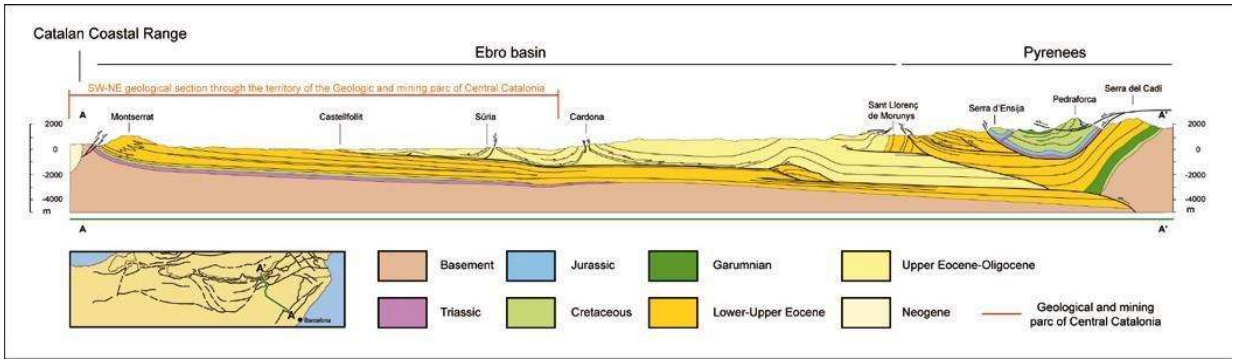


Figura 4.3.3. Síntesi de l'estructura de la Conca de l'Ebre, l'avantpaís plegat i els mantells sud-pirinencs. La part corresponent al territori agafa la deformació del centre de conca relacionada amb els nivells salins. Al sud hi ha els encavalcaments relacionats amb la sedimentació dels ventalls costaners de Montserrat i St. Llorenç del Munt. (F. Climent, modificat de Font: Biopunt, dins de J. Vergés en Guimerà et al., 1992).

Referències

Climent, F. i Poch, J. (2011). Geopark of Central Catalonia Project - Official Application Dossier. Dossier de la Candidatura. Inèdit.

Guimerà, J. et al. (1992). Geologia II. Història Natural dels Països Catalans, Vol 2. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.

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.

Miranda, J. [et al.]. Atles geològic de Catalunya. (Document cartogràfic). Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya, 2010.

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).

Sans, M. i Carreras, J. (2000). Súria-Tordell (Geozona 220). Inventari d'Espais d'Interès Geològic de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. Barcelona (edició web).

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).

3.5 Fisiografia

Fisiogràficament, a la comarca del Bages es poden distingir 5 grans unitats (extret del mapa de sòls 1:250.000 de la Comarca del Bages): Conglomerats massius del sud i sud-est, Relleu Tabular del sud de la comarca (relleu en cuesta i relleu tabular encaixat (Dipòsits eocens marins), Pla de Bages i Xarxa de drenatge.

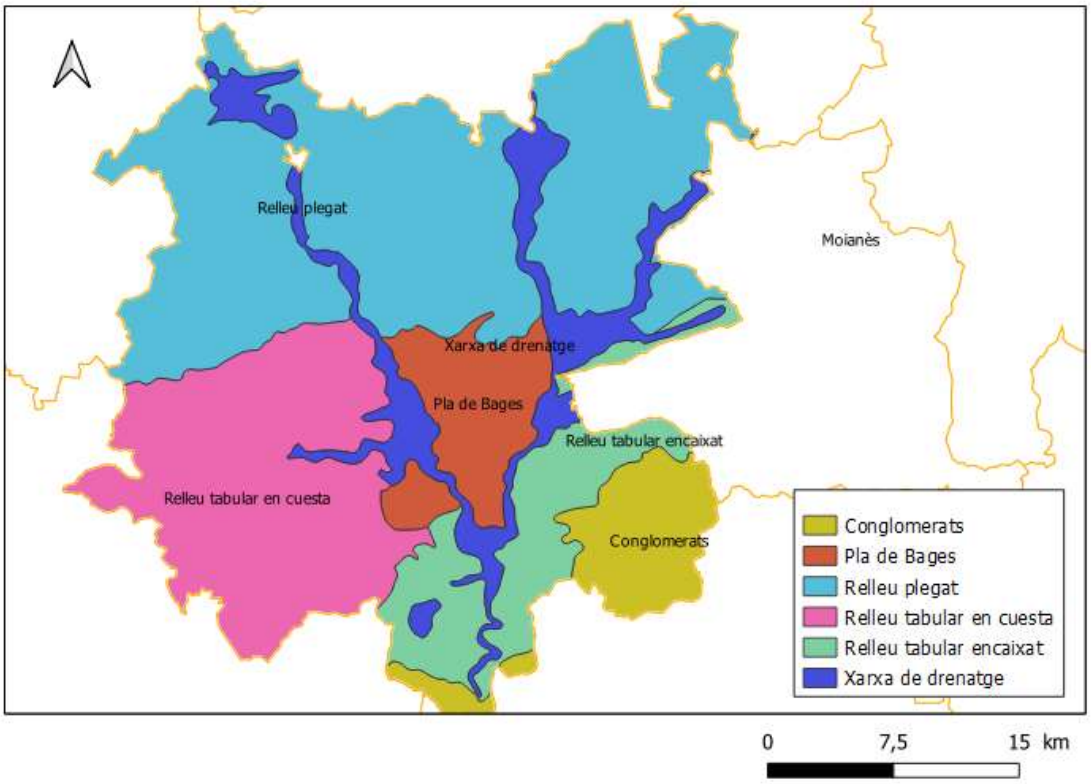


Figura 3.5. Mapa de les unitats fisiogràfiques de la comarca del Bages

3.5.1 Conglomerats massius

Aquesta unitat està caracteritzada pel típic *relleu montserratí.* La conformen les serres Montserrat i de Sant Llorenç del Munt, situades a l'extrem sud de la comarca. Geològicament, aquests dipòsits massius de conglomerats corresponen a un extrem de la Depressió de l'Ebre.

A la zona central de la unitat, hi predominen els afloraments de conglomerat, amb sòls poc profunds que s'han pogut desenvolupar a les zones fondes i escletxes que el material ha permès. Els pendents d'aquesta unitat són molt forts, sovint superiors al 100%. A la zona distal de la unitat, els pendents són menors i els conglomerats apareixen combinats amb gresos i lutites intercalats. Sobre mapa, aquesta unitat té una extensió de 7.800 ha.

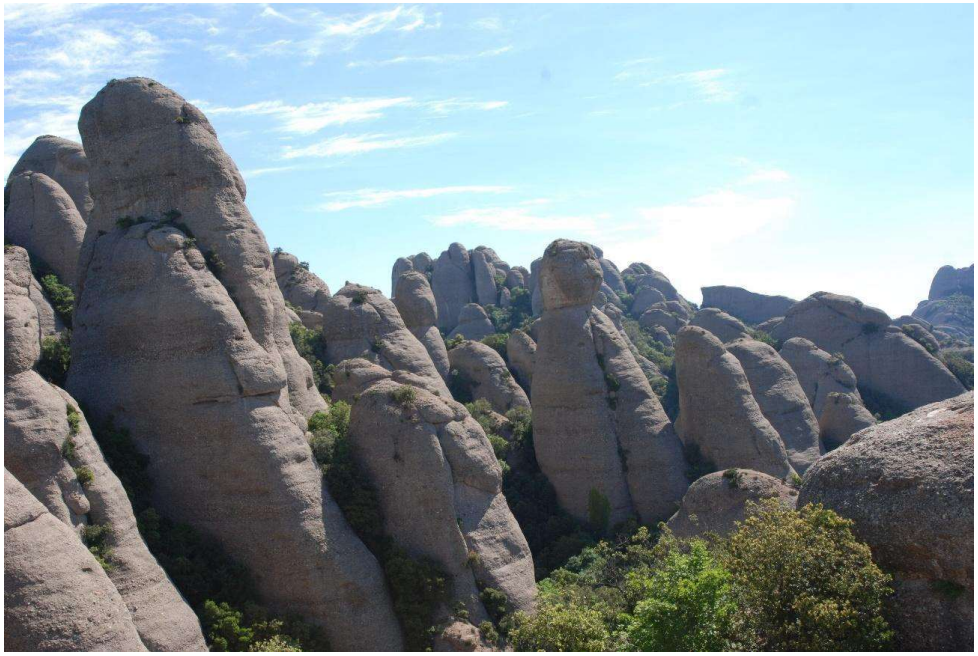


Figura 3.5.1. Fotografia de Montserrat (Unitat fisiogràfica: Conglomerats Massius).

3.5.2 Relleu tabular

3.5.1.1 Zona de relleu "en cuesta"

La unitat cartogràfica corresponent al relleu *en cuesta*, correspon a l'àrea oest del Bages, que enllaça amb l'altiplà de l'*Alta Segarra*. Aquesta zona està formada per sediments terciaris amb un lleuger cabussament. L'erosió diferencial que han sofert materials de diferent duresa ha format aquest tipus de relleu, que es caracteritza per tenir plataformes esglaonades a diferents nivells (de gresos, conglomerats o calcàries) enllaçats per vessants amb un fort pendent (formats per lutites).

Les plataformes (dors de cuesta), han permès l'establiment de camps de cultiu, majoritàriament de cereal. En canvi, als vessants (front de cuesta), tot i que durant el segle XIX, gairebé en la seva totalitat van ser ocupades per cultius de vinya en petites feixes que recobrien tota la vessant, en l'actualitat es troben ocupades per masses boscoses de pi blanc.

En aquesta unitat fisiogràfica es poden distingir diferents nivells de *cuesta* en funció de la seva posició morfològica i el vessants associats.

Sobre mapa, aquesta unitat té una extensió de 24.440 ha.



Figura 3.5.2. Fotografia de la *cuesta* del Pla de Fontanelles. (Unitat fisiogràfica: Relleu en cuesta)

3.5.3 Relleu encaixat de materials eocens marins

Aquesta subunitat, englobada dins la unitat fisiogràfica de relleu tabular, es caracteritza per l'aflorament de materials dipositats en ambients marins. Està formada per estrats de margues, gresos i calcàries, de colors grisosos i groguencs, amb gran abundància de carbonats. El relleu tabular és ben present a tota la unitat, on el fort encaixament de la xarxa de drenatge deixa al descobert els diferents nivells estratigràfics.

Els forts pendents de la unitat no han permès el manteniment de l'activitat agrícola en l'actualitat, tot i que en temps passats els vessants havien sigut abancalats mitjançant feixes de pedra seca (alguns cops aprofitant els propis esglaons que formaven estrats més durs) i cultivats amb vinya i oliveres. Sobre mapa, aquesta unitat té una extensió de 17.930 ha.



Figura 3.5.3. Fotografia de la zona Talamanca. (Unitat fisiogràfica: Relleu encaixat de materials eocens marins)

3.5.4 Relleu plegat

La unitat de relleu plegat el localitza al nord de la comarca i es caracteritza per tenir un plegament relativament suau, adquirit com a conseqüència de les últimes fases de plegament pirinenc (IGME, 1975). Els relleus més destacats en aquesta zona són: La Serra de Castelltallat, l'Anticlinal Pinós-Cardona, l'Anticlinal de Santa Maria d'Oló. Aquests plegaments afavoreixen que aflorin la formació salina de Cardona i els diversos afloraments de guixos que s'hi poden trobar.

Aquesta unitat, com a la zona de relleu en cuesta, conté plataformes prou competents com per formar altiplans amb poca pendent, que afavoreixen l'establiment de l'agricultura. Sobre mapa, aquesta unitat té una extensió de 51.220 ha.



Figura 3.5.4. Serra de Castelltallat. (Unitat fisiogràfica: Relleu plegat).

3.5.5 Pla de Bages

Es caracteritza per estar situat al triangle que formen la confluència dels rius Cardener i Llobregat. En la seva major part es troba format per materials terciaris i als seus extrems per terrasses d'aquests dos cursos fluvials. El Pla de Bages té una forma ondulada i formada per petits turons. La coloració dels materials, vermell fosc – morat, és una de les característiques que més destaquen dels materials que el formen.

El Pla de Bages és la zona agrícola més extensa de la comarca, tot i que en l'actualitat està perdent l'extensió per la forta pressió urbanística dels últims anys. Sobre mapa, aquesta unitat té una extensió de 7.769 ha.



Figura 3.5.5. Pla de Bages vist des de Santpedor.

3.5.6 Xarxa de drenatge

La xarxa de drenatge transcorre la comarca de Nord a Sud, de forma palmada fins a concentrar-se a la vall del Llobregat, al Sud de la comarca. Els cursos més destacats que conformen aquesta unitat són: el riu Llobregat, el riu Cardener, la riera Gavarresa, la riera de Malrubí i la riera de Rajadell.

A aquesta unitat s'hi troben terrasses del riu a diferent nivell (les més altes a uns 150 m sobre el nivell del riu), fons i planes d'inundació. A les terrasses s'hi troben majoritàriament graves, materials detrítics terrígens i sediments llimosos groguencs, possiblement dipòsits eòlics.

Les terrasses dels rius són aprofitades pràcticament en la seva totalitat per l'agricultura, gràcies al poc pendent que presenten. Durant els darrers anys han estat explotades com a graveres, per extraccions d'àrids, fet que en dificulta el seu estudi.

Sobre mapa, aquesta unitat té una extensió de 11.353 ha.



Figura 3.5.6. Riera de Malrubí a Artés. Unitat fisiogràfica: Xarxa de drenatge.

3.6. Els sòls

Els sòls de la comarca del Bages, formats a partir de materials del terciari i del quaternari, estan completament lligats a l'activitat humana que s'hi ha dut a terme durant segles. Els paisatge del Bages està dominat pel fort encaixament de la xarxa de drenatge, la qual cosa fa que els pendents siguin forts. És en aquestes zones, on l'activitat humana, amb la construcció de feixes, ha tingut un paper fonamental en la formació de sòls.

A la comarca del Bages hi ha una gran diferència de coloració entre els materials originals dipositats en ambient marí (groguencs) i els dipositats en ambient terrestre (vermells). Tots ells són materials del terciari amb granulometries semblants. La classificació de sòls, en alguns casos, és la mateixa.

Tot seguit s'exposa el mapa de sòls 1:250.000 de Catalunya, centrat a la comarca del Bages, els treballs de camp del qual es van realitzar durant l'any 2009.

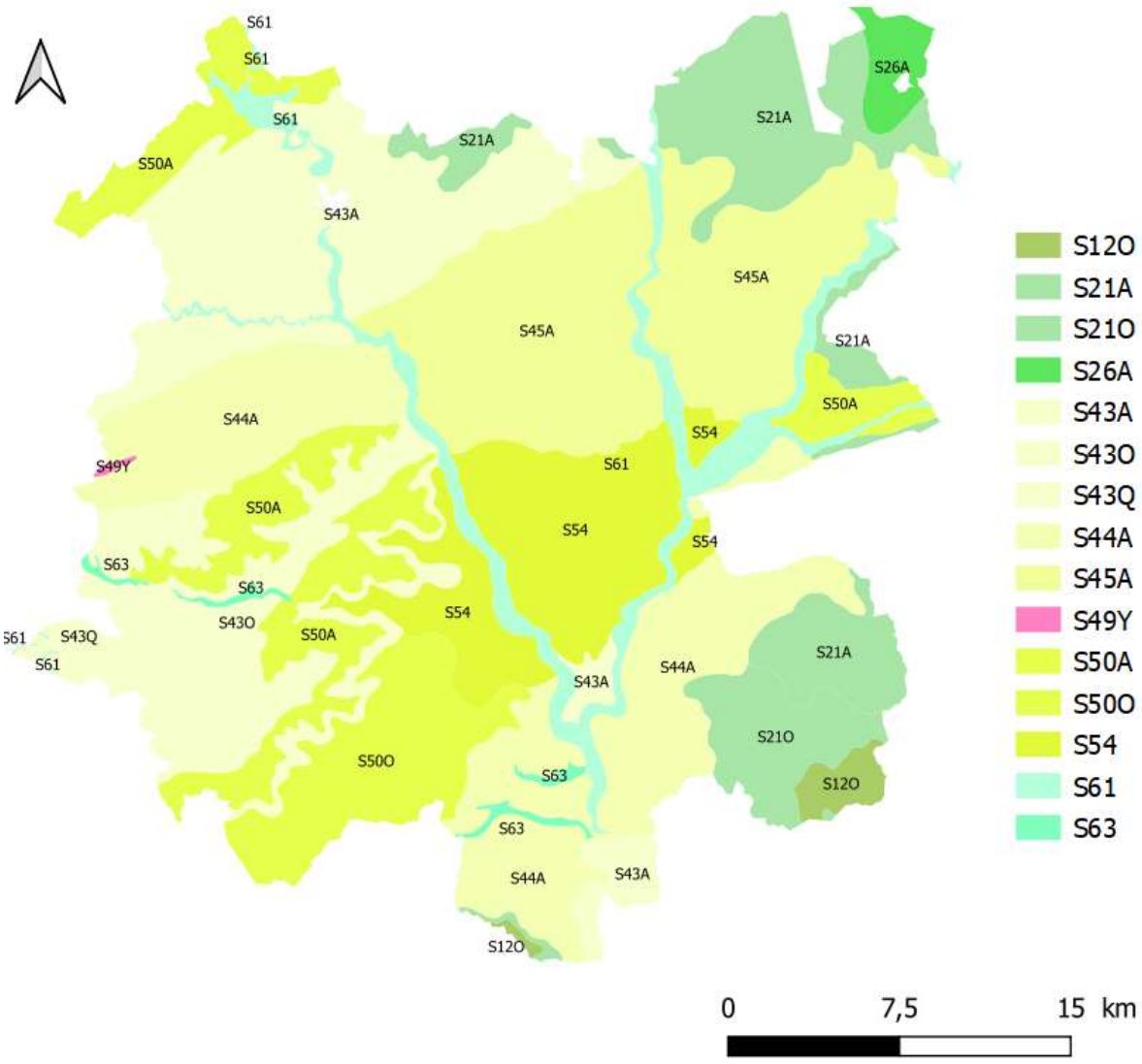


Figura 3.6 Mapa de sòls 1:250.000 de Catalunya, comarca del Bages

Taula. 3.6. Llegenda Mapa de sòls 1:250.000 de Catalunya, comarca del Bages

CODI	Classificació	Descripció
S12O	Udorthent litic i Hapludoll litic sobre conglomerats	Sòls desenvolupats a partir de roques de diferents litologies, riques en carbonats, a les divisòries i vessants de pendent fort del Pirineu axial i de les serres interiors, així com a les cotes més elevades de la de la Depressió Central: Puigsacalm, Collsacabra, Moianès, Sant Llorenç del Munt i Montserrat; de la Serralada Transversal: muntanyes de Rocacorba i conca d'Olot, i dels Ports de Tortosa. Superficials o molt superficials, ben drenats, amb textures mitjanes i abundants elements grossos. Mostren poc desenvolupament edàfic, tot i que, a les àrees més estables, es pot formar un horitzó superficial més fosc, amb un contingut abundant de matèria orgànica que dona lloc a un horitzó mòl·lic. Els pH són de lleugera a mitjanament bàsics i els continguts de carbonat càlcic de baixos a moderadament alts, però el complex de canvi està ocupat en més d'un 60% per cations bàsics.
S21A	Ustorthent litic i Haplustoll litic sobre gresos i lutites	Sòls desenvolupats a partir de roques de diferents litologies a les divisòries i vessants de pendent fort de les serres i muntanyes que presenten un règim d'humitat ústic. Superficials o molt superficials, ben drenats, amb textures mitjanes o grosses i abundants elements grossos. Presenten poc desenvolupament edàfic, tot i que, a les àrees més estables, es pot formar un horitzó superficial més fosc i amb un contingut més elevat de matèria orgànica que pot donar lloc a un horitzó mòl·lic. Les característiques químiques dels sòls són molt variables en funció de la naturalesa dels materials originals. En general, però, els pH dels sòls desenvolupats a partir de les roques més riques en carbonat són de lleugerament a mitjanament bàsics i els continguts de carbonat càlcic, de mitjans a molt alts. Per la seva banda, els sòls desenvolupats a partir de granits, gneis, pissarres i esquists presenten uns pH de mitjanament àcids a neutres i uns continguts de carbonat càlcic, baixos o molt baixos.
S21O	Ustorthent litic i Haplustoll litic sobre conglomerats	
S26A	Ustorthent tipic i Haplustept calcic sobre gresos i lutites	Sòls desenvolupats a partir de gresos, margues, lutites i els dipòsits procedents de la seva meteorització a serres interiors dels Pirineus, àrees nord-orientals de la conca de l'Ebre: Lluçanès, Moianès, replans del Llobregat i conca del Ter, i àrees de la baixa Garrotxa, a la serralada Transversal. De superficials a profunds, ben drenats, amb textures mitjanes o fines i un contingut variable d'elements grossos. Poden presentar acumulacions secundàries de carbonat càlcic en forma de pseudomicelis, nòduls i/o revestiments que donen lloc a un horitzó càmbic. Els pH són de mitjanament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic equivalent, de moderadament alts a molt alts
S43A	Xerorthent litic i Xerorthent tipic sobre gresos i lutites	Sòls desenvolupats a partir de roques de diferents litologies a la major part de les divisòries i vessants de pendent fort de les serres i muntanyes que presenten un règim d'humitat xèric: Pirineus marítims, serralades del sistema mediterrani i relleus abruptes de les conques de l'Ebre. Superficials o molt superficials, ben drenats, amb textures mitjanes o grosses i un contingut variable d'elements grossos. Presenten poc desenvolupament edàfic. Les característiques químiques dels sòls són molt variables en funció de la naturalesa dels materials originals. En general, però, els pH dels sòls desenvolupats a partir de les roques més riques en carbonats són de mitjanament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic, de moderadament alts a molt alts. Per la seva banda, els sòls desenvolupats a partir de granits, gneis, pissarres i esquists presenten uns pH de mitjanament àcids a lleugerament bàsics i uns continguts de carbonat càlcic, nuls o molt baixos.
S43O	Xerorthent litic i Xerorthent tipic sobre conglomerats	
S44A	Xerorthent litic i Haploxeroll litic sobre gresos i lutites	Sòls desenvolupats a partir de roques de diferents litologies, riques en carbonats, a les divisòries i vessants de pendent fort de les serres exteriors dels Pirineus, de les serralades més elevades del sistema mediterrani, de l'avantpaís central i de les conques centrals. Superficials o molt superficials, ben drenats, amb textures mitjanes o grosses i un contingut variable d'elements grossos. Presenten poc desenvolupament edàfic, tot i que, a les àrees més estables, es pot formar un horitzó superficial més fosc, amb un contingut abundant de matèria orgànica que dona lloc a un horitzó mòl·lic. Els pH són de mitjanament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic equivalent, de moderadament alts a molt alts.

