

Recorregut de recerca de geològica i mineralògica per la comarca de l'Alta Ribagorça, per la Vall de Boí: des de Castelló de Tor a Barruerra, Boí i a la Pressa de Cavallers

Josep Maria Mata-Perelló

Joaquim Sanz Balagué

XARAGALL

REVISTA DE CIÈNCIES DE LA CATALUNYA CENTRAL

n. 8

AGOST 2015

Com citar l'article: Mata-Perelló, JM.; Sanz Balaguer, J. Recorregut de recerca de geològica i mineralògica per la comarca de l'Alta Ribagorça, per la Vall de Boí: des de Castelló de Tor a Barruerra, Boí i a la Pressa de Cavallers. A: XARAGALL. Revista de Ciències de la Catalunya Central. 2015. (n.8). ISSN 2013-4479 DL: B.21483-2009. DOI

RECORREGUT DE RECERCA DE GEOLÒGICA I MINERALÒGICA PER LA COMARCA DE L'ALTA RIBAGORÇA, PER LA VALL DE BOÍ: DES DE CASTELLÓ DE TOR A BARRUERRA, BOÍ I A LA PRESSA DE CAVALLERS

Josep Maria Mata-Perelló

Museu de geologia Valentí Masachs, Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM), Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC), 08272 Manresa, Spain

Joaquim Sanz Balagué

Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals (EMRN), Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM), Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC), 08272 Manresa, Spain

Paraules clau: Sistema Pirinenc, Patrimoni miner

Resum

Itinerari realitzat el 10 d'agost de 2014. En aquesta ocasió, la totalitat del present recorregut de l'itinerari recorrerà pel Sistema Pirinenc (i més concretament per la denominada Zona Axial Pirinenca i pels sectors més occidentals dels Pirineus Meridionals; és a dir pel Mantell de les Nogueres).

Així, el recorregut podria iniciar-se a per les immediacions de la població de Castelló de Tor, situada a la Vall de Boí i prop de la carretera L – 500. Des d'aquí, la carretera es dirigirà cap a Barruera, recorrent tota la vall de Boí, fins arribar a la Presa de Cavallers.

Aquest recorregut, s'haurà fet en bona part per la Unitat del Mantell de les Nogueres, trobant-nos afloraments dels materials paleozoics (del Devonià, Carbonífer i Pèrmic, fonamentalment) i també mesozoics (del Triàsic, exclusivament). Tot i així, els trams finals del recorregut, es faran pels denominats Apilaments Antiformes de la Zona Axial del Sistema Pirinenc, entre afloraments dels materials paleozoics de l'Ordovicià al Devonià.

Per altra banda, el recorregut s'efectuarà íntegrament per la comarca de l'Alta Ribagorça.

1. Objectius fonamentals

Els objectius fonamentals que es pretenen aconseguir en aquest itinerari, es poden concretar en els següents aspectes generals:

1. Observació dels materials paleozoics (del Devonià, Carbonífer i Permià) i dels mesozoics (del Triàsic) que formen part de la *Unitat del Mantell de les Nogueres*. Hi transitarem per ells pels voltants de la població de Castelló de Tor, fonamentalment.
2. Observació dels materials paleozoics (fonamentalment de l'Ordovicià, del Silurià i del Devonià), que trobarem als darrers trams del recorregut, entre les immediacions de Castelló de Tor i la *Pressa de Cavallers*. Aquests materials formen part dels denominats *Apilaments Antiformes de la Zona Axial Pirinenca*. Cal fer esment dels importants afloraments de granodiorites, situades prop de la *Pressa de Cavallers*.
3. Observació del contacte entre les unitats geològiques acabades d'esmentar, i de les relacions entre elles.
4. Reconeixement de diverses mineralitzacions, que anirem trobant al llarg del recorregut; en especial de les *mineralitzacions calcosilicatades associades als afloraments d'ofites*, dintre del *Mantell de les Nogueres*, entre els afloraments del Triàsic Superior; és a dir del Keuper.
5. Estudi de les explotacions mineres associades amb les mineralitzacions anteriors; i també de les següents:
 - 5A) de les explotacions de roques detrítiques quaternàries, relacionades amb derrubis de Pendent. Les veurem a diversos llocs, prop de Barruera.
 - 5B) de les explotacions de roques granodiorítiques situades prop de la Pressa de Cavallers, dintre de la Zona Axial Pirinenca.
6. Visió de l'impacte produït sobre el Medi Natural, com a conseqüència de les explotacions mineres anteriors. I, tanmateix de la restauració del mateix.
7. Valorització del diferents indrets del Patrimoni Geològic i Miner que anem trobant al llarg del recorregut.