CODI	Classificació	Descripció
S45A	Xerorthent litic i Haploxerept calcic sobre gresos i lutites	Sòls desenvolupats a partir de roques de diferents litologies, riques en carbonats, i els dipòsits procedents de la seva meteorització als vessants de pendent fort i moderat d'algunes serres i muntanyes que presenten un règim d'humitat xèric. Superficials o moderadament profunds, ben drenats i amb textures mitjanes o grosses i un contingut variable d'elements grossos. Poden presentar algunes acumulacions secundàries de carbonat càlcic en forma de pseudomicel·lis, nòduls i revestiments d'elements grossos que donen lloc a un horitzó càmbic. Les característiques químiques dels sòls són molt variables en funció de la naturalesa dels materials originals. En general, però, els pH dels sòls desenvolupats a partir de les roques més riques en carbonat són de mitjanament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic equivalent, de moderadament alts a molt alts.
S49Y	Xerorthent tipic i Haploxerept gipsic sobre lutites amb guix	Sòls desenvolupats a partir de guixos, altres roques sedimentàries associades als mateixos i els dipòsits procedents de la seva meteorització a les divisòries i vessants de l'anticlinal de Barbastre-Balaguer i en algunes àrees de les baixes Garrigues i de la serra de Cavalls on afloren aquests materials. De superficials a profunds, ben drenats, amb textures mitjanes i pocs elements grossos. Presenten acumulacions secundàries vermiformes i cristalls de guix que donen lloc a horitzons gípsics i, sovint, híper-gípsics. Els pH són de lleugera a mitjanament bàsics, els continguts de carbonat càlcic equivalent són de moderadament alts a molt alts i els continguts de guix, de baixos a molt alts.
S50A	Xerorthent tipic i Haploxerept calcic sobre gresos i lutites	Sòls desenvolupats a partir de roques de diferents litologies i els dipòsits procedents de la seva meteorització als peus de mont i vessants de pendent suau i moderat en diverses àrees de Catalunya que presenten un règim d'humitat xèric. De Superficials a profunds, ben drenats, amb textures mitjanes i pocs elements grossos. Poden presentar acumulacions secundàries de carbonat càlcic en forma de pseudomicelis, nòduls i/o revestiments d'elements grossos que donen lloc a un horitzó càmbic. Els pH són de mitjanament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic equivalent, d'alts a molt alts.
S50O	Xerorthent tipic i Haploxerept calcic sobre conglomerats	
S54	Haploxerept calcic i Calcixerept tipic	Sòls desenvolupats a partir de gresos, margues, lutites i els dipòsits procedents de la seva meteorització als vessants de pendent suau i moderat en diverses àrees de Catalunya que presenten un règim d'humitat xèric. De moderadament profunds a molt profunds, ben drenats, amb textures mitjanes i un contingut variable d'elements grossos. Presenten acumulacions secundàries de carbonat càlcic en forma de nòduls i revestiments d'elements grossos que, molt sovint, donen lloc a un horitzó càlcic. Els pH són de lleugerament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic equivalent, de moderadament alts a molt alts.
S61	Xerofluvent tipic i Xerofluvent oxiaquic	Sòls desenvolupats a partir de dipòsits al·luvials als fons de vall i terrasses dels trams de riu que es troben en àrees que presenten un règim d'humitat xèric. Molt profunds, de ben drenats a moderadament ben drenats, amb textures mitjanes o moderadament grosses i un contingut variable d'elements grossos. Presenten poc desenvolupament edàfic, en la majoria del perfils es pot apreciar encara el caràcter fluvèntic. D'altra banda, alguns perfils també poden mostrar taques i concrecions lligades a processos redox. Les característiques químiques dels sòls són molt variables en funció de la naturalesa dels materials originals. Els pH fluctuen entre mitjanament àcids i lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic equivalent, entre baixos i molt alts.
S63	Haploxerept fluventic i Xerofluvent tipic	Sòls desenvolupats a partir dels dipòsits de meteorització de les roques, riques en carbonats, en molts fons de vall de la conca de l'Ebre i del sistema mediterrani. Molt profunds, ben drenats, amb textures mitjanes o moderadament grosses i un contingut variable d'elements grossos. Presenten poc desenvolupament edàfic, en alguns perfils es pot apreciar encara el caràcter fluvèntic. En ocasions però, poden presentar algunes acumulacions secundàries de carbonat càlcic en forma de pseudomicel·lis, nòduls o revestiments d'elements grossos que donen lloc a un horitzó càmbic. Els pH són de neutres a mitjanament bàsics i els continguts de carbonat càlcic equivalent, de moderadament alts a molt alts.

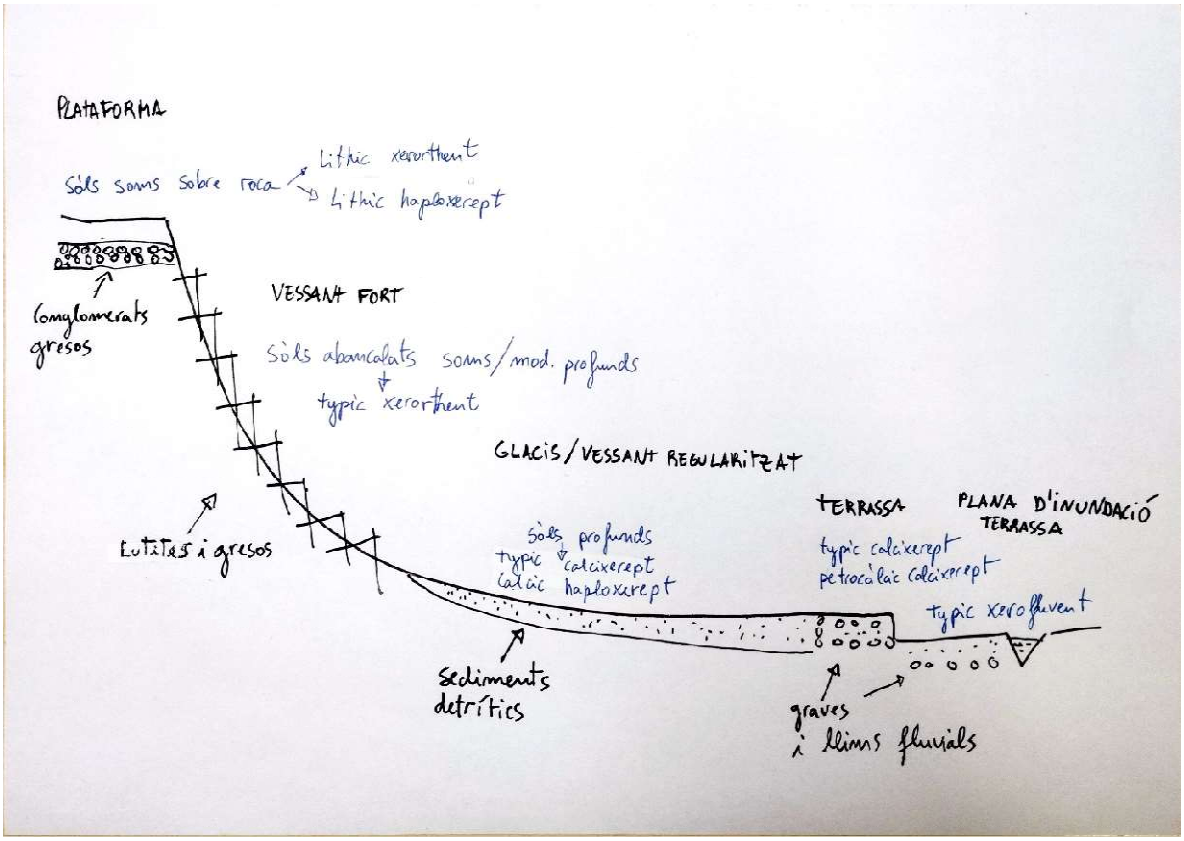


Figura 3.6 2. Toposeqüència dels sòls de l'àrea de Relleu Tabula - Pla de Bages

4 Punts a visitar

4.1 Runam de la Botjosa

Coordenades (ETRS89):

X – 408235m

Y – 4628990m



Descripció: Caminarem fins a la base del talús de la Botjosa, tot passant per l'antiga colònia minera. Podrem veure de prop com és un runam salí, les mesures de control de l'escorrentiu aplicades i els problemes de dilució i exportació de les sals. Contextualitzarem la mineria de potassa al Bages i la gestió dels residus salins, i presentarem l'experiència de restauració del runam de Vilafruns a Balsareny.



Figura 4.1. Imatge del límit sud del runam de la Botjosa.

4.1.1 Context geològic de la mineria de sals potàssiques al Bages i la gestió dels residus salins

Nor Sidki-Rius, Maria Teresa Yubero, David Parcerisa, Marc Bascompta, Lluís Sanmiquel, Pura Alfonso. Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC, Universitat Politècnica de Catalunya

Introducció

Des de principis del segle XX la mineria de les sals potàssiques a Catalunya ha estat un motor econòmic important en la regió central, especialment en la comarca del Bages. Tot i que actualment es concentra en el municipi de Súria, històricament també ha estat present en municipis com Cardona i Sallent. La principal aplicació de la potassa és la fabricació de fertilitzants, sent essencial per a la producció contínua de conreus (Zörb et al. 2014). Això fa que l'extracció de potassa sigui essencial per ajudar a reduir la crisi alimentària i fer possible el segon Objectiu de Desenvolupament Sostenible, fam zero, declarat per les Nacions Unides. Tot i els beneficis d'aquest mineral, s'ha de ser conscient dels reptes tècnics que comporta la seva extracció, cada vegada a profunditats majors, així com els reptes ambientals que comporta la gestió del seu residu.

L'objectiu principal d'aquesta contribució és presentar el context geològic de la Conca Potàssica Catalana (CPC), així com la gestió del residu salí. El treball es distribueix en tres punts diferents, el primer sobre el context geològic de la Conca Potàssica Catalana, un segon punt sobre l'explotació del recurs potàssic a la Conca Potàssica Catalana i, finalment, el tercer sobre la gestió dels residus salins.

Context geològic de la Conca Potàssica Catalana

La Conca Potàssica Catalana (CPC) forma part de la Conca de l'Ebre, la qual s'estén per tot Catalunya, Aragó i Navarra, limitant amb els Pirineus, les Serralades Costaneres Catalanes i la Serralada Ibèrica (Figura 4.1.2). L4.2a formació de la conca de l'Ebre s'inicià al Paleocè degut a un procés de subsidència flexural pel creixement de les serralades que l'envolten i fou reomplerta per fins a 8 Km de sediments marins, detrítics i evaporítics (Taberner et al., 1999; López-Blanco et al., 2000; García-Castellanos et al. 2003).

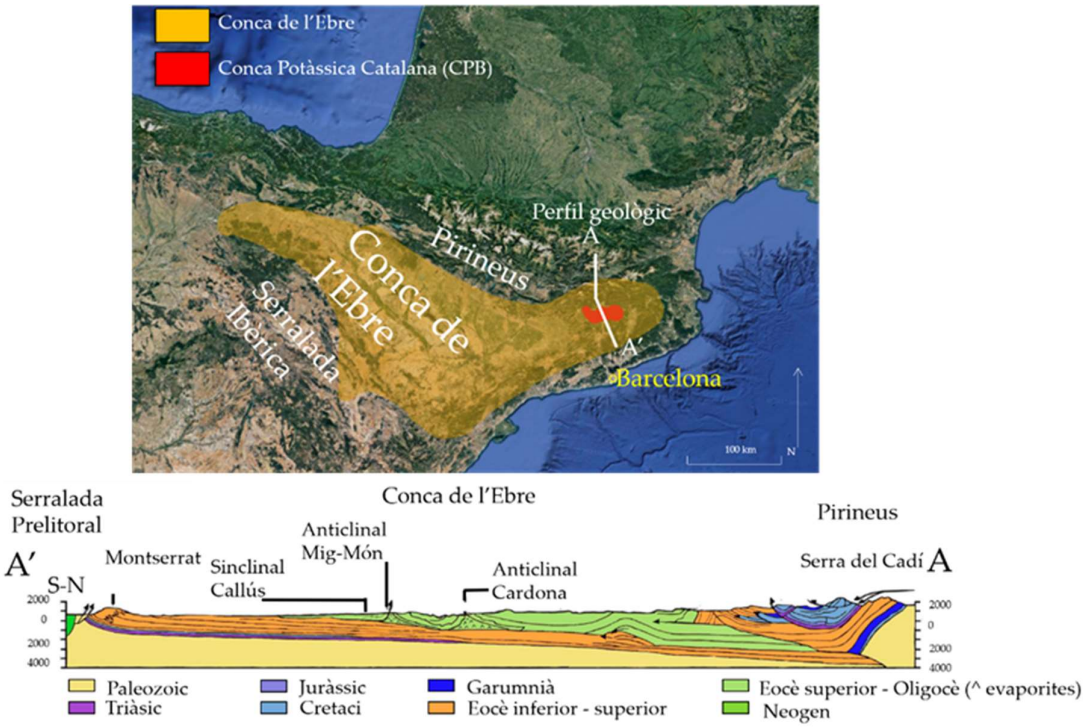


Figura 4.1.2. Situació de la conca de l'Ebre, en groc, i la conca potàssica Catalana, en vermell. La línia blanca indica la direcció del perfil geològic (A-A') que es mostra en la part inferior de la figura (adaptat de Vergés *et al.,* 1999).

El reompliment inicial de la conca de l'Ebre fou sota una dinàmica continental, però a partir de l'Eocè inferior la Conca de l'Ebre fou reomplerta per roques sedimentàries d'origen marí, dipositades en un mar poc profund i càlid que, en aquest període, estava connectat a l'Oceà Atlàntic. A l'àrea de la CPC, hi havia deltes formats pels materials arrossegats de les serralades. Els esculls de corall, amb una fauna molt variada, ocupaven les zones properes a la costa d'aquest mar càlid (Serra-Kiel et al. 2003).

Posteriorment, l'evolució dels Pirineus i la Serralada Ibèrica va tancar la connexió amb l'oceà atlàntic a l'oest, causant una dinàmica endorreica de la conca de l'Ebre i la precipitació d'evaporites i sediments lacustres a partir de l'Eocè superior (Riba *et al.*, 1983). Fa uns 35 milions d'anys, a l'Eocè superior, la dinàmica endorreica va provocar la precipitació d'evaporites com l'halita, la silvita, el guix i l'anhidrita, entre altres (Pueyo Mur, 1975; Ayora *et al.*, 1994, 1995; Cendón *et al*., 2003). Tot i això, les evaporites potàssiques precipitaren exclusivament a les àrees navarresa i catalana. A Catalunya, les sals potàssiques es van formar a l'Eocè superior, amb una extensió d'uns 150 km2 i un gruix superior a les de Navarra, donant lloc a la denominació de CPC (Cendón et al., 2003).

Durant l'inici de l'Oligocè, la conca de l'Ebre tornà a tenir una dinàmica continental amb el predomini de la sedimentació fluvial i lacustre (García-Castellanos et al. 2003), donant lloc als sectors central-occidental i nord de la CPC a la formació de gresos i lutites vermelles. Les forces produïdes a causa del moviment tectònic durant l'Orogènia Alpina i la diferent plasticitat dels materials geològics van formar plegaments anticlinals, com el del Mig-Món que es troba en el municipi de Súria (Figura 4.1.3). Al nucli dels anticlinals, les evaporites infrajacents van fluir formant una intrusió diapírica. Actualment, la formació salina diapírica només es mostra a Cardona (Garcia-Castellanos *et al.*, 2003; López-Blanco *et al.*, 2000; Puigdefàbregas & Souquet, 1986; Valentí Masachs, 1962).



Figura 4.1.3. Anticlinal del Mig-món (Sidki-Rius, 2023).

La mineralogia de la CPC s'ha definit amb els treballs realitzats per diferents autors (Ayora *et al*., 1994a, 1994b, 1995; Cendón *et al.*, 2003; Pueyo Mur, Juan José, 1975; Rosell Ortiz, L, 1983), podent-se dividir en les unitats següents:

- Unitat d'Anhidrita Basal (BAU): Conté dues capes d'anhidrita, de 2 i 9 m de gruix, respectivament, separades per una capa de margues de 2 metres de gruix. Les dues capes d'anhidrita estan formades per una alternança d'anhidrita i làmines de carbonatades.

- Unitat d'Halita inferior (LHU): Consta de 90 m d'halita bandejada. La part inferior comprèn fins a 80 m i està formada per capes d'halita de color gris blanc de fins a 10 cm de gruix, alternant-se amb halita més fosca de fins a 3 cm de gruix. A la part superior de la unitat LHU, les capes d'halita són més fines i separades per capes contínues d'argila i anhidrita.