2. Antecedents

Per la nostra banda, no tenim cap precedent bibliogràfic relatiu a la totalitat del recorregut d'aquest itinerari. Hi ha, però, diversos antecedents parcials, relatius als darrers trams del recorregut. Entre aquests, farem esment dels següents: MATA-PERELLÓ (1995, 1996a, 1996b, 1998, 2000, 2001a, 2001b, 2005, 2010 i 2014). També cal fer esment del treball de MATA-PERELLÓ i MATA LLEONART (2000); així com MATA-PERELLÓ i MONTANÉ (2002).

Pel que fa a la descripció de les mineralitzacions situades a les comarques per les quals discorre l'itinerari, farem esment d'uns altres treballs nostres; concretament de MATA-PERELLÓ (1990a, 1990b, 1991 i 1992) i de MATA-PERELLÓ i SANZ BALAGUÉ (1988 i 1993). En aquest sentit, també farem esment de l'important treball de MAESTRE (1845).

I, finalment, pel que fa a l'estructura geològica de la zona per la qual discorre l'itinerari, farem esment dels treballs generalistes de: GUIMERÀ et altri (1982) i de RIBA et altri (1976), tots dos referents al conjunt dels Països Catalans.

Tots aquests treballs i d'altres, figuren esmentats per ordre alfabètic a l'apartat dedicat a la BIBLIOGRAFIA ESMENTADA.

3. Recorregut de l'itinerari

Així, el recorregut de l'itinerari, s'iniciarà a la *Vall de Boí*, dintre de la comarca de l'Alta Ribagorça. Així, la iniciarem al poble de **Castelló de Tor**, per on farem la primera aturada.

Tot seguit, continuarem per la carretera L – 500, passant per diverses poblacions de la vall. Així, passarem per **Llesp**, **Cardet**, **Barruera**, **Erill la Vall** i **Caldes de Boí**, arribant finalment a la *Pressa de Cavallers*. Així, haurérem remuntat tota la vall del *Noguera de Tor*. En aquest recorregut, s'aniran fent diverses aturades, Barruera, Erill i finalment a la *Pressa de Colomars*, per on finalitzarà el recorregut d'aquest itinerari desenvolupat per la *Vall de Boí*.

4. Advertiments previs

Com en altres recorreguts de RECERCA GEOLÒGICA I MINERALÒGICA... si es disposa del temps suficient, poden efectuar-se passant per totes les parades i filloles. En cas contrari, recomanem prescindir de les anomenades PARADES - CONDICIONALS.

També cal fer esment, de que alguns trams del recorregut es faran per camins en mal estat de conservació, per la qual cosa serà millor fer-los a peu.

En qualsevol cas, i com és natural, cal tenir sempre una cura molt especial de respecte a la natura, al llarg de tot el recorregut de l'itinerari.

5. Descripció de l'itinerari

Com de costum, estructurarem el recorregut de l'itinerari en una sèrie de PARADES, que tot seguit anirem veient. En cadascuna d'aquestes aturades farem un breu comentari (geològic o mineralògic, segons s'escaigui).

Per altra banda, en cada cas indicarem, entre parèntesi, el full topogràfic on es troba l'aturada. Per fer-ho, utilitzarem els fulls editats per l'Instituto Geográfico y Catastral de España, publicats a l'escala de 1:50.000. En aquest cas, els fulls seran els següents: 180 (o de Benasc), 213 (o del Pont de Suert) i 251 (dit d'Areny).

Així doncs, la relació de les aturades que componen el recorregut d'aquest itinerari, és la següent:

5.1. Parada 1. POBLE DE CASTELLÓ DE TOR (Castelló de Tor, antic terme de Llesp i a l'actualitat del Pont de Suert, comarca de l'Alta Ribagorça). (Full 213).

El recorregut d'aquest itinerari, el començarem a l'inici de la Vall de Boí, just a la cruïlla de la carretera N – 260 / N – 230, amb la carretera L – 500. A partir d'aquest indret anirem remuntant la *Vall de Boí*. Posteriorment i ben aviat, trobarem per l'esquerra el trencall de **Castelló de Tor** (per l'esquerra) l'haurèm d'agafar, per tal de fer la primera aturada d'aquest itinerari.

En aquest recorregut, hem anat trobant els materials del Triàsic. Superior. Així, s'hauran fet especialment palesos els afloraments de les ofites. Aquestes, apareixen per arreu, prop de l'indret de la present aturada. També s'han fet palesos els nivells guixosos i argilosos del Keuper. Tot això serà indicatiu de que hem continuem trobant-nos a la denominada *Unitat dels Mantells de la Noguera*, on ara ens trobem situats des de l'inici del recorregut de l'itinerari.

En aquest indret hi ha precisament un aflorament de les ofites acabades d'esmentar, el qual es troba situat sota mateix del poble. En aquest indret, entre les ofites es troben diverses mineralitzacions, amb presència de: CEOLITES (sense identificar), EPIDOT, PREHNITA, QUARS i WAIRAKITA. Aquestes mineralitzacions es troben fonamentalment als diàclasis. Finalment, cal fer esment de que aquest és l'únic indret de Catalunya, on apareix el darrer mineral esmentat: la wairakita, un silicat.

5.2. Parada 2. PRESA DE LLESP, (Llesp, antic terme de Llesp i a l'actualitat del Pont de Suert, comarca de l'Alta Ribagorça). (Full 213).

Després de realitzar la parada anterior, cal efectuar un recorregut per la carretera L – 500, anant cap el NE, remuntant la *Vall de Boí*. En uns 2'5 Km, arribarem a la *Presa de Llesp*, per on farem una nova aturada.

En aquest recorregut, inicialment hem anat trobant afloraments dels materials triàsics dels que hem parlat a la parada anterior. Tot i així, més endavant, haurem trobat afloraments del Permian i tot seguit del Carbonífer i del Devonià de la *Zona Axial Pirinenca*. Ara en aquest indret apareixen els materials carbonatats del Devonià.

En aquest indret hi ha una presa de regulació de la *Noguera de Tor*. Al respecte de la mateixa, cal dir que en molts indrets de presa s'està efectuant una colmatació, pels sediments que porta el riu. També cal dir que té un gran valor ecològic i mediambiental. (fotografia 1).



Fotografia 1. Presa de Llesp, entre afloraments carbonatats del Devonianà. *Zona Axial Pirinenca*

Per altra banda, cal dir que des d'aquest indret es pot veure part de la Vall de Boí, i en especial el Pic de La Mina, per on hi ha unes antigues explotacions mineres, dedicades al benefici dels minerals de Pb i de Zn. Es tracta d'unes mineralitzacions filonianes encaixades entre els materials devonians del cim del Pic de la Mina. Hi ha minerals com la SMITHSONITA i la CINCITA, essent aquest l'únic jaciment d'aquest mineral a Catalunya. PARADA 2 – BIS. Per anar-hi, cal pujar un desnivell proper als 1000m. (fotografia 2).



Fotografia 2. El Pic de la Mina, des de la Presa de Llesp.

5.3. Parada 3 - CONDICIONAL. GRAVERA DE BARRUERA, (terme municipal de Barruera, comarca de l'Alta Ribagorça). (Full 181).

Tot seguit, després de realitzar la parada anterior, ens caldrà continuar per la carretera local L – 500. Aquesta va remuntant el Noguera de Tor. En aquest recorregut, passarem pel poble de **Llesp** i més endavant trobarem per l'esquerra el trencall de Coll. Poc després, arribarem al poble de **Barruera** (la capital de la Vall de Boí). En arribar aquí, farem una nova aturada a una antiga gravera, situada més amunt de la carretera. Així, des de la parada anterior, haurem recorregut uns 8 Km es escaig.