- Unitat Potàssica (PU): Es divideix amb una primera part de Silvita (part inferior) i un altre part de Carnal·lita (part superior). El membre de Silvita constitueix la mena principal i està dividit per capes centimètriques. Aquestes es componen d'una làmina d'argila i/o sulfat de gruix mil·limètric, seguida d'una capa d'halita similar a la descrita per al LHU superior i, finalment, una capa de silvita. La part de Carnal·lita pot arribar a tenir un gruix de 43 m, formant la major part de la Unitat de Potassa. Està formada per capes carnal·lítiques amb intercalacions d'halita, progressivament més abundants a mesura que es disminueix la profunditat. Les capes de carnal·lita són brecciats o massius i es componen de cristalls vermells anèdrics de carnal·lita en una matriu rosada. La matriu és un agregat massiu de carnal·lita amb argiles disperses, anhidrita i halita. Les capes d'halita en el Membre Carnal·lític són similars a les de la unitat superior de LHU i a la part de Silvita de PU.

- Unitat d'Halita Superior (UHU): Consta de 3 m d'halita i anhidrita agrupades. Una formació gruixuda i contínua de conglomerats, gresos i lutites d'origen continental que cobreixen la seqüència evaporítica.

A la Figura 4.1.4 es pot veure una columna estratigràfica en la què es representa la seqüencia evaporítica de la CPC.

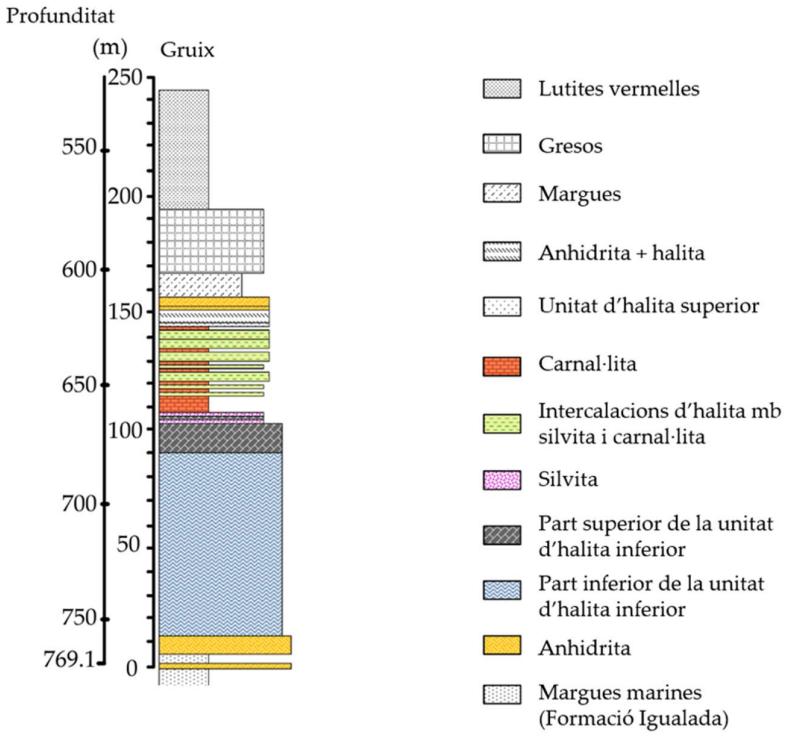


Figura 4.1.4 Columna estratigràfica de la CPC (Adaptat de Cendón *et al*., 2003).

Explotació del recurs potàssic a la Conca Potàssica Catalana

El recurs potàssic de la CPC s'explota des de fa més de 100 anys. Històricament, hi ha hagut diversos jaciments en actiu, com per exemple el de Vilafruns (Sallent), actiu fins al 2020m arribant a explotar profunditats d'entre 500 i 700 m. Actualment, l'únic jaciment que té producció és [MTY1] el de Cabanasses, el qual compta amb nivells que arriben a explotar el recurs potàssic a 900 m de profunditat. El sistema d'explotació actual es du a terme mitjançant un sistema irregular de cambres i pilars. A la Figura 4.1.5 es mostra un sistema teòric del mètode en una capa horitzontal i amb dos nivells de treball diferents.

Les galeries mineres del jaciment de Cabanasses es situen en dos nivells diferenciats. La zona d'explotació es col·loca en els nivells superiors i les galeries de servei es troben en el nivell inferior. La transmissió mineral entre l'explotació i els nivells de servei es realitza mitjançant pous verticals, amb una longitud d'aproximadament 30 m. L'explotació en les dues mines es realitza mitjançant màquines mineres contínues, anomenades minadors, equipades amb un capçal transversal excavador i bolcant el mineral en un camió que porta la càrrega als nivells de connexió. A la Figura 4.1.6 es mostra una galeria de producció on es pot veure un minador de la mina de Cabanasses. Finalment, en les galeries de servei hi ha una cinta transportadora que ajuda a distribuir el mineral des de totes les parts de la mina fins a les zones d'emmagatzematge per al posterior transport a la superfície a través d'una rampa de connexió. En la Figura 4.1.7 es pot veure un esquema on es mostra la distribució aproximada de les cambres i els pilars en un jaciment de la CPC.

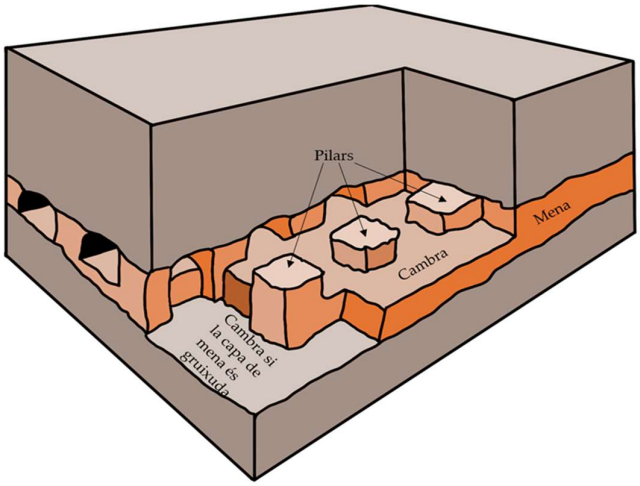


Figura 4.1.5 Esquema d'un sistema teòric de càmeres i pilars (Adaptat de Hamrin, 1980).



Figura 4.1.6 Interior de la mina Cabanasses (ICL Iberia).

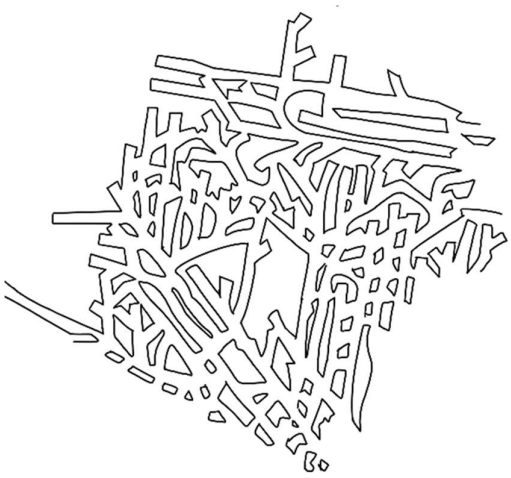


Figura 4.1.7 Exemple d'esquema de les galeries mineres de la CPC (Sidki-Rius *et al.* 2024).

Gestió dels residus salins

El mineral de potassa és una mescla de minerals evaporítics d'halita, silvita i carnal·lita. Després de l'extracció del mineral halític de la roca potassa, la silvita i la carnal·lita es venen com a producte i l'halita es converteix, parcialment, en residu. Aquests residus s'acumulen en una escombrera, en el

cas de Súria situada a l'antiga mina de sal del Fusteret, i representen entre el 60% i el 75% del producte total allotjat en les mines de potassa de Súria. En concret, aquest material salí d'aquesta escombrera està format per 98,4% de residus sòlids miners i un 1,6% de fangs. Aquest residu miner és essencialment clorur sòdic (78,8%), seguit de sulfats (3,3%) i clorur potàssic (2,9%) i la resta són altres clorurs i insolubles. Per altra banda, el fang està format per insolubles (35,1%), seguit de clorur potàssic (23,0%), clorur sòdic (18,9%) i sulfats (12,7%) (Yubero et al., 2015). En l'actualitat, al runam salí s'han dipositat uns 22 Mt de residus en una extensió de 22 ha i augmenta 1,2 Mt/cada any. L'alçada relativa actual de l'escombrera és aproximadament 150 m i s'espera que arribi a una alçada màxima de 475 m (Figura 4.1.8). Aquesta escombrera del Fusteret inicialment es va fer servir com a bassa de lixiviats que s'evaporaven, quedant el residu salí en forma de salmorra. Després, el material s'anava estenent en capes de residus sòlids. La construcció de l'escombrera es realitza dipositant els residus de potassa ja en forma de salmorra mitjançant cintes transportadores. La fracció més gruixuda és dipositada prop de la sortida de la cinta transportadora, mentre que la fracció més fina es diposita més lluny. La cinta transportadora principal de descàrrega es mou al voltant de la zona d'abocament i un tractor buldòzer estén el material capa a capa. La pila de residus forma un angle natural de repòs d'aproximadament 36°- 38°. Un estudi preliminar de la seva estabilitat i evolució del comportament dels materials salins una vegada dipositats a l'escombrera es pot consultar a Yubero et al., 2019.



Figura 4.1.8 Vista de l'escombrera de Súria (ICl Iberia) des de la serra de Castelltallat.

En la Figura 4.1.9 es mostra com ha anat evolucionant aquest runam salí al llarg dels anys. A partir de l'any 2010, es pot comprovar com el transport del material fins a la coronació del runam es realitza amb cintes transportadores.

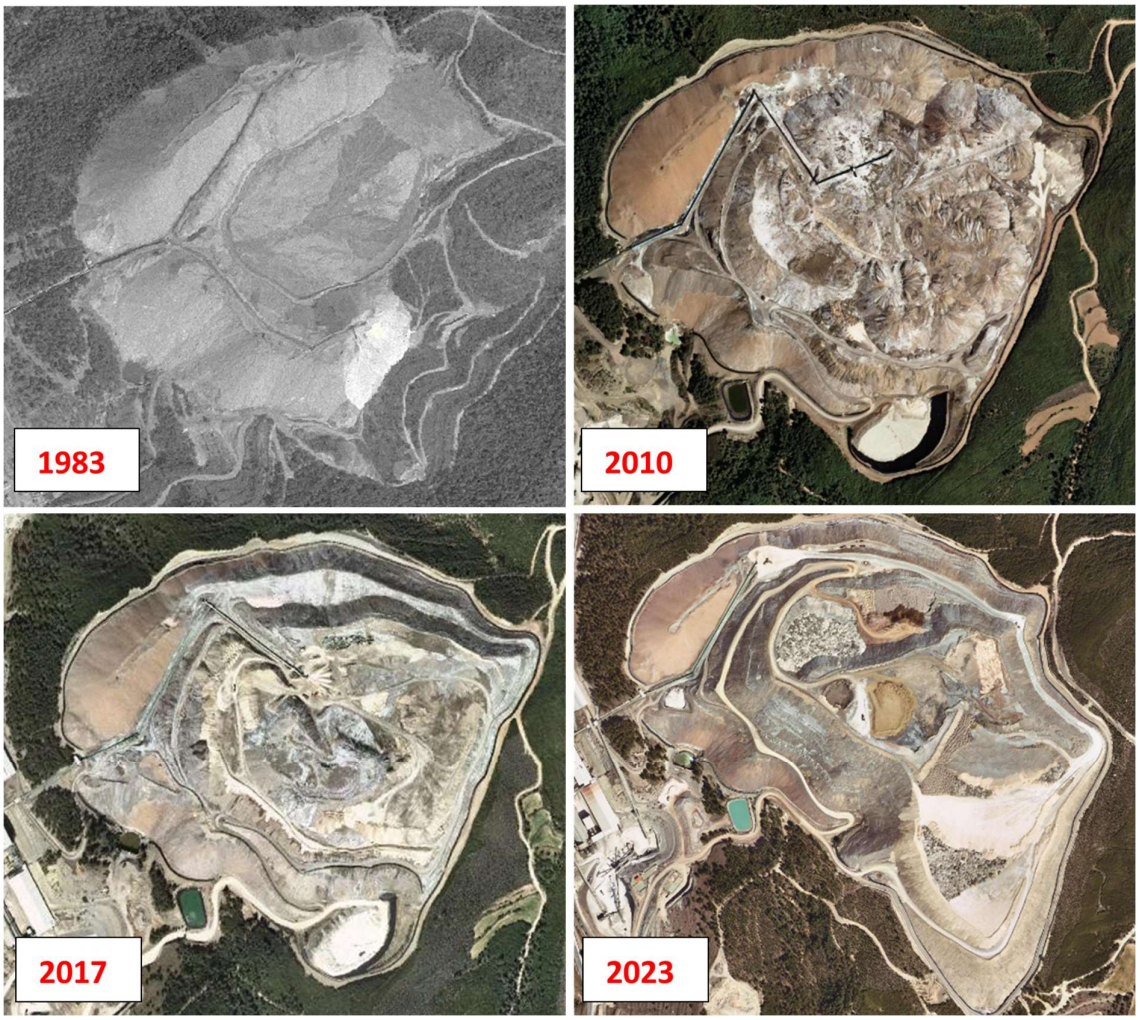


Figura 4.1.9 Evolució del runam salí del Fusteret, entre 1983 i 2023 (ICGC).

Referències

Ayora, C., Garcia-Veigas, J., & Pueyo, J.-J. (1994a). The chemical and hydrological evolution of an ancient potash-forming evaporite basin as constrained by mineral sequence, fluid inclusion composition, and numerical simulation. Geochimica et Cosmochimica Acta, 58(16), 3379–3394. https://doi.org/10.1016/0016-7037(94)90093-0

Ayora, C., Garcia-Veigas, J., & Pueyo, J.-J. (1994b). X-ray microanalysis of fluid inclusions and its application to the geochemical modeling of evaporite basins. Geochimica et Cosmochimica Acta, 58(1), 43–55. https://doi.org/10.1016/0016-7037(94)90444-8

Ayora, C., Taberner, C., Pierre, C., & Pueyo, J.-J. (1995). Modeling the sulfur and oxygen isotopic composition of sulfates through a halite-potash sequence: Implications for the hydrological evolution of the upper eocene Southpyrenean basin. Geochimica et Cosmochimica Acta, 59(9), 1799–1808. https://doi.org/10.1016/0016-7037(95)00083-C

Campos de Orellana, A. C. (1996). Pressure solution creep and non-associated plasticity in the mechanical behavior of potash mine openings. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences & Geomechanics Abstracts, 33(4), 347–370.

Cendón, D. I., Ayora, C., Pueyo, J. J., & Taberner, C. (2003). The geochemical evolution of the Catalan potash subbasin, South Pyrenean foreland basin (Spain). Chemical Geology, 200(3–4), 339–357. https://doi.org/10.1016/S0009-2541(03)00195-5

Garcia-Castellanos, D., Vergés, J., Gaspar-Escribano, J., & Cloetingh, S. (2003). Interplay between tectonics, climate, and fluvial transport during the Cenozoic evolution of the Ebro Basin (NE Iberia): TECTONICS, CLIMATE, AND DRAINAGE. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 108(B7). https://doi.org/10.1029/2002JB002073

Hans, Hamrin. (1980). Guide to underground mining: Methods and applications. Atlas Copco.

López-Blanco, M., Marzo, M., Burbank, D. W., Vergés, J., Roca, E., Anadón, P., & Piña, J. (2000). Tectonic and climatic controls on the development of foreland fan deltas: Montserrat and Sant Llorenç del Munt systems (Middle Eocene, Ebro Basin, NE Spain). Sedimentary Geology, 138(1–4), 17–39. https://doi.org/10.1016/S0037-0738(00)00142-1

Masachs, V. (1962). La edad, el origen, y los movimientos de las sales paleogenas de la cuenca del Ebro: Institut Geologic i Miner de la Diputació de Barcelona.

Pueyo Mur, Juan José. (1975). Estudio petrológico y geoquímico de los yacimientos potásicos de Cardona, Súria, Sallent y Balsareny (Barcelona, España) [Universitat de Barcelona. Departament de Petrologia i Geoquímica]. http://hdl.handle.net/10803/669746

Puigdefàbregas, C., & Souquet, P. (1986). Tecto-sedimentary cycles and depositional sequences of the Mesozoic and Tertiary from the Pyrenees. Tectonophysics, 129(1–4), 173–203. https://doi.org/10.1016/0040-1951(86)90251-9

Riba, O., Reguant, S. & Villena, J. (1983). Ensayo de síntesis estratigráfica y evolutiva de la cuenca terciaria del Ebro, in Libro Jubilar J.M. Ríos, Geol. Esp., vol. II, pp. 131– 159, Inst. Geol. y Min. de Esp., Madrid,

Rosell Ortiz, L, L. (1983). Estudi petrològic, sedimentològic i geoquímic de la formació de sals potàssiques de Navarra (Eocè superior) [PhD Thesis]. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.

Serra-Kiel, J., Travé, A., Mató, E., Saula, E., Ferràndez-Canadell, C., Busquets, P., Tosquella, J., & Vergés, J. (2003) Marine and transitional Middle/Upper Eocene units of the southeastern pyrenean foreland basin (NE Spain). Geologica Acta, 1 (2), pp. 177-200.

Sidki Rius, N. (2023). Assessment and characterization of subsidence in the Catalan potash basin [PhD Thesis]. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica a de Catalunya.

Sidki Rius, N., Bascompta, M., Sanmiquel, LL., Yubero M.T. (2024). Definition of characteristic subsidence parameters. A case study in the Catalan Potassium Basin. Environmental Earth Sciences. DOI : 10.1007/s12665-024-11849-y.

Taberner, C., Dinarès-Turell, J., Giménez, J., & Docherty, C. (1999). Basin infill architecture and evolution from magnetostratigraphic cross-basin correlations in the southeastern Pyrenean foreland basin. Geological Society of America Bulletin, 111(8), 1155–1174. https://doi.org/10.1130/0016-7606(1999)111<1155:BIAAEF>2.3.CO;2

Vergés J (1999) Estudi geològic del vessant sud del Pirineu oriental i central. Evolució cinemàtica en 3D. Tesi doctoral Universitat de Barcelona, 203

Yubero, M.T. and Olivella, S. (2015). Crushed Salt Dump Modelling. In UPC (Ed.), VII Workshop CODE_BRIGHT (p. 30). Barcelona.

Yubero, M.T., Olivella, S., Gens, A., Bonet, E., Lloret, A., Alfonso, P. (2021). Analysis of the process of compaction movements of deposits of crushed salt tailings. Engineering Geology, 293, art. no.106290. doi: 10.1016/j.enggeo.2021.106290

Zörb C, Senbayram M, Peiter E (2014) Potassium in agriculture – Status and perspectives. Journal of Plant Physiology 171:656–669. https://doi.org/10.1016/j.jplph.2013.08.008.

4.1.2 Impactes ambientals de la mineria de la potassa al Bages

Xavier Domene, Pau Montero, Vicenç Carabassa (UAB-CREAF)

La mineria de potassa ha jugat un paper fonamental en l'economia i desenvolupament de la comarca des de l'inici de la seva explotació industrial a principis del segle XX. Aquesta explotació continua en els nostres dies, no exempta, en les darreres dècades, d'oposició i litigis legals degut als impactes ambientals que causa la gestió dels residus de l'extracció de potassa, i moviments contraris per preservar els llocs de treball.

Els residus de la mina s'han acumulat des dels anys 1960s en forma de set runams als municipis de Cardona, Súria, Balsareny i Sallent (Teixidó 2024, Badia Guitart 2001), a l'espera de trobar un procediment rentable per extreure'n la seva riquesa en sals. Actualment, després de l'aturada de l'activitat de la Botjosa a Sallent arran d'una sentència judicial el març de 2024 (Fontanals 2024), el runam de Cabanasses a Súria és l'únic en creixement. Diversos estudis han demostrat la salinització d'aigües subterrànies i superficials, així com la inevitable degradació dels sòls circumdants després de gairebé 70 anys de l'aparició dels runams (Badia Guitart 2017). Aquests, majoritàriament formats per clorur de sodi, són altament solubles en contacte amb aigües pluvials, provocant la salinització dels rius i aqüífers (Arbiol Roca et al 2013). Les rases perimetrals dels runams que s'han construït només mitiguen parcialment aquesta mobilitat, ja que no son capaces d'interceptar les salmorres que es generen en episodis de pluja o la que es filtra al terreny per la base dels runams, com mostren les dades de surgències d'aigua properes i cursos fluvials (Badia Guitart 2001, Rovira Fernández 2008, Badia Guitart 2017, El Medi Natural del Bages. 2024a, 2024b).