Mes endavant, haurem començat a trobar aflorament dels materials del Carbonífer i també del Devonianà. Com en aquell cas, ens trobem situats dintre de la Unitat dels Mantells de les Nogueres, tot i que molt a prop dels Apilaments Antiformes de la Zona Axial Pirinenca.

Molt sovint, aquests materials es troben recoberts per materials més joves del Pleistocè i de l'Holocè, de procedència glacial, fluvial o gravimètrica. Així, en aquest indret hi ha una antiga explotació de graves. Aquestes s'extreuen d'un inestable dipòsit de derrubis de pendent. A l'actualitat, l'explotació es troba totalment aturada.

5.4. Parada 4. VOLTANTS DE L'ESGLÉSIA D'ERILL LA VALL , (Erill la Vall, terme municipal de Barruera, comarca de l'Alta Ribagorça). (Full 181).

Després de realitzar l'aturada anterior, cal continuar cap el NNE per la carretera local L – 500, amb la intenció ara d'arribar fins al trencall d'**Erill la Vall**. En trobar-lo, ens hi caldrà anar, per tal de fer una nova aturada, prop de l'Església. Així, des de la parada anterior, haurem recorregut uns 4 Km més.

En aquest recorregut, hem trobat inicialment els materials del Devonià esmentats a l'aturada anterior. Tot i així, ben aviat, hem començat a trobar afloraments dels esquistos de l'Ordovicià i del Silurià. També haurem començat a trobar estructures d'encavalcament dels *Apilaments Antiformes de la Zona Axial Pirinenca*, on ens trobem ara situats.

En aquest lloc va haver-hi unes greus inundacions cap a l'any 1960, les quals van destruir part del poble. Aquestes inundacions van procedir del Barranc de Basco, que passa a tocar del poble, pel seu sector occidental. L'església es troba al límit de la zona afectada.

Per sobre del poble, es troben força materials del Pleistocè i de l'Holocè, amb bons exemples de derrubis de pendent i dipòsits col·luvials (de l'Holocè) i de dipòsits periglaciàls de desmantellament morrènic (del Pleistocè), susceptibles d'esllavissades en el futur. En conjunt es tracta de dipòsits molt heterogenis i molt heteromètrics alhora. (fotografia 3).



Fotografia 3. Afloraments dels materials de l'Ordovicià.
Per sobre, dipòsits heterogenis del Pleistocè i de l'Holocè, sobre Erill la Vall

5.5. Parada 5 - CONDICIONAL. LA FARGA DE BOÍ, (Boí, terme municipal de Barruera, comarca de l'Alta Ribagorça). (Full 181).

Després de realitzar l'aturada anterior, cal continuar de nou cap el NNE per la carretera local L – 500. Poc després de deixar Erill la Vall, trobarem (per la dretes) el trencall de Boí i de Taüll (i també cap al poble de Durro). Nosaltres continuarem el recorregut de l'itinerari per la carretera L – 500, amb la intenció d'arribar ara a la Central Elèctrica de la Farga. En arribar-hi, farem una nova aturada, a uns 2'5 Km de la parada anterior, aproximadament.

En aquest recorregut, haurem anat entrant dintre del Apilaments Antiformes de la Zona Axial Pirinenca. Així, haurem començat a trobar afloraments dels granits i granodiorítiques carboníferes.

En aquest indret hi va haver-hi una antiga farga. En ella s'aprofitaven unes mineralitzacions molt pobres d'òxids de ferro, extretes dels voltants d'una de les fonts de ferro. Enllà en córrer l'aigua quedava una petita concentració de la roca LIMONITA (rica en GOETHITA). A l'actualitat sols queden unes restes de la farga, situat dintre d'una residència privada.

5.6. Parada 6. BALNEARI DE CALDES DE BOÍ, (Caldes de Boí, terme municipal de Barruera, comarca de l'Alta Ribagorça). (Full 181).

Després de realitzar l'aturada anterior, cal continuar de nou cap el NNE per la carretera local L – 500, amb la intenció d'arribar ara al **Balneari de Caldes de Boí**. En arribar-hi, farem una nova aturada, a uns 2'5 Km de la parada anterior, aproximadament.