Els problemes derivats dels runams salins han conduït a múltiples litigis judicials entre les empreses mineres i les autoritats governamentals i mediambientals. La principal preocupació és la gestió inadequada dels residus salins i la contaminació contínua dels rius i aqüífers de la zona (Generalitat de Catalunya-Departament de Territori i Sostenibilitat 2016).

En aquest sentit, una de les infraestructures clau per controlar la contaminació salina és el col·lector de salmorres, un conducte que transporta les aigües salines cap al mar per evitar que contaminin els rius. Aquest col·lector, inaugurat el 1988, té 128 km de longitud i ja que recull tant les aigües de tractament del mineral com part de les aigües superficials dels runams. El col·lector s'inicia en dos ramals, el del Cardener a Cardona i el del Llobregat a Balsareny, que conflueixen a Castellgalí, i que s'aboquen al mar per un emissari submarí al Prat de Llobregat (Badia Guitart 2001). Si bé la seva construcció va suposar una millora de la qualitat de les aigües, el col·lector ha patit històricament fugues en diferents punts (500 incidències) amb els conseqüents impactes ambientals, i que han requerit reparacions successives (Badia Guitart 2017). Actualment s'està construint un nou col·lector que s'espera que entri en servei el 2026 (Bricollé 2023).

Els sòls propers als runams salins també pateixen els efectes d'aquesta contaminació per l'arribada de sals via vent o per les les filtracions d'aigua salada del runam en forma de surgències que deterioren els sòls, fent-los menys productius i alterant la seva composició química. Això té un impacte negatiu sobre la vegetació, especialment en les àrees agrícoles.



Figura 4.1.10. Efectes de les surgències del salmorra dels escapaments del runam salí del Cogulló a la riera de Soldevila (Sallent) (reproduït a partir de Badia Guitart 2017).

Apart dels efectes locals, els runams han afectat fortament els rius Llobregat i Cardener, que travessen la comarca del Bages, amb concentracions de clorurs molt elevades. Aquest problema de salinització no només afecta la qualitat de l'aigua per al consum humà, sinó que també té repercussions importants per als ecosistemes aquàtics i per a l'agricultura de la regió, ja que l'aigua salina no és adequada per al reg agrícola. A més, la presència de clor en les aigües suposa un risc per la salut pública, i més en concret per la possible formació de trihalometans (THM), per combinació del clor amb matèria orgànica (Cancho *et al.*, 1999), que alguns estudis han relacionat amb un increment del risc de càncer de bufeta (Villanueva *et al.*, 2001, 2007). Dades recents en aigua de boca del municipi de Manresa (Aigües de Manresa 2024), mostren valors per sota, pero propers als 100 µg/L que marca la OMS com a límit per la salut per a aquests compostos.

El runam de Vilafruns a Balsareny ja ha estat restaurat per confinació (segellat), mentre que el de la Botjosa a Sallent està pendent de ser traslladat o eliminati. Tots els runams, incloent-hi el Cogulló, el Fusteret i la Botjosa, han de ser restaurats. Això pot implicar la contenció de les seves externalitats durant la seva vida útil, la retirada (com s'ha fet a Cardona) o el segellat (com a Vilafruns), entre altres estratègies. Les dues possibles solucions als runams són l'eliminació (que implica la construcció d'un nou col·lector i la portada d'aigua per poder dissoldre la sal i enviar-la a mar) i la valorització (que implica la construcció de més plantes de sal i l'ampliació de les infraestructures ferroviàries necessàries per comercialitzar la producció). Totes dues tenen uns costos molt elevats però que han de ser considerats per reduit l'impacte de la mineria al Bages (Generalitat de Catalunya-Departament de Territori i Sostenibilitat 2016).

En resum, la mineria de potassa al Bages ha tingut un impacte econòmic històric significatiu, però també ha deixat una empremta ambiental greu, especialment pel que fa a la salinització de les aigües i els sòls. A través de diverses sentències judicials, les autoritats han intentat mitigar els efectes negatius, però el problema dels runams salins continua sent una font de controvèrsia ambiental i legal. La transició cap a una gestió més sostenible dels residus és imprescindible per garantir la preservació del medi natural i la salut pública en aquesta regió afectada.

Referències

Aigües de Manresa (2024) L'aigua a casa teva. https://www.aiguesmanresa.cat/laigua-a-casa-teva/ [23/9/2024].

Aragonès, E., Fàbrega, A. (2021). La conca potàssica, fotografiada per Marià Faura i Sans (1914-1924). *Dovella* 130: 38-46.

Arbiol Roca L, González Gámez J, Martín Hernández N (2013) La qualitat de l'aigua del riu Cardener en dos moments extrems. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* 75: 225-242. https://www.raco.cat/index.php/TreballsSCGeografia/article/download/268051/355632

Badia Guitart J. (2017) Un segle d'afectació ambiental de la mineria de potassa del Bages. *Dovella* 121: 30-35

Badia Guitart, J (2012) La salinització de la conca del Cardoner-Llobregat al Bages. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 69: 127-138.

Bricollé D (2023) El nou col·lector de salmorres s'obre camí al sud del Bages. Diari: *Regió7*. https://www.regio7.cat/bages/2023/11/10/nou-collector-salmorres-s-obre-94406078.html

Cancho B, Ventura F, Galceran MT (1999) Behavior of halogenated disinfection by-products in the water treatment plant of Barcelona, Spain. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 63: 610-617.

El Medi Natural del Bages. (2024a). Runam salí del Cogulló (Sallent). El Medi Natural del Bages. https://elmedinaturaldelbages.cat/factors-ambientals/impactes-ambientals/runam-sali-del-cogullo-sallent/ [23/9/2024].

El Medi Natural del Bages. (2024b). *Bosc a la vall de Soldevila destruït per salmorra del runam del Cogulló*. El Medi Natural del Bages. https://elmedinaturaldelbages.cat/factors-ambientals/impactes-ambientals/bosc-a-la-vall-de-soldevila-destruit-per-salmorra-del-runam-del-cogullo/ [23/9/2024].

Fontanals, P. (2024) El TSJC insta definitivament ICL a la retirada forçosa del runam salí del Cogulló. Diari: *Nació Digital*. https://naciodigital.cat/manresa/economia-i-empresa/el-tsjc-insta-definitivament-icl-a-la-retirada-forcosa-del-runam-sali-del-cogullo_1859072_102.html

Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat. (2016). III Document inicial estratègic. Avaluació ambiental estratègica del Pla director urbanístic de l'activitat minera al Bages. Generalitat de Catalunya.

Rovira Fernández M (2008) La conca salina del Bages i la qualitat del l'aigua del Llobregat. Tesi Doctoral en Recursos Naturals i Medi Ambient. Departament d'Enginyeria Mineral i Recursos Naturals. Univesitat Politècnica de Catalunya.

Teixidó (2024) Els runams de sal del Bages. Blog: *Química a la vista: Coses de química i altra ciències que es veuen caminant o circulant*. https://quimicaalavista.wordpress.com/2022/11/11/9-els-runams-de-sal-del-bages/ [23/9/2024].

Villanueva CM, Kogevinasa M, Grimalt JO (2001) Cloración del agua potable en España y cáncer de vejiga. Gaceta Sanitaria 15: 48-53.

Villanueva CM, Cantor KP, Grimalt JO, Malats N, Silverman D et al. (2007) Bladder cancer and exposure to water disinfection by-products through ingestion, bathing, showering, and swimming in pools. American Journal of Epidemiology 2007;165:148–156.

4.1.3 La restauració del runam salí de Vilafruns (Balsareny)

Vicenç Carabassa, Pau Montero, Xavier Domene (CREAF-UAB)

El runam salí de Vilafruns està situat al límit sud del municipi de Balsareny. Els abocaments s'hi van iniciar l'any 1965 i es van allargar fins el 1970. Ocupa una superfície d'unes 13 ha i conté més de 3 milions de tones de residu salí. El desembre del 2009, una empresa contractada pel Departament de Medi Ambient va iniciar els moviments de terra per rebaixar la cota de la muntanya i, el juliol del 2010, el projecte d'aïllament dels residus salins derivats de l'explotació de les mines de potassa encarava la recta final amb l'inici del cobriment dels tres milions de tones de residus salins i argiles. L'operació es va iniciar a la base de la muntanya, al vessant nord, on es van haver d'enderrocar els coberts dels veïns per donar més amplada al runam per tal de reduir-ne els pendents. Els treballs es van dur a terme progressivament, des de baix cap amunt, col·locant capes de geotèxtil de manera similar a teules, de manera que l'aigua de pluja llisqués per la superfície sense penetrar a la muntanya, dirigint-se cap a les rases i la bassa de recollida. La intervenció es va completar amb una capa de terra i hidrosembra, finalitzant i la primavera del 2011. Un any després de la finalització de les obres, les primeres anàlisis van mostrar efectes positius de l'aïllament, amb una reducció de fins al 75% dels nivells de salinització en torrenteres de l'entorn (Bricollé, 2022).



Figura 4.1.3.1 El runam de Vilafruns, durant els treballs per aïllar-lo amb polietilè. Font: Regió 7.

L'any 2013, els informes de seguiment elaborats pel Departament de Medi Ambient asseguraven que l'antic dipòsit de Vilafruns ja no deixava sortir aigua salada del seu interior, i es constatava que el drenatge intern s'havia assecat completament. No obstant això, els seguiments realitzats pel CREAF el 2012 ja havien detectat algunes limitacions en la restauració, manifestades en clapes de vegetació i elevades taxes d'erosió en alguns sectors del límit sud del runam (Carabassa i Alcañiz 2012). Aquestes clapes es devien a la contaminació salina dels sòls utilitzats en la restauració, els quals procedien, probablement, de zones de l'entorn de l'activitat i per tant també afectades pel drenatge de les sals del runam i per l'activitat industrial realitzada durant dècades.



Figura 4.1.3.2 Efectes dels processos erosius en el runam salí de Vilafruns. S'observa el geotèxtil disposat per sota la capa de sòl.

La pèrdua de recobriment vegetal ha anat augmentat al llarg dels anys i, agreujada per la sequera, el 2023 es va arribar a un 41% de sòl nu. En un estudi de la contaminació salina dels sòls del runam realitzat pel CREAF el 2023 (Carabassa *et al*. 2024), es van detectar valors elevats de conductivitat elèctrica en extracte 1:5, en alguns casos superant els 11.000 µS/cm, especialment en el sector sud de l'explotació. A més, s'han registrat valors alts de valors elevats de conductivitat elèctrica en les terres abassegades a la base del runam i en les que s'utilitzen en els treballs de correcció.

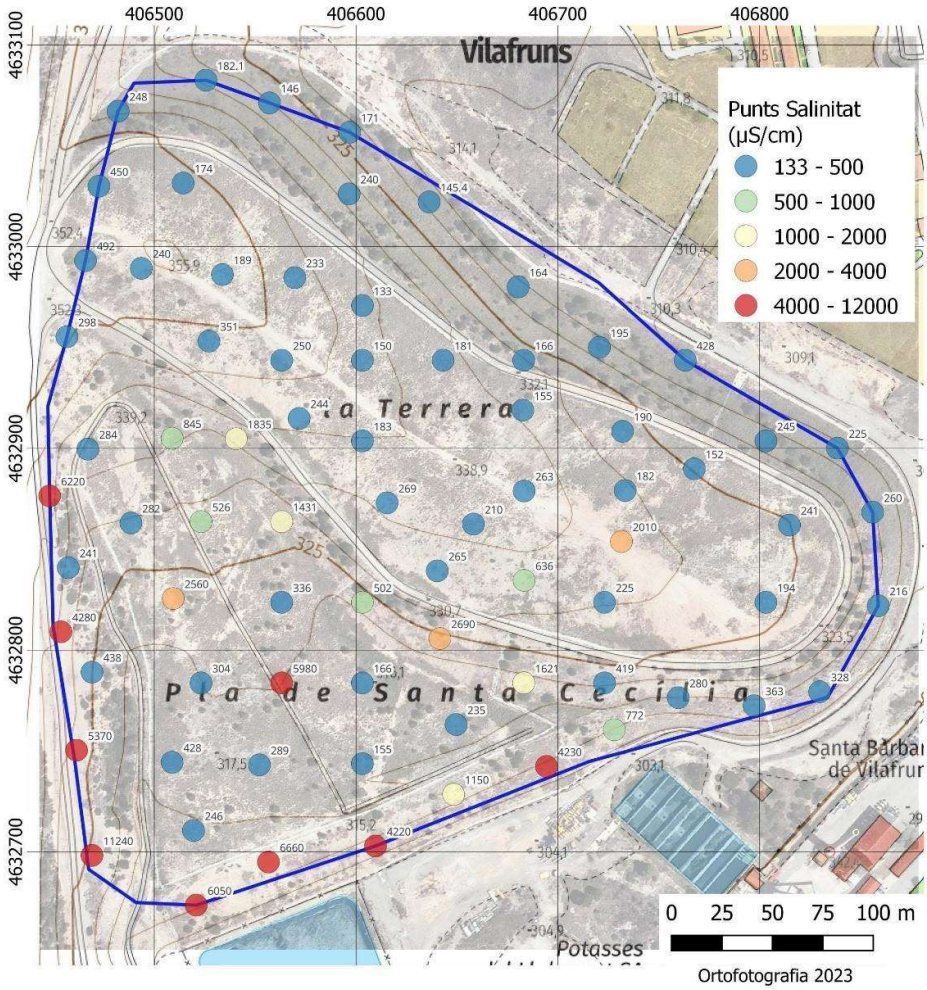


Figura 4.1.3.3 Valors de conductivitat elèctrica (extracte 1:5) en una malla de punts de mostreig a la restauració del runam salí de Vilafruns. Es mostren en colors blaus les salinitats baixes, en colors taronja i vermell les salinitats altes o molt altes. Mapa de fons ortofotografia 2023 amb mapa topogràfic 1:2500 (ICGC).

La correcció dels problemes de salinitat detectats en els sòls del runam de Vilafruns presenta una elevada dificultat tècnica degut al seu abast i distribució. La retirada dels sòls afectats per sals, que en alguns casos presenten un gruix inferior als 20 cm, comporta un risc elevat d'afectació del geotèxtil situat per sota d'aquests. De fet, en alguns punts, el geotèxtil és fins i tot visible a causa de l'erosió superficial i sub-superficial dels sòls subjacents.

La reposició de nou sòl de qualitat damunt del sòl salinitzat pot oferir una solució temporal a les zones amb major afectació (sector sud-oest). Tanmateix, la pujada de les sals per capil·laritat des dels sòls preexistents fins als nous sòls reposats podria provocar-ne la seva contaminació a mitjà termini, tal com ja s'ha observat en altres situacions similars. Aquest fet posa de manifest la necessitat d'incorporar una nova capa de material que actuï com a barrera i impedeixi l'ascens sals, funcionant com una 'interfase entre ambdós sòls.

En qualsevol cas, l'aportació de sòls sobre aquestes zones amb alta concentració de sals implica l'eliminació de la vegetació preexistent, ja que com s'ha comentat aquesta presenta una distribució irregular en aquestes zones per l'acumulació de sals en les depressions. No obstant, la zona on superior del runam, on s'han estès sòls contaminats per sals i on no hi ha vegetació, podria ser un bon emplaçament per provar alguna de les tècniques esmentades. Caldrà fer una avaluació prèvia dels sòls abans de realitzar noves esteses, per evitar l'aportació de nous sòls salinitzats, tal com ha ocorregut a la part alta del runam. En aquest sentit, s'haurien de descartar els sòls abassegats a la

zona adjacent al runam, ja que presenten concentracions molt elevades de sals. Existeixen esmenes de sòls que podrien ajudar a reduir la disponibilitat de les sals, si bé encara no hi ha suficients coneixements ni experiència en l'ús d'aquestes tècniques com per poder aplicar-les a gran escala, el que requeriria de la realització de proves pilots per poder-ne fer el seguiment a mitjà termini.

Referències

Bricollé D. (2022) Vilafruns: model de runam disfressat. Regió7. https://www.regio7.cat/bages/2022/01/22/vilafruns-model-runam-disfressat-61831240.html

Carabassa V., Alcañiz J.M. (2012) Informe quart trimestre. Recerca i innovació en el control i en el procés de la restauració d'activitats extractives. CREAF.

Carabassa V., Montero, P., Pons, M., Domene, X (2024) Avaluació de la salinització del sòl a la restauració del runam de Vilafruns. CREAF.

4.2 Mirador del Turó de Solanes

Coordenades (ETRS89):

X – 407540m

Y – 4618720m



Descripció: Es tracta d'un punt alt des d'on es podrà veure gran part de la comarca, observar-ne la geologia, geomorfologia i explicar els principals tipus de sòls que s'hi poden trobar.



Figura 4.2. Vistes des del Mirador del Turó de Solanes

4.3 Mirador del Torrent de les Coves

Coordenades (ETRS89):

X – 408150m

Y – 4618720m



Descripció: Des d'aquest mirador es podran observar els abancalaments a la zona del Pont de Vilomara i Rocafort i explicar-ne les principals característiques.



Figura 4.3.1. Vistes des del Mirador del Torrent de les Coves

4.3.1 Sistemes d'abancalament en fort pendent

Antoni Baltiérrez (ICGC)

Tota l'àrea de l'oest del Bages que s'ha definit com a unitat fisiogràfica *"Relleu encaixat de materials eocens marins"* té unes fortes pendents i la major part de la superfície es troba ocupada per vegetació forestal. Tot i que aparentment sigui una zona "natural", si entrem a dins el bosc i ens fixem en el sòl, veurem que està ple de feixes de pedra seca i les vessants estan completament abancalades. A

banda dels abancalaments, també hi ha tot una sèrie d'elements de pedra seca associats, com ara cabanes o tines. Aquest, no és un fet aïllat, ja que arreu de la zona Mediterrània, en àrees actualment forestals, es poden observar elements similars, però els abancalaments de la zona tenen unes característiques singulars.

Les feixes i abancalaments de la zona, responen a tot un sistema de drenatge que va permetre fer cultivable una zona molt adversa. En una àrea amb uns pendents tant forts, quan se n'elimina la vegetació per poder-la cultivar, es generen uns problemes d'erosió que fan insostenible el cultiu. La comarca del Bages té un clima mediterrani, que té associats de forma recurrent episodis de pluges torrencials.

El sistema de terrasses drenatge de les fortes pendents, tenia com a primer objectiu, fer que l'àrea fos cultivable, reduint-ne el pendent local i evitant l'erosió. Tot això s'aconseguia evacuant l'aigua de les àrees còncaves cap a les àrees convexes. En les àrees convexes es generava un desguàs artificial que evacuava l'aigua cap al fons de vall.

Aquest sistema de drenatge tenia com a objectiu preservar els fons i àrees còncaves de la vessant de l'erosió, ja que és l'àrea de la vessant amb sòls de major profunditat i per tant, amb major capacitat de retenció d'aigua disponible i major productivitat. En canvi, allà on es generaven els drenatges artificials, eren les àrees convexes on els sòl son soms amb una productivitat més baixa. Per altra banda, tot aquest sistema d'abancalaments/drenatges, afavoreix la infiltració d'aigua al sòl, ja que distribueix l'aigua per la vessant.