En aquest recorregut, haurem trobat afloraments dels granits i granodiorítiques carboníferes. En efecte, estem circulant dintre del *Apilaments antiformes de la Zona Axial Pirinenca*, on ens trobem situats.

En aquest indret hi ha un dels balnearis més coneguts de Catalunya. Les aigües sorgeixen de més de 37 fonts, amb una temperatura que oscil·la entre els 4 graus i els 56 graus centígrads; és adir: son aigües de baixa a mitja termalitat. (fotografia 4).

Aquestes aigües presenten diferents composicions mineromedicinal. Tot i així, son fonamentalment de mineralització dèbil, alcalines, clorurades, sulfatades, fluorades, bicarbonatades sòdiques, toves, fredes i hipertèrmies, segons els casos.

Per altra banda, part de l'aigua, la de la *Font del Pou* es envasada per al consum humà, amb el nom comercial de "Caldes de Boí". Finalment, cal dir que la surgència es troba situada sobre els afloraments de les roques granítiques de les que hem parlat anteriorment.



Fotografia 4. El Balneari, entre afloraments de roques granítiques del Carbonífer.

Font imatge: <http://www.balneari.com/ca/estacion-termal-caldes-de-boi>

5.7. Parada 7. GRAVERA DE LA PRESSA DE CAVALLERS, (Caldes de Boí, terme de Barruera, comarca de l'Alta Ribagorça). (Full 181).

Després de realitzar-se la parada anterior, cal fer un nou recorregut, anant cap el NNE, per la continuació de la carretera local L – 500. Així, anirem apropant-nos cap a l'*Estany de Cavallers*, per on farem la darrera aturada del recorregut del present itinerari. Així, des de la parada anterior, fins on som ara, haurem efectuat un recorregut molt proper als 5 Km.

La totalitat d'aquest recorregut, l'haurem efectuat entre afloraments dels granits i de les granodiorites del Carbonífer, de les que ja hem parlat anteriorment. Aquestes roques es troben totalment situades dintre dels *Apilaments Antiformes de la Zona Axial Pirinenca*, per on ens trobem situats des de la PARADA 3 d'aquest itinerari, entre Barruera i Erill la Val.

En aquest indret, hi va haver-hi una gravera, en la que s'explotaven els materials granítics i granodiorítics del Carbonífer, per tal d'explotar àrids, per a la construcció de la Pressa de Cavallers, que veurem a la propera aturada. Cal dir que les instal·lacions d'aquesta gravera, constitueixen un element molt important del nostre *Patrimoni Miner*. (fotografia 5).



Fotografia 5. Obres de reforç, prop de la gravera de la Pressa de Cavallers. Vall de Boí

5.8. Parada 8. VOLTANTS DE LA PRESSA DE CAVALLERS, (Caldes de Boí, terme de Barruera, comarca de l'Alta Ribagorça). (Full 181).

Després de realitzar-se la parada anterior, cal fer un petit recorregut a peu, per tal d'arribar fins a la Pressa Cavallers, per on farem la darrera aturada d'aquest itinerari. Així, haurem recorregut poc menys de 0'3 Km a peu, des de l'anterior aturada.

En aquest breu recorregut, hem anat trobant els materials que ja hem vist a l'aturada anterior: és a dir: els granits i granodiorites del Carbonífer, dels *Apilaments Antiformes de la Zona Axial Pirinenca*, per on estem situats.

En aquest indret, hi ha un dels llacs més coneguts del Pirineu: l'*Estany de Cavallers*, sobre el qual s'ha situat una presa. Aquesta presa de 74 metres d'alçada, fa fer desaparèixer l'antic *Estany de Cavallers*, el qual es considera que és el naixement del Noguera de Tor, el riu que hem anat seguint des de Castelló de Tor (PARADA 1), fins arribar aquí. (fotografies 6 i 7).



Fotografia 6. Pressa de Cavallers



Fotografia 7. Morfologia glacial de la Vall de Boí, des de la Pressa de Cavallers
Al centre es veuen blocs aborregats, on hi ha bons exemples d'arrossegament glacial.