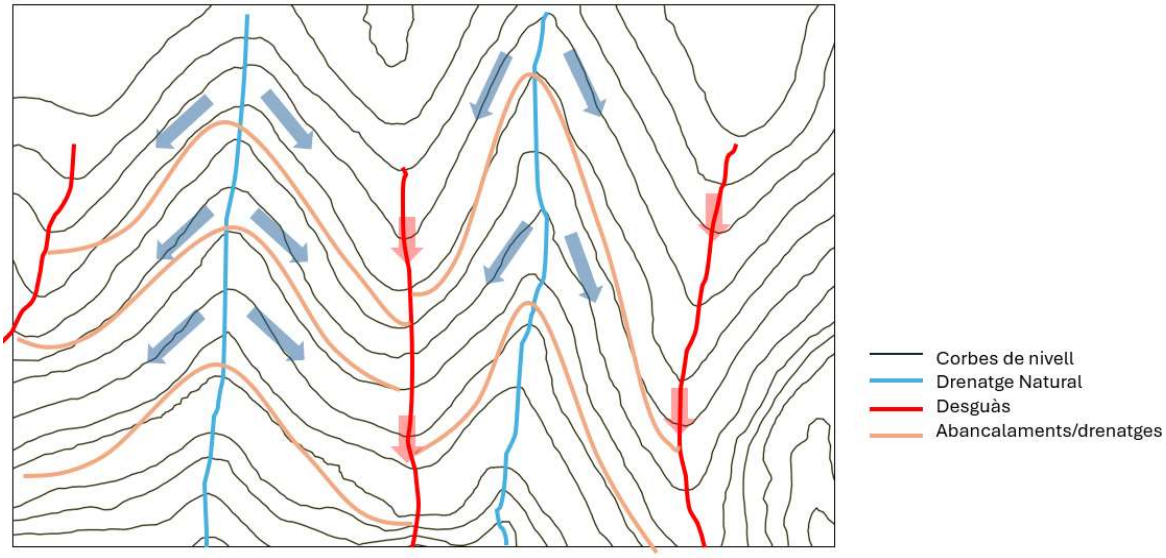


Figura 4.3.2. Esquema del sistema de terrasses/drenatges



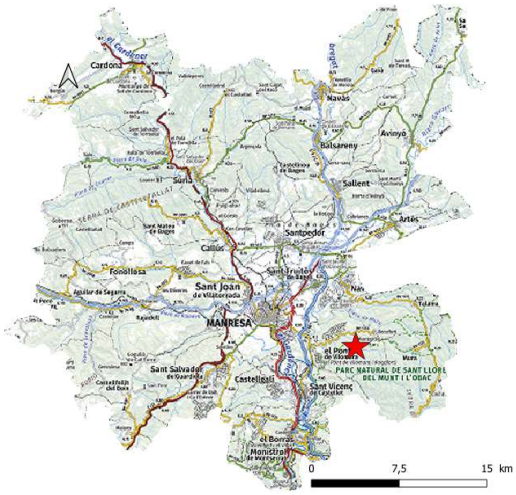
Figura 4.3.3. Ortofotoimatge on es poden observar els abancalaments i desguassos artificials a la zona del Torrent de les Coves.

4.4 La Vall del Flequer

Coordenades (ETRS89):

X – 408300m

Y – 4617440m



Descripció: Es visitarà la Vall del Flequer, on:

1- S'explicarà el context històric que va propiciar l'establiment de l'agricultura en una àrea d'enorme dificultat per l'establiment de cultius agrícoles, degut al fort pendent de la zona. Es visitaran antigues tines i diverses construccions de pedra seca relacionades amb el cultiu de la vinya.
2- Es veuran sobre el terreny els abancalaments i sistemes de drenatge que es feien servir per fer cultivable la zona.
3- Es veurà un perfil de sòls abancalats

4.4.1 Context històric de l'expansió de la vinya al Bages

VINYA, PAISATGE, PATRIMONI I RELACIONS SOCIALS A LA CATALUNYA CENTRAL[1]

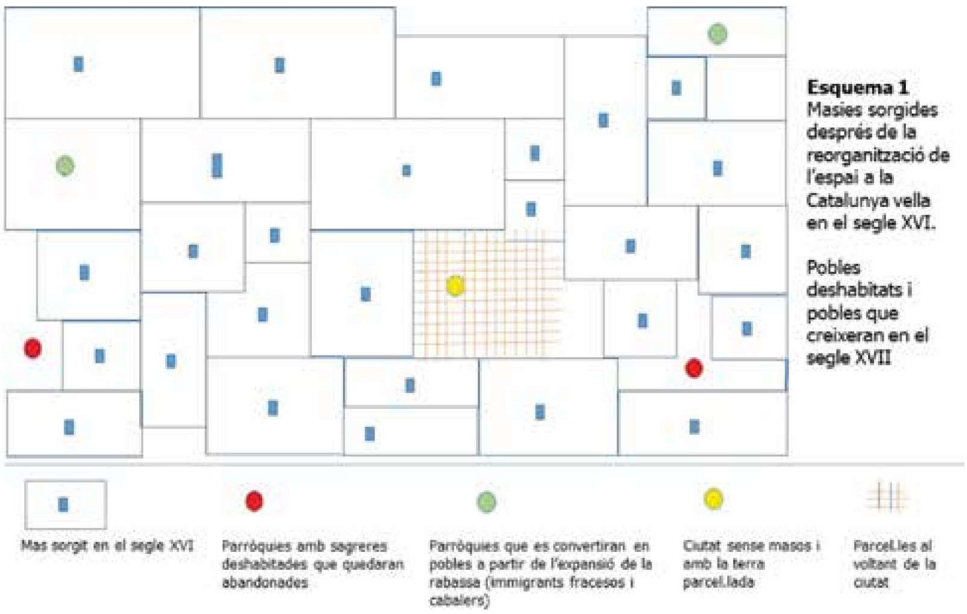
Llorenç Ferrer Alòs (Universitat de Barcelona)

Es pretén entendre la formació del paisatge de la comarca de Bages a partir de l'estructura de la propietat que s'havia generat després de la sortida de la crisi medieval i la formació del mas modern que sorgeix en el segle

XVI. Per compensar l'enorme esforç que significa plantar una vinya, es va utilitzar el contracte de rabassa morta que durava mentre vivien els ceps. Això originar un paisatge de petites parcel·les de vinya en tots els masos.

On vivien aquests nous rabassaires? A la banda oriental de la comarca ho feien als pobles on hi tenien una casa, un hort i hi feien el vi. A la banda occidental, on no hi havia pobles, va aparèixer el contracte de quarteria que permetia fer una casa prop la vinya el que originà un poblament dispers. Així mateix, la vinya va condicionar l'aparició de parets de pedra seca, barraques, rases i camins i la multiplicació de tines enmig de les vinyes allà on les vinyes estaven lluny de casa o no es tenia prou espai per vinificar.

El paisatge és viu i canvia contínuament. Climatologia, geologia, biodiversitat interactuen contínuament. I el van modelant. Amb el pas del temps, la petjada humana acaba esdevenint fonamental. De fet, els humans hi obtenen recursos per a la seva subsistència i satisfacció de necessitats, però l'acumulació de coneixements i avenços tecnològics que han permès passar de la recol·lecció a l'agricultura o de la cacera a la ramaderia i després a l'agricultura industrialitzada i la ramadera intensiva, així com la lluita entre els mateixos humans per repartir-se i acumular els fruits d'aquests avenços, han influït de forma especial en el paisatge que ens ha arribat i que continuem transformant. La història és una bona eina per veure com s'ha anat transformant aquest paisatge. Aportarem algunes pistes sobre el que ha passat a la comarca de Bages en els darrers segles.



[1] Article publicat a la revista DOVELLA Núm. 127, Primavera-Estiu de 2020

Quan el Bages va redescobrir la vinya

Arrenquem aquest article en el segle XVII. En aquest moment el paisatge de les nostres comarques portava molts anys alterat per l'ésser humà i alterat d'una manera determinada. El feudalisme havia fragmentat les terres en una bona colla de senyorius laics i eclesiàstics. Aquests senyors havien optat per donar terra suficient a famílies pageses (el mas), de la que no n'havien de marxar mentre anessin pagant les rendes corresponents. El contracte que es va fer servir era el contracte d'emfiteusi. Aquest mas medieval era molt més petit que el mas modern que després hem conegut.

En aquest entorn va arribar la Pesta Negra el 1348, que va provocar una gran mortaldat i va deixar molts masos deshabitats. O pagesos que preferien marxar per anar a terres on aconseguir millors condicions. Les rendes dels senyors van caure en picat i els pagesos que van quedar van aprofitar per annexionar-se masos que havien quedat buits amb una renda més baixa. No entrem en detall en descriure aquest procés però si que ens interessa assenyalar-ne els resultats: el mas que va sorgir el segle XVI era un mas tres i quatre vegades més gran que el mas medieval (100 ha.), pagava molt poc de renda al senyor i es traspassava de pares a fills a través del sistema d'hereu. Tot el paisatge bagenc estava organitzat a l'entorn d'aquests masos. Els masos ocupaven tota la terra, és a dir, no hi havia terres comunals en mans dels ajuntaments com a d'altres comarques, especialment de muntanya. El conreu de la terra i l'expansió de nous conreus s'havia de fer a partir de les relacions socials construïdes al voltant d'aquests masos.

De les sagreres medievals (on hi havia l'església i algunes cases al seu voltant) en van desaparèixer una bona colla i només algunes es convertirien en els futurs pobles en el segle XVII. Cal assenyalar que en els llocs més habitats com per exemple Manresa, al costat dels masos hi havia una quantitat important de terra en mans de menestrals de la ciutat, és a dir, estava més repartida. Aquesta situació era excepcional (veure esquema 1).

Tot i que la vinya ja havia tingut importància al Bages a l'època medieval segurament per les mateixes raons que s'expandirà en el segle XVII, la crisi medieval n'hauria reduït la seva importància. A principis del segle XVII, quan la població començava a créixer i es reactivava l'especialització productiva, la qualitat de terres del Bages i el descens del límit de la vinya al nord de Catalunya arran de la petita edat del gel obria possibilitats a l'expansió vitícola.

Les especificitats del conreu de la vinya

El conreu de la vinya no és com el conreu de cereal que es planta cada any i la terra queda disponible per a la collita següent. En realitat es tracta de plantar un arbust que donarà fruit, si es conrea bé, durant 100 anys i, per fer-ho, cal invertir-hi molt treball. Normalment s'ha de desboscar la terra (tallar els arbres, arrossegar-los, arrancar les soques), netejar-la de rocs i pedres i aplanar-la, a vegades construint parets de pedra seca. Un cop fet això cal fer valls de dos pams de fons al llarg del nou camp i plantar els sarments que no donaran fruit fins al quart any. La inversió de treball era enorme. En el mas Solei de Sant Salvador de Guardiola es van necessitar 285,9 jornals per fer productiva una hectàrea. Amb aquest esforç, o se li pagaven els jornals al pagès o no se li podia deixar gaudir dels fruits de la vinya per pocs anys. És en aquest marc on es pot entendre que la plantació de noves vinyes generés contractes de llarga durada.

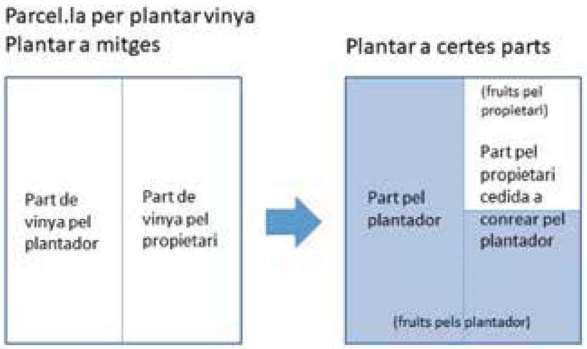
Els pagesos dels masos de l'època moderna podien plantar la vinya de dues maneres: pagant els jornals als pagesos que la plantaven, és a dir, amb treball assalariat, o bé retribuint la plantació amb una part important dels fruits que la terra donava. Van optar per la segona via. La primera tenia diversos problemes. En primer lloc, aquests masos tenien poc capital líquid per a pagar als petits pagesos; en segon lloc, conrear a jornal feia que el petit pagès s'agafés

el conreu de la vinya amb menys interès ja que no treballava per ell i, finalment, perquè atès que el conreu de la vinya era manual, els rendiments a obtenir serien més grans si el petit pagès també participava dels fruits de la terra.

La plantació a mitges. De fet la pregunta de com s'havia de retribuir el treball en la plantació de conreus arbustius no era nova. A l'època medieval ja s'havia plantejat i la coplantatio amb diversos matisos és la que es va fer servir. Què era la coplantatio? Per retribuir l'enorme feina del pagès, qui tenia la terra li'n cedia una parcel·la. El petit pagès feia la costosa plantació i passat un període de temps (normalment set anys) la terra era partida per la meitat. Una era per l'amo de la terra i l'altra pel petit pagès. Així es pagava l'enorme feina realitzada. El sistema tenia sentit quan calia desermar i posar terres en conreu.

Podem imaginar-nos els efectes d'aquest sistema. El propietari de la terra veia com aquesta anava disminuint a cada coplantatio i, per això, es buscaven fórmules per mediatitzar el resultat d'aquesta pràctica. Una fórmula es va trobar en la vida del que s'havia plantat. Els arbustos (oliveres, figueres, ceps...) solen tenir una vida llarga i, per això, era una bona solució cedir la terra mentre vivia el que s'hi havia plantat. En el segle XVII no s'inventava res, es retrobava el que s'havia utilitzat a l'època medieval.

Al Bages el contracte que es va fer servir era el de plantar a mitges. És a dir, es cedia una terra a un pagès que la plantava de vinya, passats set anys i ja en plena producció, la vinya es partia en dues meitats, una pel que l'havia plantat i l'altra pel propietari. Era la manera de retribuir el cost de desboscar i plantar. Però ben aviat aquesta solució va evolucionar. Com que el que es retribuïa era la planta, es va acordar que aquella meitat tornaria al propietari quan els ceps -les plantes plantades- deixessin de donar fruit. Apareixia ja el concepte de rabassa morta o peu mort com a actor del contracte.



Quedava una segona qüestió. El resultat d'aquesta pràctica era un munt de petits trossos plantats escampats per la finca en mans del propietari. I d'altra banda tampoc estava clar que alguns propietaris volguessin conrear aquests trossos. En aquest sentit es va avançar cap a una altra solució: qui l'havia plantada es quedava tota la vinya plantada i la conreava fins que es morissin els ceps. De la seva part no pagava res i de la part de l'amo en pagava la meitat dels fruits. L'amo es quedava la meitat d'aquesta part. Al final, el petit pagès pagava la quarta part dels fruits de la vinya plantada, la proporció que tradicionalment es pagava al Bages.

De la plantació a mitges a la rabassa morta. A finals del segle XVII la plantació a mitges va ser substituïda pel contracte de rabassa morta, després d'anomenar-se plantar a certes parts. De fet és pràcticament el mateix però amb una formulació jurídica diferent. El contracte estipulava que la vinya s'havia de plantar en un període de temps, que es pagaria una part de la collita -el quart- i que duraria mentre vivien els ceps. En ésser un contracte emfitèutic, el rabassaire tenia el domini útil d'allò que havia plantat i el podia vendre a un tercer. Podríem dir que tenia drets de propietat, de fet els mateixos que tenia quan plantava a mitges.

Rabassa morta i paisatge

El punt de partida, doncs, era un territori dividit en centenars de masos i una demanda de vi en creixement. Els pagesos de mas van renunciar a conrear la vinya de forma directa i van optar per traspassar els costos de plantació i compartir els riscos del conreu als rabassaires. Aquests només tenien el seu treball i el de la seva família per capital i el resultat fou que la plantació es va fer a base de petites parcel·les. Les 2.640 parcel·les que hem estudiat a mitjans segle XIX tenien una extensió mitjana de 1,36 Ha. (Ferrer Alos 1987). La plantació va consistir en obrir clarianes al bosc amb vinyes que s'anaven estenent com una taca d'oli.

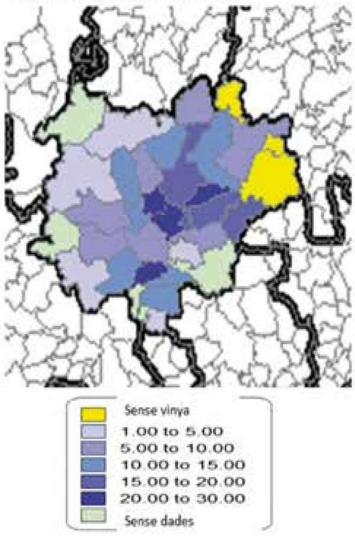
L'altra condicionant és la geografia i geologia de la comarca, formada per olles d'erosió obertes per alguns rius i rieres (pla de Bages, olla de Sant Vicenç, olla de la Gavarresa) que constitueixen falsos plans i, a partir d'aquí, serralades més o menys ondulades que guanyen alçada a mesura que ens en allunyem (Vila Valenti 1964). Moltes vinyes, per tant, es plantaven en aquests falsos plans i serralades. D'altra banda, el desboscament trobava gresos, margues i pedra calcària, sòls pedregosos de baixa qualitat que calia netejar de pedres i rocs per a poder-los plantar. Aquestes pedres que sortien dels desboscament eren la matèria primera per la construcció de barraques i parets de pedra seca per ajudar a aplanar

els pendents de les muntanyes.Desboscar era, doncs, una feina més complexa del que hom podia pensar. El contracte de rabassa morta havia d'anar més enllà de la simple plantació de la vinya ja que incidia en un espai en què hi conviurien veïns i calia preveure tots els problemes. Així, era necessari ordenar les rases per on s'evacuarien les aigües del vessant de la muntanya fins al torrent o rierol del fons de la vall sense que això provoqués problemes d'erosió als rabassaires que tenien les parcel·les més avall; s'havia d'organitzar una xarxa de camins per on cada rabassaire havia d'arribar a la vinya i, finalment, calia preveure com es feia la construcció de parets de pedraseca i qui es feia càrrec del seu manteniment. L'entramat de parcel·les era un microsistema que havia d'estar perfectament organitzat.

Quadre 1. Rabasses per municipis i rabasses per km2 al Bages i extensió teòrica de la vinya plantada a rabassa morta

BAGES	any	Rabasses	Km2	Rabasses /Km2	Extensió teòrica de vinya
Aguilar de Segarra			43,02		
Artes	1872	446	17,92	24,9	646,7
Avinyó	1853	847	62,56	13,5	1.228,2
Balsareny	1851	473	36,64	12,9	685,9
Calders	1861	625	33,01	18,9	906,3
Callus	1869	141	12,08	11,7	204,5
Cardona			66,7	0,0	
Castellvell i el Vilar	1853	386	28,47	13,6	559,7
Castellfollit del Boix	1851	122	58,9	2,1	176,9
Castelladral	1851	298	81,7	3,6	432,1
Castellgali	1853	357	17,18	20,8	517,7
Castellnou	1853	160	29,21	5,5	232,0
L'Estany			10,11	0,0	0,0
Fonollosa	1853	454	51,9	8,7	658,3
Gaià	1860	239	39,86	6,0	346,6
Manresa	1860	293	41,24	7,1	424,9
Marganell			13,53	0,0	
Moià			75,15	0,0	0,0
Monistrol de Montserrat	1861	17	11,77	1,4	24,7
Mura			47,79	0,0	
Navarcles	1861	66	3,52	18,8	95,7
Rajadell	1862	339	45	7,5	491,6
Rocafort	1861	184	45,32	4,1	266,8
Sallent	1872	1261	65,8	19,2	1.828,5
Sant Feliu Sasserra			22,36	0,0	0,0
Sant Fruitós de Bages	1872	604	22,14	27,3	875,8
Sant Joan de Vilatorrad	1852	230	16,42	14,0	333,5
Sant Mateu de Bages	1853	147	102,92	1,4	213,2
Sant Salvadr de Guard	1851	474	37,15	12,8	687,3
Sant Vicenç de Castell	1853	222	17,13	13,0	321,9
Santa Maria d'Olo	1854	514	64,24	8,0	745,3
Santpedor	1884	454	16,8	27,0	658,3
Suria	1859	240	23,6	10,2	348,0
Talamanca	1851	173	29,43	5,9	250,9
Total		9766			14.160,7

Mapa 1. Parcel.les a rabassa per km2 en els pobles del Bages (1851-1872)



No totes les vinyes de la comarca estaven plantades a rabassa morta. Podríem dir que coexistien amb altres tres formes d'expandir la vinya:

a) els masos tenien una part de vinyes que conreaven de forma directa tot i que eren menys que les que tenien cedides a rabassa, plantades a jornal o com una feina que havien de fer els masovers;

b) vinyes al voltant dels nuclis urbans on la pressió urbana havia generat una fragmentació de la propietat i els masos hi tenien una incidència menor (Manresa, part de Sant Fruitós i Santpedor, part de Sallent...) i on la vinya era conreada i mantinguda per artesans, petits pagesos o fins i tot comerciants, i;

c) vinyes en mans de petits i mitjans pagesos que s'havien plantat en parcel·les resultants de la fragmentació d'alguns masos que es va produir en la crisi de mitjans del segle XVII (en tenim exemples a Navarcles, Sant Fruitós, Artés, Sallent...).

Quantes parcel·les hi havia al Bages i a una part del Moianès plantades de vinya i a rabassa morta? Tenim dades de 27 municipis que signifiquen gairebé la totalitat de la comarca (quadre 1 i mapa 1). En total són 9.766 parcel·les conreades a rabassa morta que es distribueixen de forma desigual. El cor del Pla de Bages (Santpedor, Sant Fruitós de Bages, Sallent, Balsareny, Avinyó, Artés, Calders i Navarcles) i el

sud de la comarca seguint Llobregat avall (Castellgalí, Sant Salvador de Guardiola i Sant Vicenç de Castellet) és on hi havia més concentració de rabasses. En canvi, a la banda occidental, la vinya va arribar més tard i mai no va tenir la mateixa intensitat.

Quantes hectàrees estaven plantades a rabassa morta? La parcel·la mitjana a rabassa es situava entre 1,39 i 1,5 ha. Hem multiplicat doncs les parcel·les per 1,45 ha. i ens dona una superfície de 14.160,70 ha. Si el 1860 al Bages hi havia 18.500 ha. plantades de vinya, les rabasses significarien aproximadament entre el 70 i 75% de les vinyes plantades.

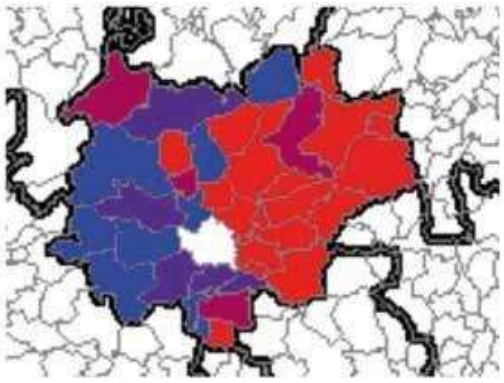
I la resta? Ja hem dit que el model de rabassa morta es debilitava a l'entorn de nuclis urbans antics, on l'estructura de masos tenia menys força o s'havia desintegrat. El quadre 2 recull quin pes tenia la vinya a rabassa en alguns municipis. El pes de la rabassa és molt important on no hi havia nuclis urbans que haguessin generat una certa fragmentació de la terra (a Calders, Castelladral, Rajadell o Rocafort la rabassa significava entre el 70 i 80% de la vinya conreada), mentre a Manresa i la seva rodalia es situava entre el 20% de Manresa i el 55,9% de Santpedor. A més de la rabassa, les relacions socials havien configurat una altra manera d'accedir a la vinya.

En resum, la història havia generat un paisatge de masos que es va formar en el segle XVI. En el segle XVII alguns d'aquests masos van entrar en crisi i es van fragmentar i, al mateix temps, al voltant de pobles i ciutats la pressió urbana també generava noves parcel·les. També la història havia generat que la vinya fos una oportunitat que es va començar a plantar de nou a començaments del segle XVII. Els

masos, que tenien la terra, van optar per la rabassa morta com a forma de desboscar i plantar i retribuir als petits pagesos que s'hi aventuraven. Les clapes de vinyes a rabassa es van anar obrint a tota a comarca, especialment però a la part central i més tardanament cap a la part occidental. Un 70% de la vinya es plantà d'aquesta manera. La resta eren vinyes conreades directament pels masos i vinyes en mans de petits pagesos o artesans i menestrals de vora les ciutats que les conreaven directament (veure una síntesi en l'esquema 2).

Pobles de rabassaires i quarteries

Observeu el mapa següent. És un mapa de poblament. A la banda oriental de la comarca predomina un poblament de masos i pobles on hi residien els rabassaires. A la banda occidental no hi ha pobles, només masos. La plantació de la vinya s'havia de fer de forma diferent.

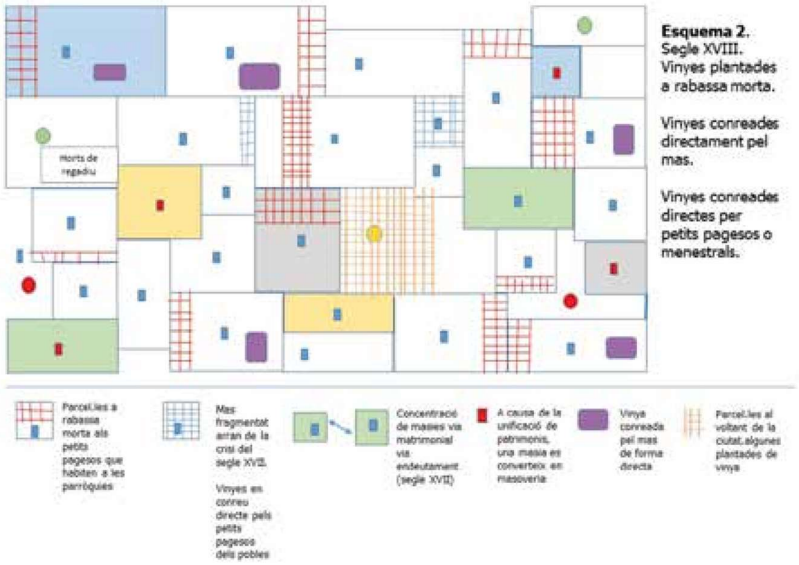


On vivien els rabassaires que plantaven vinyes? A la banda oriental de la comarca es van instal·lar en antics pobles on s'hi van fer una casa i van accedir a un tros d'hort a les zones

d'horta que hi ha a tots aquests municipis. Així doncs, l'expansió de les parcel·les a rabassa morta en els masos va anar acompanyat del creixement dels pobles on vivien els rabassaires. Com veurem més endavant hi havia d'haver un temps de distància màxim entre les vinyes i la casa del poble per poder fer front a la vinificació. El temps depenia fonamentalment de l'estat dels camins.

Pes de la vinya plantada a rabassa morta en diferents municipis del Bages

BAGES	any	Rabassaires	% rabassa sobre terra total del municipi	% rabassa sobre vinya del municipi
Artés	1862	295	40,6	60,1
Calders	1861	461	27,2	67,5
Castelladral	1861	284	8,2	74,7
Rajadell	1862	266	14,3	79,7
Rocafort	1861	184	32	80,7
Santpedor	1884	454	32,6	55,9
Sallent	1872	1261	22,25	68,1
Sant Fruitós de B	1872	604	30,07	36,05
Manresa	1860	293	9,8	20,0
Navarcles	1861	66	26,1	47,7

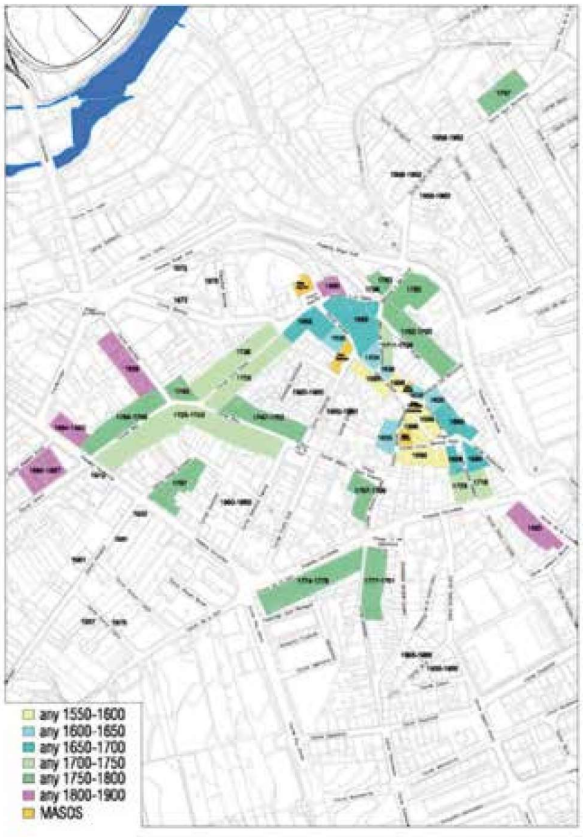


Esquema 2. Segle XVIII. Vinyes plantades a rabassa morta.

Vinyes conreades directament pel mas.

Vinyes conreades directes per petits pagesos o menestrals.

Vegeu el mapa urbà de Navarcles adjunt. En color verd els carrers de rabassaires que es van construir durant el segle XVIII. Eren cases unifamiliars de planta baixa, pis i golfes i un tros de terra darrera la casa que solia ésser un hort de secà.



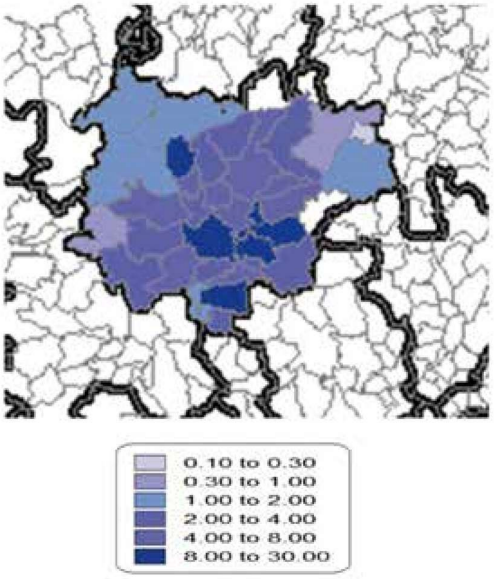
A la banda occidental del Bages, després de la crisi medieval, els pobles van desaparèixer del territori. Va quedar-ne l'església parroquial i les cases de pagès. L'opció de plantar vinya fou més tardana, segurament per les dificultats d'ubicar la població. La solució fou el contracte de quarteria:

a) *la rabassa morta es va transformar en contracte de "quarteria*". La vinya es plantava a rabassa morta, però al pagès se li donava també un tros de terreny per a poder fer una caseta, un hort i permís per a poder pasturar algun animal. Això vol dir que es va multiplicar el poblament dispers a base de petites casetes com si fossin petits masos (MOLINS ROCA 2009).

b) El sorgiment de ravals de rabassaires. A més d'establir terres a rabassa, els propietaris establien un pati i un hort a costat d'altres petits pagesos i així s'originaven ravals o carrers de cases (raval de les Oliveres a Fals, conjunt de cases a Fonollosa, el Putxot a Castellnou de Bages, Cal Dalmau de Rajadell...) (Molins Roca, 2009) (Piñero Subirana, 2003).

L'economia de la vinya, doncs, s'estructurava a l'entorn de petits pagesos que vivien als pobles, als ravals o a les petites cases, que tenien un hort d'on obtenien una part important de la seva subsistència, potser un petit tros en propietat proper al poble i algunes vinyes a rabassa ubicades en els masos dels voltants. En masos diferents ja que era la via més eficient de fer front a les pedregades que no solien caure sempre al mateix lloc. La vida, doncs, transcorria anant amunt i avall, de vinya en vinya a fer les diferents feines en el moment que tocava i anant a jornal quan la terra no donava prou.

Barraques de vinya al Bages per Km2
(segons Wikipedra)



En aquest paisatge, on la pedra era abundant, es van començar a construir barraques de pedra seca que servien per aixoplugar-se, guardar les eines i potser esporàdicament dormir-hi alguna nit. Són les barraques de falsa cúpula, rodones o quadrades, de superfície modesta, de l'alçada d'una persona. N'hi havia una a cada vinya (PLANS MAESTRA 1994; SOLER BONET 1994; VIOLANT SIMORRA 1954).

Un buidatge de les dades entrades a la wikipedra -una plana col·laborativa que va recollint informació sobre construccions de pedra seca- ens permet aproximar-nos a la importància d'aquest patrimoni a la comarca del Bages. De fet, el Bages és on més barraques hi apareixen, potser perquè els bagencs han estat molt actius en entrar informació, però també perquè n'hi ha moltes per a poder entrar.

Els problemes derivats de la vinificació

Conrear vinya no implica fer vi. De fet, a les comarques tarragonines, les dues coses no van lligades. Al Bages, sí. Els petits pagesos feien vi. Així s'havia de resoldre el problema de la vinificació, és a dir, tenir un lloc on dipositar el most per poder fermentar i transformar-se en vi. Les solucions eren diverses i, segurament, les pràctiques antigues de la comarca ajudaren a definir el model que es va acabar adoptant.

La vinya era en un lloc i l'espai de vinificació en un altre. De fet, un dels problemes més importants era el transport. Era lent per la inexistència de bons camins i es corria el risc de passar molt temps entre l'arribada de la primera part de la verema a la darrera i transportar líquids -o la verema gairebé líquida- en recipients no estancs podia implicar perdre part de la collita pel camí. Les solucions eren diverses i cada cultura vitícola va desenvolupar la seva.

Al Bages medieval per exemple, hi havia dues maneres diferents de vinificar. Les dues distingien entre el follador -un petit recipient on es xafava la verema- i el cup on es realitzava la fermentació. Al sud del Bages s'utilitzava el cup i el follador de fusta i al nord del Bages, les tines excavades a la roca. Els dos sistemes eren idèntics. Al sud, el raïm xafat al follador era abocat al cup de fusta, mentre que al nord, el follador era un petit recipient excavat a la roca, connectar per un petit tub a un forat més gran que era on fermentava. En els dos casos, cups i tines es buidaven per la boixa un cop el vi ja estava fet. Hom té la impressió que fer el vi era una pràctica de cada pagès i no va aparèixer cap mena de pràctica comunal com sabem que existia a la Ribera del Duero.

Avui tenim prou informació per descriure la geografia d'aquestes tines excavades a la roca gràcies al treballs dels germans Corominas (COROMINAS CAMP i COROMINAS CAMP 2017) i a les aportacions d'Eloi Font en el seu blog Torcularium. Aquestes informacions les hem representat en el mapa -que no pretén ésser exhaustiu i que ha d'anar creixent amb noves aportacions- dels municipis on tenim notícies de tines excavades a la roca. Aquest

sistema de vinificació apareix amb molta intensitat al sud del Berguedà i nord del Bages i es desplaça en diagonal cap el Solsonès, part de la Segarra i la Noguera, segurament seguint un tipus de roca de gres que es troba en aquest àmbit geogràfic. N'apareixen algunes de soltes a les Garrigues i al Pallars, però encara no amb una concentració suficient.



Fins quan van estar en funcionament aquestes tines? Al sud del Berguedà van caure en desús perquè la vinya va desaparèixer potser en els períodes de fred del segle XVII, però al nord del Bages algunes deurien continuar en funcionament fins el segle XIX. De fet, algunes foren modernitzades i es folraren de cairons ceràmics. L'observació és important, perquè connecta aquesta pràctica de vinificació amb la que es generalitzarà al Bages a partir del segle XVI.

A partir del segle XVI, els cups de fusta es van començar a construir de pedra primer i folrats amb cairons envernissats després i se'l va començar a anomenar tina i el follador va desaparèixer perquè es va integrar a la mateixa tina. Aquestes noves tines eren gairebé idèntiques a les tines excavades a la roca i es fa difícil imaginar que no s'hi inspiressin. La nova tina tenia un dipòsit principal amb una boixa al fons per a poder buidar-la, i a la part superior una rebava que la resseguia permetia aguantar uns posts de fusta que seria conegut com a brescat. Sobre aquest brescat s'hi abocava la verema, on es trepitjava, s'escolava cap a l'interior i, un cop aixafada, s'apartaven els posts i tota la brisa anava dins la tina. La nova tina havia integrat el cup i el follador en un sol dipòsit.

Aquestes noves tines es van estendre per les cases de pagès del Bages com a eina fonamental de vinificació i ja no se'n va construir cap sense que es pensés en la ubicació de la tina. Lògicament calia pensar que es carregava per una part alta i es buidava per la part baixa. La ubicació de les tines va tenir moltes solucions arquitectòniques adaptades als recursos del pagès que la construïa. Amb la generalització de la vinya cada casa tenia una vinya on s'abocava la verema collita a les vinyes dels voltants. Quantes cases tenien tines? Només tenim una estadística de Navarcles de l'any 1853. Aquest any a Navarcles hi havia 299 cases, en les quals hi havia 249 tines construïdes que pertanyien a 217 propietaris. El 72,6% de les cases tenien tines. Val a dir que on vivien els pagesos més acomodats el percentatge era més alt. El creixement de la vinya havia d'anar lligat a la capacitat de les tines per a poder vinificar si no es volia córrer el risc de perdre la verema. De manera puntual un pagès podia llogar a un altre espai per vinificar, però quan la vinya va anar creixent en el segle XIX la capacitat de tines va haver d'augmentar. El recurs de tines enmig de les vinyes era una solució.

L'expansió de la vinya en masos cada vegada més allunyats, posava sobre la taula vells problemes relacionats amb la vinificació. Les vinyes quedaven relativament lluny i els camins eren tots a bast i calia transportar les portadores a llom de mula. En algun moment es corria

el risc de barrejar verema fresca amb verema fermentada i això podia perjudicar el vi. També hi havia raons econòmiques en tant el transport del vi era més barat que el transport de la verema o almenys aquell es podia anar traient a mesura que s'anava venent. Així mateix, l'expansió de la vinya a llocs cada vegada més allunyats, conreada per pagesos que no tenien tines a casa seva ni espai clar per poder-la construir (com els treballadors de la fàbrica tèxtil del Pont de Vilomara), veien amb bons ulls construir la tina a la vinya. En aquest marc van sorgir tres models de vinificació lluny de casa:

a) El pagès de mas autoritzava al rabassaire a construir una tina al costat del mas principal, on elaboraria el vi i l'aniria traient poc a poc. Quan s'acabés el contracte, la tina quedaria pel mas. El resultat fou una corrua de tines a costat del mas principal que corresponien als rabassaires d'aquell mas.

b) Autoritzar al pagès a construir una tina a la mateixa vinya, amb la mateixa filosofia de les tines excavades a la roca. Aquestes tines soles dins de la parcel·la acostumaven a anar acompanyades d'una barraca al davant que protegia la boixa per on es buidava. Són tines solitàries.

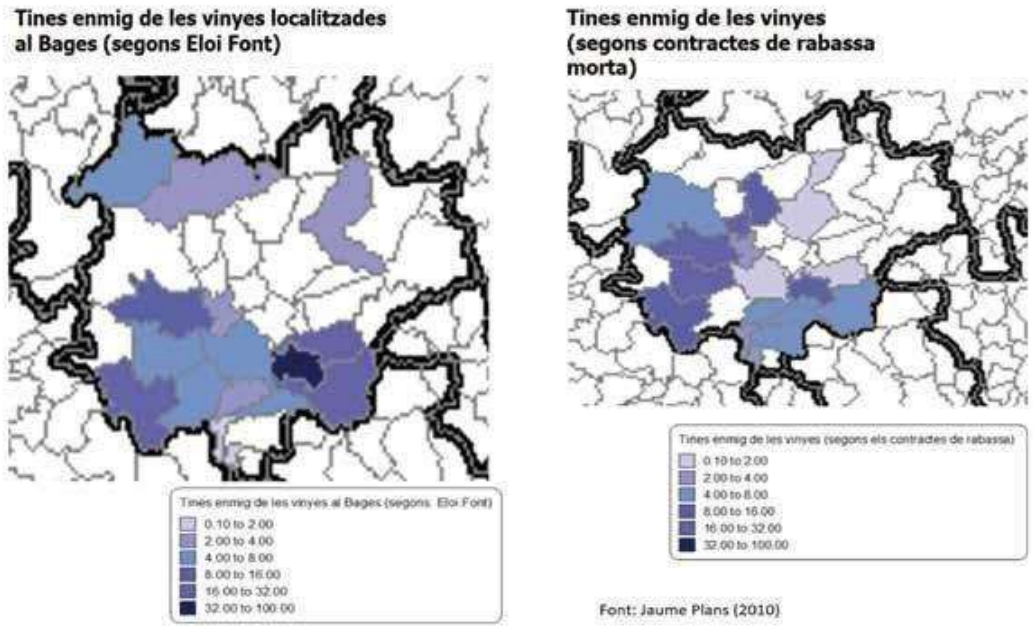
c) Finalment, en el segle XIX, apareixen conjunts de tines fetes per un conjunt de rabassaires. Coneixem el cas de les tines dels Tres Salts, en què un propietari estableix una gran peça de terra que divideix entre sis parcers. La terra es troba allunyada dels pobles de l'entorn. La peça es dividirà entre els parcers que hauran de construir una tina per a cadascun i una de més gran on l'amo podrà posar les parts de cada un. Així sorgeix un conjunt de tines. L'expansió de la segona meitat del segle XIX va estimular la construcció d'aquestes infraestructures.