Des de l'indret on hi ha la pressa, es pot gaudir d'uns bons exemples de morfologia glacial, mirant cap el SW. Així, es veu perfectament la vall glacial de Boi. També es poden veure en el centre de la vall, prop d'on som (i on hi l'aparcament), uns bons exemples de blocs aborregats, que mostren estries d'arrossegament dels glacials.

En aquest indret finalitza el recorregut de l'itinerari

6. Bibliografia

GUIMERÀ, J. et altri (1992).- Geologia (II). Història Natural dels Països Catalans. Vol. 2, 547 pag. *Enciclopèdia Catalana*, S.A. Barcelona.

MAESTRE, A. (1845).- Descripción geognòstica del Distrito Minero de Cataluña y Aragón. *Anales de Minas*, tomo III. Madrid.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1991).- Els Minerals de Catalunya. *Arxius de la Secció de Ciències de l'Institut d'Estudis Catalans*, vol.47, 545 pag. Barcelona.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1995).- Itinerari geològic i mineralògic per l'Alta Ribagorça: des de Malpàs a Senet. *Inèdit*. 8 pàgines. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1996a).- Selecció d'itineraris geològics i mineralògics per les terres de Lleida. *Pub. Museu de Geologia "Valentí Masachs"*, 72 pàgines. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1996b).- Itinerari geològic-mineralògic per l'Alta Ribagorça i per la Val d'Aran: des de Malpàs a Vielha, i des del Pont de Suert a Cerler. *Inèdit*, 14 pàgines. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1998).- Itinerari geològic i mineralògic per l'Alta Ribagorça i per la Vall de Benasc (Ball de Benás): des de Malpàs a Senet, i des de Vilaller a Castillo de Sos. *Inèdit*, 12 pàgines. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J. M. (2000).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per les comarques de l'Alta Ribagorça i de la Val d'Aran: des de Malpàs al Túnel de Vielha, per Pont de Suert. *Terra Endins*, nº 18, 10 pàg. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (2001a).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per les comarques del Pallars Jussà i de l'Alta Ribagorça: des de la Pobla de Segur a Xerrallo i al Pont de Suert, *Xaragall*, sèrie B, nº 195, 12 pag. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (2001b).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per les comarques de l'Alta Ribagorça i de la Val d'Aran: des de Malpàs al túnel de Vielha per Pont de Suert. *Terra Endins*, sèrie B, nº 18, 15 pag. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (2005).- Recorregut de recerca de geològica i mineralògica per les comarques de l'Alta Ribagorça i de la Ribagorça Oriental: des de la *Pressa de Cavallers* a Pont de Suert, Areny, Benavarrí i Aler. *Inèdit*. 10 pàgines. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (2010).- Recorregut de recerca de geològica i mineralògica per les comarques de l'Alta Ribagorça i de la Ribagorça Oriental: des de la *Pressa de Cavallers* al Pont de Suert. *Inèdit*. 6 pàgines. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (2013).- Recorregut de recerca de geològica i mineralògica per la comarca de Ribagorça / Ribagorça i de l'Alta Ribagorça: des de Bono i Villaller a la Vall de Boí i a la *Pressa de Cavallers*. *Inèdit*. 12 pàgines. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. i MATA LLEONART, R. (2000).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per les comarques del Pallars Jussà i de l'Alta Ribagorça: des de Senterada al *Pont de Malpàs, Terra Endins*, nº 17, 7 pàg. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J. M. i MONTANÉ i GARCÍA, P. (2002).- Recorregut de recerca de geològica i mineralògica per les comarques de l'Alta Ribagorça i del Pallars Jussà: des de la *Pressa de Cavallers* a Malpàs i a la *Vall de Manyanet*. *Inèdit*, 12 pag. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. i SANZ BALAGUÉ, J. (1988).- Guia d'identificació de minerals. Edit. *Parcir*, 205 pàg. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. i SANZ BALAGUÉ, J. (1993).- Guia de Identificación de Minerales, adaptada fundamentalmente a la Península Ibérica. *Edic. Parcir*, 243 pag. Manresa

RIBA ARDERIU, O. et altri (1976).- Geografia Física dels Països Catalans, *Edit. Ketres*. Barcelona.