Tenim dues fonts per veure la geografia d'aquestes tines que es troben enmig de les vinyes i formen part del paisatge vitícola. La primera procedeix del blog de l'Eloi Font que dona un llistat de tines trobades enmig de les vinyes al marge de l'estat de conservació. Es una llista del Bages, però tot i que en cita alguns exemples en alguna altra comarca cal dir que, a dia d'avui, aquesta forma de vinificació es troba majoritàriament al Bages o si més no, no s'ha estudiat en altres llocs. Són les tines localitzades i podem veure que majoritàriament es troben a les valls del Montcau (Talamanca, Mura i Rocafort) però també se'n troben a les zones de poblament més dispers de l'oest del Bages (Castellfollit del Boix, Rajadell, Fonollosa o Castellgalí) i també a Cardona i Navàs. El segon mapa és el percentatge de contractes de rabassa localitzats entre el segle XVIII i 1850 en què s'esmenta que es pot construir una tina a la vinya (Plans Maestra, 2010). Tot i que segurament no hi ha tots els contractes i pot ser que a l'oest del Bages hi hagi incorporats els quartaires, hom pot observar que en aquesta part del Bages, de poblament dispers, els pactes per fer una tina a la vinya són molt més freqüents. A les valls del Montcau no n'apareixen tantes, perquè el fenomen s'intensifica a la

segona meitat del segle XIX. En aquelles zones més habitades, en què els pagesos tenien les tines al poble, les tines enmig de les vinyes abunden menys.

Nota

1. Professor del Departament d'Història i Arqueologia de la Universitat de Barcelona. Correu-e: llferrer@ub.edu. Web: https://www. researchgate.net/profile/FERRER_Llorenc. Aquesta recerca s'emmarca dins del projecte: HAR2017-84030-P, Mundos del trabajo en transición (1750-1930): cualificació, movilidad y desigualdades.



Referències

COROMINAS CAMP, Jaume, i Ramon COROMINAS CAMP.

2017. *Premses, tines i trulls medievals al Berguedà i nord del Bages*. Manresa: Ambits de Recerques del Berguedà / Centre d'Estudis del Bages.

FERRER ALOS, Llorenç. 1987. *Pagesos, rabassaires i industrials a la Catalunya Central (s. XVIII-XIX)*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.

MOLINS ROCA, Ernest. 2009. *Fals, les cases*. Fonollosa: Ajuntament de Fonollosa / Zenobita Edicions.

PLANS MAESTRA, Jaume. 1994. *Construccions de pedra seca a la comarca de Bages. Barraques de vinya al terme de Sant Fruitós de Bages*. Manresa: Centre Excursionista de la Comarca del Bages.

SOLER BONET, Josep. 1994. *Les barraques de vinya. Les construccions de pedra seca a la comarca del Bages*. Manresa:

Centre d'Estudis del Bages.

VILA VALENTI, Joan. 1964. «Bages». En *Geografia de Catalunya*, editat per D. D.A.A. Barcelona: Ed. Aedos.

VIOLANT SIMORRA, R. 1954. «Las barraques de viña, de pared en seco del Pla de Bages». *Estudios Geográficos* XV: 189-200. n

4.4.2 Sistemes d'abancalament en forts pendents a la Vall del Flequer. Pont de Vilomara i Rocafort

Antoni Baltiérrez (ICGC)

En aquest punt, tal i com s'ha fet a la parada 4.3 s'observen els abancalaments i sistemes de drenatge utilitzats per tal de poder entendre el seu funcionament. S'adjunten algunes figures per ajudar a la comprensió de com estava fet el sistema.

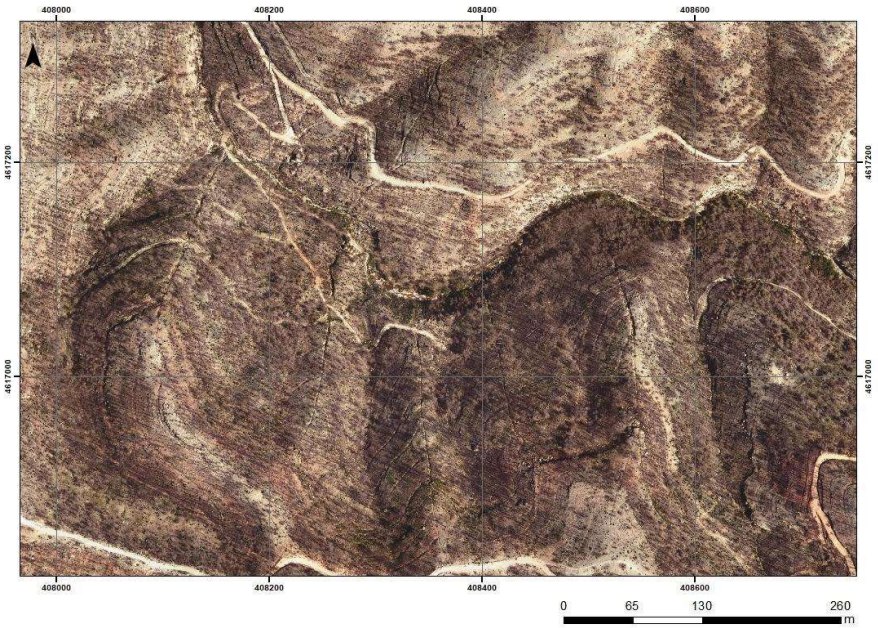


Figura 4.2.2.1. Ortofoto de l'any 2023 on es poden observar les línies de drenatge artificial i desguassos, a la zona de la Vall del Flequer

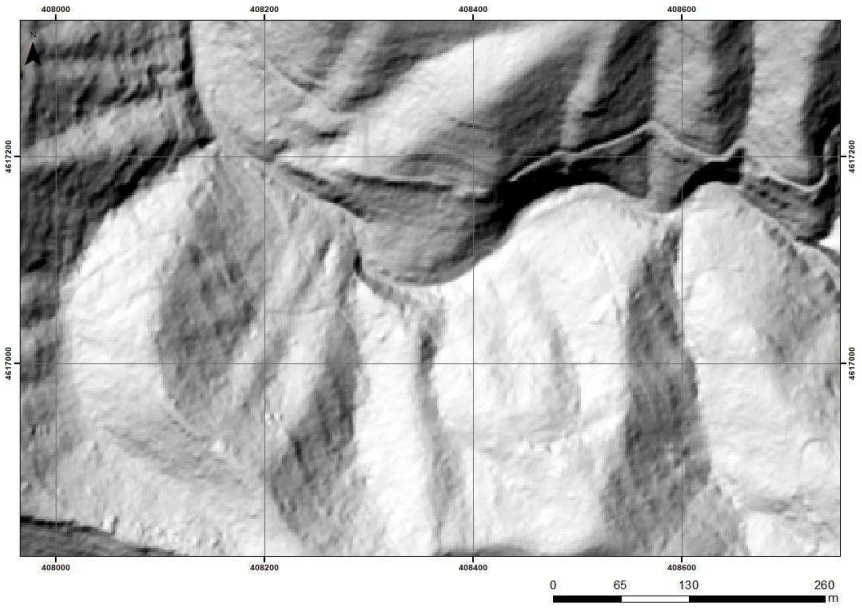


Figura 4.2.2.2. Model d'ombres fet a partir del model digital d'elevacions corresponent a la mateixa àrea que a la figura anterior.

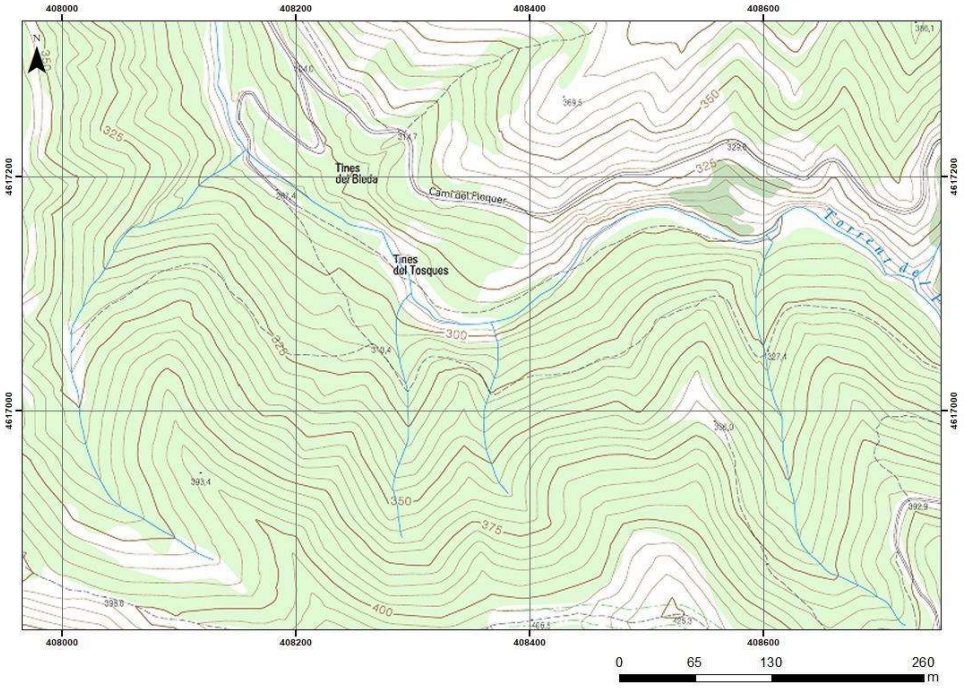


Figura 4.2.2.3. Mapa topogràfic corresponent a la mateixa àrea que les figures anteriors.

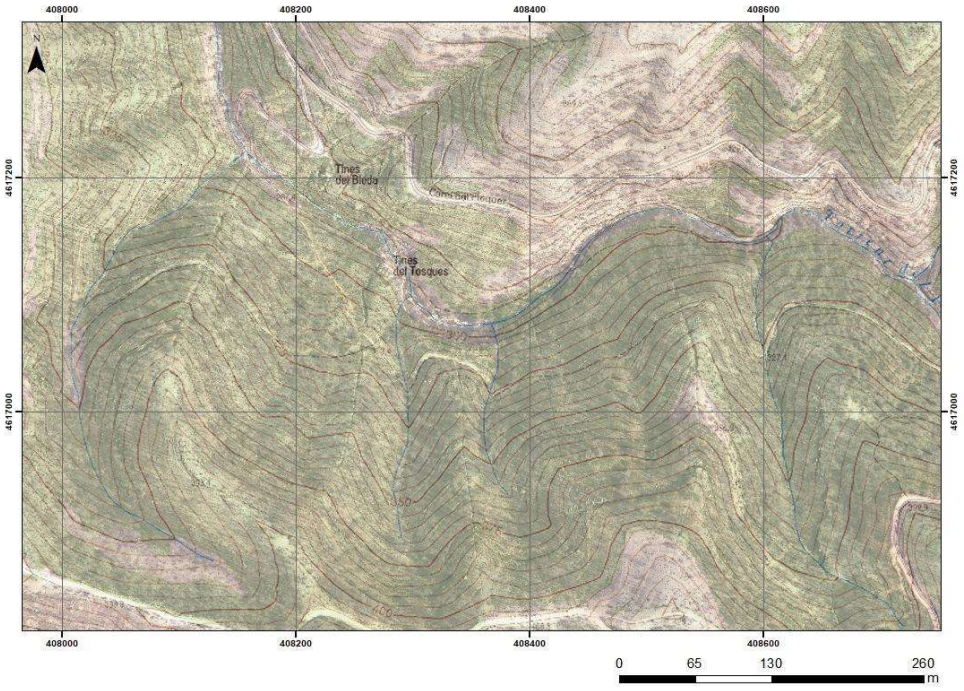


Figura 4.2.2.4. Combinació de l'ortofotoimatge amb el mapa topogràfic corresponent a la mateixa àrea que les figures anteriors.



Figura 4.2.2.5. Fotografia dels abancalaments de la Vall del Flequer. Hivern del 2023.



Figura 4.2.2.6. Fotografia dels abancalaments de la Vall del Flequer. Hivern del 2023. En vermell s'observen els desguassos dels drenatges



Figura 4.2.2.7. Fotografia dels abancalaments de la Vall del Flequer. Hivern del 2023. En vermell s'observen els desguassos dels drenatges

4.4.3 Els sòls dels abancalaments

A la vall del Flequer observarem els sòls que hi ha a la zona, que tenen gran influència de l'activitat humana. Es tracta de sòls amb una profunditat variable en funció de la posició dins el bancal.

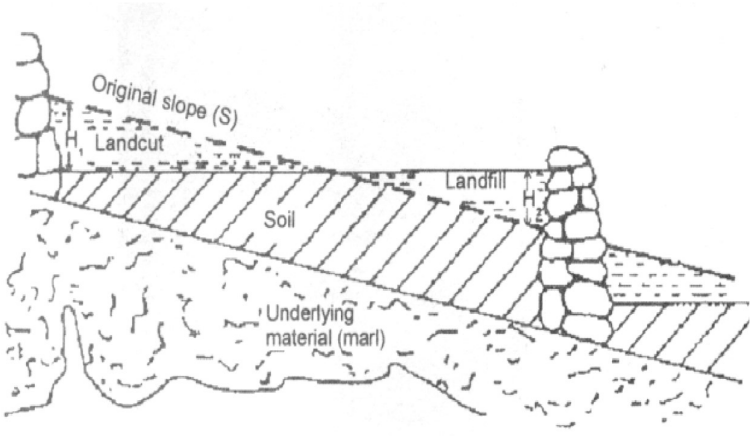


Figura 4.4.3.1. Perfil de sòl dins d'un bancal.

Tot seguit s'adjunta una descripció d'un perfil de sòl proper a la zona.

ICGC
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

Fitxa perfil

Pèdon: BAG-066



Descripció del lloc
Referència: BAG-066
Poblacio: Castellbell i el Vilar
Paratge: Mare de Déu de Montserrat
Data: 30/4/2009
Descriptors: F.Fonseca / A.Baltiérrez

Cartografia (ETRS89)
Full 1:25 000: -
Coordenada X (m): 406605
Coordenada Y (m): 4610240
Cota (m): 304

Usos del sòl
Vegetació: Pi blanc
Usos del sòl: Forestal
Tecnologia de sòls: -

Geomorfologia
Escala d'observació: Hectomètrica
Forma del relleu: Vessant
Modificació de la forma: Abancalaments
Tipus de pendent: Simple
Morfologia local: Situat en una àrea còncava
Situació del perfil: Al terç inferior de la forma
Pendent general: 35 - 70 %
Pendent local: 5 - 10 %
Orientació: W
Longitud: -

Material originari
Detrítics terrígens

Material subjacent
Gres

Afloraments
Abundància (%): Sense
Distància mitja (m): -
Naturalesa: -

Elements grossos
Abundància (%): Sense
Dimensió mitja (cm): -
Naturalesa: -

Crosta superficial
Tipus: No descrit
Espessor: No descrit
Consistència: No descrit

Clivellat superficial
Amplada (cm): No descrit
Distància mitja: No descrit

Aigua al sòl
Classe de drenatge: Ben drenat
Estat d'humitat: Lleugerament humit
Nivell freàtic (cm): Inaccessible

Règim humitat: Xèric

Règim tèrmic: Mèsic

Salinitat: No descrit

Profunditat efectiva d'arrelament (cm)
40 - 80 cm

Seqüència d'horitzons:
A-Bw-R (gres)

Tipus de sòl: -

Tipus de sòl assimilat: -

Classificació Soil taxonomy (SSS, 1999): Xerortent típic

Classificació World Reference Base (IUSS, 2007): Regosòl endolèptic (calcàric, èutric)

Descripció perfil

Profunditat (cm)	Horitzó genètic	Color (humit)	Taques	Estat Redox	E. grossos abundància	E. grossos grandària	Textura	Compacitat	Estructura grau	Estructura forma	Acumulacions abundància	Acumulacions classes	Acumulacions naturalesa	Cutans abundància	Cutans naturalesa	Horitzó diagnòstic
000-011	A	2,5Y 4/3	Sense	Oxidació	15 - 35%	2 - 6 cm	Francollimosa	Poc compacte	Moderada	Blocs subangulars	Sense	-	-	-	-	Ócric
011-051	Bw	2,5Y 4/3	Sense	Oxidació	35 - 70%	2 - 6 cm	Francollimosa	Poc compacte	Moderada	Blocs subangulars	<2%	Revestiment d'EG	No descrit	-	-	-
051-053/999	R (gres)	-	Sense	Oxidació	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Resultats analítics

Profunditat (cm)	Horitzó genètic	pH (1:2,5) aigua	CE (dS/m)	Carbonat càlcic eq. (%)	Matèria orgànica (%)	Arena grossa (%)	Arena fina (%)	Arena total (%)	Llim gros (%)	Llim fi (%)	Llim total (%)	Argila (%)	Textura USDA	Guix (%)	Humitat gravimètrica a -33 kPa	Humitat gravimètrica a -1500 kPa
000-011	A	8,4	0,19	47	3,2	23	32	55	12	17	29	15	Francoarenosa	-	-	-
011-051	Bw	8,5	0,14	48	1,4	28	30	58	11	17	28	14	Francoarenosa	-	-	-
051-053/999	R (gres)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.5 Cal Quico, Salelles

Coordenades (ETRS89):

X – 399520m

Y – 4617950m



Descripció: Es veurà un escandall representatiu dels sòls agrícoles del Pla de Bages, situat en un glacis.

Durant l'any 2010, en una visita de Luís Hernández del "Natura Resources Conservation Service" del departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA), es van descriure i analitzar una sèrie de perfils, un dels quals és el que es visitarà a cal Quico de Salelles. Tot seguit s'adjunta la descripció i analítiques que es van fer.



Figura 4.5.1.1. Perfil de sòl



Figura 4.5.1.2. Imatge del paisatge de Cal Quico

PEDON DESCRIPTION

Print Date: 12/21/2012
Description Date: 9/8/2010
Describer: Luis Hernandez
Site ID: S10SP056002
Site Note:
Pedon ID: S10SP056002
Pedon Note:
Lab Source ID: SSL

Soil Name as Described/Sampled: Kiko

Soil Name as Correlated:

Classification: Coarse-silty, mixed, mesic Calcixerepts
Pedon Type:
Pedon Purpose: research site
Taxon Kind:
Associated Soils:
Physiographic Division:
Physiographic Province:
Physiographic Section:
State Physiographic Area:
Local Physiographic Area:
Geomorphic Setting: None Assigned
Upslope Shape:
Cross Slope Shape:
Particle Size Control Section:
Description origin: PedonPC
Diagnostic Features: ? to ? cm.

Country:
State:
County:
MLRA:
Soil Survey Area:
Map Unit:
Quad Name:

Latitude: 41 degrees 42 minutes 18.00 seconds north
Longitude: 1 degrees 47 minutes 35.00 seconds west
Datum: WGS84
UTM Zone:
UTM Easting:
UTM Northing:

Primary Earth Cover: Crop cover
Secondary Earth Cover:
Existing Vegetation:
Parent Material:
Bedrock Kind:
Bedrock Depth:
Bedrock Hardness:
Bedrock Fracture Interval:
Surface Fragments:
Description database: KSSL

Cont. Site ID: S10SP056002 **Pedon ID:** S10SP056002

Slope (%)	Elevation (meters)	Aspect (deg)	MAAT (C)	MSAT (C)	MWAT (C)	MAP (mm)	Frost-Free Days	Drainage Class	Slope Length (meters)	Upslope Length (meters)
5.0	320.0							well		

Ap1--0 to 12 centimeters; silt loam, reddish brown (2.5YR 4/4), moist; moderate fine granular structure; friable; few very fine roots and few medium roots; 5 percent nonflat 2 to 75-millimeter unspecified fragments; strong effervescence; abrupt smooth boundary.

Ap2--12 to 30 centimeters; loam, reddish brown (2.5YR 4/4), moist; moderate medium subangular blocky structure; firm; few medium roots and few fine roots and few coarse roots; few very fine tubular pores; 5 percent nonflat 2 to 75-millimeter unspecified fragments; strong effervescence; clear smooth boundary.

Bknw1--30 to 51 centimeters; loam, reddish brown (2.5YR 4/4), moist; moderate fine subangular blocky structure; friable; few fine roots and few coarse roots; few very fine tubular pores; 5 percent carbonate nodules; 10 percent nonflat 2 to 75-millimeter unspecified fragments; violent effervescence; clear smooth boundary.

Bknw2--51 to 91 centimeters; silty clay loam, dusky red (10R 3/4), moist; strong medium subangular blocky structure; very firm; few very fine roots; few fine tubular pores; 10 percent carbonate nodules; 15 percent nonflat 2 to 75-millimeter unspecified fragments; strong effervescence; clear smooth boundary.

Bt--91 to 129 centimeters; very gravelly loamy sand, reddish brown (2.5YR 4/4), moist; strong medium subangular blocky structure; firm; few very fine roots; common fine tubular pores; 3 percent carbonate nodules; 5 percent nonflat 2 to 75-millimeter unspecified fragments; strong effervescence; abrupt smooth boundary.

2BC--129 to 150 centimeters;, dusky red (10R 3/4), moist; weak fine subangular blocky structure; friable; few very fine roots; 45 percent nonflat 2 to 75-millimeter unspecified fragments; strong effervescence.

Pedon ID: S10SP056002

*** Primary Characterization Data ***

(Cataluna, Spain)

Print Date: Dec 21 2012 11:52AM

Sampled as on Sep 08, 2010: Kiko ; Coarse-silty, mixed, mesic
Revised to :

SSL - Project C2012SP56008 Spain 2012
- Site ID S10SP056002 Lat. 41° 42' 16.00" north Long 1° 47' 35.00" west NAD83
- Pedon No. 12N0035
- General Methods 1B1A, 2A1, 2B

United States Department of Agriculture
Natural Resources Conservation Service
National Soil Survey Center
Soil Survey Laboratory
Lincoln, Nebraska 68508-3866

Layer	Horizon	Orig Hzn	Depth (cm)	Field Label 1	Field Label 2	Field Label 3	Field Texture	Lab Texture
12N00171	Ap1		0.0-12.0	S10SP056002-1			SIL	L
12N00172	Ap2		12.0-30.0	S10SP056002-2			L	L
12N00173	Bknw1		30.0-51.0	S10SP056002-3			L	L
12N00174	Bknw2		51.0-91.0	S10SP056002-4			SICL	L
12N00175	Bt		91.0-129.0	S10SP056002-5			GRV-LS	L

Pedon Calculations

Calculation Name	Result	Units of Measure
LE, Whole Soil, Summed to 1m	1.2	cm/m

PSDA & Rock Fragments

				-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-
				(----- Total ------)			(-- Clay --)		(---- Silt -----)		(------------ Sand ------------)					(Rock Fragments (mm))				
				Clay	Silt	Sand	Fine	CO_3	Fine	Coarse	VF	F	M	C	VC	(-------- Weight --------)				>2 mm
	Depth			< .002	.002 -.05	.05 -2	< .0002	< .002	.002 -.02	.02 -.05	.05 -.10	.10 -.25	.25 -.50	.5 -1	1 -2	2 -5	5 -20	20 -75	.1- 75	wt % whole
Layer	(cm)	Horz	Prep	(------------------------ % of <2mm Mineral Soil											------------------------)	(------- % of <75mm			------)	soil
				3A1a1a				3A1a1a	3A1a1a		3A1a1a	3A1a1a	3A1a1a	3A1a1a	3A1a1a					
12N00171	0-12	Ap1	S	12.5	39.7	47.8		--	20.1	19.6	18.9	17.5	5.5	4.0	1.9	5	9	--	39	14
12N00172	12-30	Ap2	S	15.2	41.7	43.1		1.5	21.1	20.6	18.3	12.7	6.5	3.4	2.2	4	7	tr	33	11
12N00173	30-51	Bknw1	S	17.6	42.2	40.2		2.3	23.9	18.3	17.1	12.7	5.6	3.2	1.6	4	5	--	30	9
12N00174	51-91	Bknw2	S	16.1	45.3	38.6		2.3	25.4	18.9	22.2	13.5	2.5	0.3	0.1	1	8	--	24	9
12N00175	91-129	Bt	S	16.1	41.0	42.9		2.1	25.5	15.5	20.6	17.0	3.6	1.2	0.5	1	10	1	32	12

Pedon ID: S10SP056002

*** Primary Characterization Data ***

(Cataluna, Spain)

Print Date: Dec 21 2012 11:52AM

Sampled As Kiko

Coarse-silty, mixed, mesic

USDA-NRCS-NSSC-National Soil Survey Laboratory ; Pedon No. 12N0035

Bulk Density & Moisture

				-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-
				(Bulk Density)		Cole	(----------- Water Content			-----------)			WRD	Aggst		
	Depth			33 kPa	Oven Dry	Whole Soil	6 kPa	10 kPa	33 kPa	1500 kPa	1500 kPa Ratio Moist	AD/OD	Whole Soil	Stabl 2-0.5mm	(-- Ratio/Clay --) CEC7	1500 kPa
Layer	(cm)	Horz	Prep	(--- g cm-3 ---)			(------------ pct of < 2mm			------------)			cm^3 cm^{-3}	%		
				DbWR1	DbWR1				DbWR1	3C2a1a		3D1				
12N00171	0-12	Ap1	S	1.51	1.58	0.014			14.9	4.9		1.009	0.14		0.45	0.39
12N00172	12-30	Ap2	S	1.59	1.66	0.013			14.4	5.5		1.010	0.13		0.39	0.36
12N00173	30-51	Bknw1	S	1.57	1.63	0.012			15.3	5.6		1.011	0.14		0.32	0.32
12N00174	51-91	Bknw2	S	1.70	1.76	0.011			12.4	5.1		1.010	0.12		0.30	0.32
12N00175	91-129	Bt	S	1.68	1.74	0.011			11.3	5.3		1.010	0.09		0.30	0.33

Water Content

				-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-
				(-- Atterberg --) (--- Limits ---)		(----- Bulk Density	-----	-)	(------------------------ Water Content							-------------------)
	Depth			LL	PI	Field	Recon 33 kPa	Recon Oven Dry	Field	Recon 33 kPa	(------------- Sieved Samples 6 kPa	10 kPa	33 kPa	100 kPa	200 kPa	500 kPa -------------)
Layer	(cm)	Horz	Prep	pct <0.4mm		(-------- g cm-3		-------)	(------------------------ % of < 2mm							------------------------)
															3C1e1a	
12N00171	0-12	Ap1	S												9.2	
12N00172	12-30	Ap2	S												10.1	
12N00173	30-51	Bknw1	S												10.6	
12N00174	51-91	Bknw2	S												10.1	
12N00175	91-129	Bt	S												10.2	

Carbon & Extractions

				-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-	-18-	-19-
				(----- Total -----)			Est	OC	C/N	(--- Dith-Cit Ext ---)			(------ Ammonium Oxalate Extraction					------)	(--- Na Pyro-Phosphate ---)			
	Depth			C	N	S	OC	(WB)	Ratio	Fe	Al	Mn	Al+½Fe	ODOE	Fe	Al	Si	Mn	C	Fe	Al	Mn
Layer	(cm)	Horz	Prep	(---------- % of <2 mm		----------)				(------------------ % of < 2mm							------------------)	mg kg-1	(------ % of < 2mm			-----)
				4H2a	4H2a	4H2a																
12N00171	0-12	Ap1	S	4.55	0.10	--	1.1		11													
12N00172	12-30	Ap2	S	3.94	0.01	--	0.7		149													
12N00173	30-51	Bknw1	S	4.12	--	--	0.4															
12N00174	51-91	Bknw2	S	4.57	0.03	--	0.3		11													
12N00175	91-129	Bt	S	4.27	0.03	--	0.4		12													

*** Primary Characterization Data ***

Pedon ID: S10SP056002 (Cataluna, Spain) Print Date: Dec 21 2012 11:52AM

Sampled As : Kiko Coarse-silty, mixed, mesic

USDA-NRCS-NSSC-National Soil Survey Laboratory ; Pedon No. 12N0035

CEC & Bases

Layer	Depth (cm)	Horz	Prep	-1- Ca	-2- Mg	-3- Na	-4- K	-5- Sum Bases	-6- Acid-ity	-7- Extr Al	-8- KCl Mn	-9- CEC8 Sum Cats	-10- CEC7 NH_4 OAC	-11- ECEC Bases +Al	-12- Al Sat	-13- Base Saturation Sum	-14- Base Saturation NH_4OAC
				(- - - - - - NH_4OAC Extractable Bases - - - - -)													
				(- - - - - - - - - - - - - - - - - cmol(+) kg^{-1}						- - - - - - - - - - - - - - - - - -)	mg kg^{-1}	(- - - - cmol(+) kg^{-1} - - -)			(- - - - - - - - %	- - - - - - - -)	
				4B1a1a	4B1a1a	4B1a1a	4B1a1a						4B1a1a				
12N00171	0-12	Ap1	S	49.8*	1.6	--	1.0	52.4					5.6				100
12N00172	12-30	Ap2	S	51.4*	1.6	--	0.5	53.5					6.0				100
12N00173	30-51	Bknw1	S	53.1*	2.0	--	0.3	55.4					5.6				100
12N00174	51-91	Bknw2	S	53.0*	2.7	--	0.3	56.0					4.9				100
12N00175	91-129	Bt	S	48.3*	3.4	--	0.3	52.0					4.9				100

*Extractable Ca may contain Ca from calcium carbonate or gypsum. CEC7 base saturation set to 100.

Salt

Layer	Depth (cm)	Horz	Prep	-1- Ca	-2- Mg	-3- Na	-4- K	-5- CO_3	-6- HCO_3	-7- F	-8- Cl	-9- PO_4	-10- Br	-11- OAC	-12- SO_4	-13- NO_2	-14- NO_3	-15- H_2O	-16- Total Salts	-17- Elec Cond	-18- Pred Elec Cond	-19- Exch Na	-20- SAR
				(- Water Extracted From Saturated Paste														- -)					
				(- - - - - mmol(+) L^{-1}			- - - - -)	(- mmol(-) L^{-1}									- -)	(- - - - %	- - - -)	(- - dS m^{-1}	- -)	%	
				4F2	4F2	4F2	4F2	4F2	4F2	4F2	4F2	4F2	4F2	4F2	4F2	4F2	4F2	4F2		4F2	4F1a1a1		
12N00171	0-12	Ap1	S	24.2	3.7	--	2.0	--	2.3	--	1.0	--	0.1	--	2.7	1.7	23.1	36.5		2.98	0.77	--	
12N00172	12-30	Ap2	S																		0.19	--	
12N00173	30-51	Bknw1	S																		0.12	--	
12N00174	51-91	Bknw2	S																		0.15	--	
12N00175	91-129	Bt	S																		0.18	--	

pH & Carbonates

Layer	Depth (cm)	Horz	Prep	-1- KCl	-2- $CaCl_2$ 0.01M 1:2	-3- H_2O 1:1	-4- Sat Paste	-5- Oxid	-6- NaF	-7- Carbonate As $CaCO_3$ <2mm	-8- Carbonate As $CaCO_3$ <20mm	-9- Gypsum As $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ <2mm	-10- Gypsum As $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ <20mm	-11- Resist ohms cm^{-1}
				(- - - - - - - - - - - - - - - - - pH					- - - - - - - - - - - - - - - - -)	(- - - - - - - - - - - - %			- - - - - - - - - - - -)	
					4C1a2a	4C1a2a	4F2			4E1a1a1a1		4E2a1a1a1		
12N00171	0-12	Ap1	S		7.4	7.5	7.3			29		--		
12N00172	12-30	Ap2	S		7.7	8.2				27				
12N00173	30-51	Bknw1	S		7.8	8.3				31				
12N00174	51-91	Bknw2	S		7.8	8.2				36				
12N00175	91-129	Bt	S		7.8	8.4				33				

*** Primary Characterization Data ***

Pedon ID: S10SP056002 (Cataluna, Spain)

Sampled As : Kiko Coarse-silty, mixed, mesic

USDA-NRCS-NSSC-National Soil Survey Laboratory ; Pedon No. 12N0035

Phosphorous

Layer	Depth (cm)	Horz	Prep	-1- Melanic Index	-2- NZ %	-3- Acid Oxal	-4- Anion Exch Available	-5- Resin Capacity	-6- Bray 1	-7- Bray 2	-8- Olsen	-9- H_2O	-10- Citric Acid	-11- Mehlich III	-12- KCl Extr NO_3
						(- - - - - - - - - - - - - - - - Phosphorous						- - - - - - - - - - - - - - - -)			
						(- mg kg^{-1}					- - - - - - - - - - - - - - - -)				
											4D5a1				
12N00171	0-12	Ap1	S								20.2				
12N00172	12-30	Ap2	S								11.5				
12N00173	30-51	Bknw1	S								2.0				
12N00174	51-91	Bknw2	S								1.0				
12N00175	91-129	Bt	S								0.6				

*** Primary Characterization Data ***

Pedon ID: S10SP056002 (Cataluna, Spain) Print Date: Dec 21 2012 11:52AM
Sampled As : Kiko Coarse-silty, mixed, mesic
USDA-NRCS-NSSC-National Soil Survey Laboratory ; Pedon No 12N0035

Clay Mineralogy (<.002 mm)

				-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-	-18-
						X-Ray					Thermal					Elemental				EGME	Inter
														SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	Retn	preta
	Depth		Fract			7A1b1																tion
Layer	(cm)	Horz	ion	(- - - - - - - - - - peak size - - - - - - - - - -)							(- - - - - - - - - - % - - - - - - - - - -)			(- % - - - - - - - - - - - - - - - - - - -)							$mg\ g^{-1}$	
12N00175	91-129	Bt	tcly	MI 3	CL 3	KK 2	MT 1															CMIX

FRACTION INTERPRETATION:
tcly - Total Clay, <0.002 mm

MINERAL INTERPRETATION
CL - Chlorite KK - Kaolinite MI - Mica MT - Montmorillonite

RELATIVE PEAK SIZE 5 Very Large 4 Large 3 Medium 2 Small 1 Very Small 6 No Peaks

*** Primary Characterization Data ***

Pedon ID: S10SP056002 (Cataluna, Spain) Print Date: Dec 21 2012 11:52AM
Sampled As : Kiko Coarse-silty, mixed, mesic
USDA-NRCS-NSSC-National Soil Survey Laboratory ; Pedon No. 12N0035

Sand - Silt Mineralogy (2.0-0.002 mm)

				-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-	-18-
						X-Ray					Thermal		Tot Re			Optical				EGME	Inter
																Grain Count				Retn	preta
	Depth		Fract													7B1a2					tion
Layer	(cm)	Horz	ion	(- - - - - - - - peak size - - - - - - - - -)							(- - - - - - - - % - - - - - - - - -)		(- % - - - - - - - - - - - - - - - - - - -)							$mg\ g^{-1}$	
12N00174	51-91	Bkrw2	vfs										49	QZ 47	CA 26	CB 10	FK 7	BT 5	CD 2		SMIX
														MS 2	FE tr	FP tr	ZR tr				

FRACTION INTERPRETATION:
vfs - Very Fine Sand, 0.05-0.1 mm

MINERAL INTERPRETATION:
BT - Biotite CA - Calcite CB - Carbonate Aggregates CD - Chert (Chalcedony FE - Iron Oxides (Goethite
FK - Potassium Feldspar FP - Plagioclase Feldspar MS - Muscovite QZ - Quartz ZR - Zircon

INTERPRETATION (BY HORIZON)
SMIX - Mixed Sand

5 Referències

Boixadera, J. (2006), Viticultura i sòls amb especial referència al Bages. Dossiers Agraris ICEA. La varietat picapoll Núm. 9 (març 2006), p. 29-40.

Boixadera, J.; R. Danés; J. Porta. 1989. Sistema d'informació de sòls de Catalunya (Catsis). Comunicacions de la XVI Reunión de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. DMCS-SECS. Lleida.

Casas, M. (1998) Estudi de l'avaluació de la qualitat d'estació per a les masses de pinus halepensis al municipi de Sallent, comarca del Bages. TPT. Universitat de Lleida.

CBDSA. 1983. SINEDARES. Manual para la descripción codificada de suelos en el campo. 137 pp. MAPA. Madrid.

IUSS. (2006). Word reference base for soil resources. Word Soil Resources. FAO. Roma. 120

Ferrer Alòs, Ll., 2020. Vinya, paisatge, patrimoni i relacions socials a la Catalunya Central. Revista DOVELLA núm. 127.

Geoparc Mundial UNESCO de la Catalunya Central (www.geoparc.cat). Breu situació geològica del Geoparc Mundial Unesco de la Catalunya Central.

http://ichn.iec.cat/bages/principal.htm . Pàgina web de la Institució Catalana d'Història Natural. (Delegació del Bages)

ICC (2008). Mapa Comarcal de Catalunya 1:50.000. Bages.

ICGC, 2019. Mapa de sòls de Catalunya a Escala 1:250.000.

IGC. (2008) Mapa geològic 1:300.000

IGME (1952). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. Hoja nº 362. Calaf. Madrid. (Mapa + Llibret)

IGME (1956). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. Hoja nº 363. Manresa. Madrid. (Mapa+Llibret)

IGME (1975). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. Hoja nº 330. Puig-Reig. Madrid. (Mapa + Llibret 52 pp)

IGME (1975). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. Hoja nº 331. Cardona. Madrid. (Mapa + Llibret 58 pp)

IGME (1975). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. Hoja nº 363. Manresa. Madrid. (Mapa + Llibret)

Masachs, V. (1981). Itineraris geològics. Bages, Berguedà, Anoia i Solsonès. Universitat Politècnica de Barcelona. Escola Universitària de Manresa. Barcelona. 210 pp

NRCS. (2006). Keys to Soil Taxonomy.Washington.333pp

Porta, J.; M. López-Acevedo i C. Roquero. (1999). Edafologia para la agricultura y el medio ambiente. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Reverté, J.M. (2000). Pèrdua de nutrients en sòls forestals afectats per l'incendi de juliol de 1998, a la Catalunya Central. TPT. Universitat de Lleida

Sànchez, C. (2000). Processos d'erosió-sedimentació i quantificació de les pèrdues de sòl d'una àrea agroforestal afectada pels inendis de 1998, a Bergús (Bages). TPT. Universitat de Lleida.

Solé Sabarís. (1962). Geografia de Catalunya. Editorial AEDOS. (4 volums)

USDA. (1983). National Soils Handbook. Soil Conservation Service. Washington.

Villar, P. (2001).Estudi de sòls per una nova plantació de vinya a Fals (Manresa).