ALGEPS

REVISTA DE GEOLOGIA, SÈRIE B
nº 615 - Gener del 2013

ISSN 1132 – 7014
D.L.B. 28.178 - 92
14 pàgines

RECERCA GEOLÒGICA I MINERALÒGICA PER LA
COMARCA DEL RIPOLLÈS: DES DE CAMPDEVANOL
A RIBES DE FRESER, QUERALBS, PLANOLES I A
TOSÉS

Josep M. Mata-Perelló i Joaquim Sanz Balagué

Aquest recorregut va ésser experimentat amb docents el dia **14B DE MAIG DEL 2011**

RECERCA GEOLÒGICA I MINERALÒGICA PER LA COMARCA DEL RIPOLLÈS: DES DE CAMPDEVANOL A RIBES DE FRESE, QUERALBS, PLANOLES I A TOSSES

Per Josep M. Mata-Perelló i Joaquim SANZ BALAGUÉ

ADVERTIMENT PREVI

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

Cal dir també, que en aquest itinerari ens trobarem devent de tres trams de camins forestals en molt mal estat de conservació; per la qual cosa serà molt millor transitar a peu per ells. En aquest itinerari, hi ha alguns trams de terra, com el de Vilamalla a la Mina Saragossa; i com des d'aquesta fins al Pla de les Barraques.

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

BREU INTRODUCCIÓ

En aquesta ocasió, el recorregut de l'itinerari discorrerà en la totalitat pel *Sistema Pirinenc*, i més concretament pel sector dels Pirineus Orientals. Dintre d'aquests, deambularà per tres dels seus sectors més representatius: en concret pel *Mantell del Cadí*, per la zona dels anomenats *Apilaments Antiformes del Freser*, i també per la *Zona Axial*, pròpiament dita.

Així, el recorregut s'iniciarà dintre del *Mantell del Cadí* (a Campdevàrol), per apropar-se ben aviat cap a la zona de contacte amb els *Apilaments Antiformes del Freser*. Així, tot seguit, poc abans d'arribar al poble de Ribes de Freser, s'entrarà a l'esmentada zona dels *Apilaments Antiformes del Freser*, la qual es transitarà fins poc després de Ribes, en arribar a l'*Encavalcament de Ribes-Camprodon*. Finalment, els darrers trams del recorregut de l'itinerari, ja s'efectuaran per la *Zona Axial*, en la qual clourà el recorregut, en arribar a Planès de Rigart.

Per d'altra banda, també cal dir que en el tram inicial del recorregut, que es farà entorn a la població de Campdevàrol, discorrerà passant ben a prop de la zona on es troba l'*encavalcament de Vallfogona*, el qual posa en contacte el *Mantell del Cadí* (per on circulem) i la zona de l'*Avant-país plegat*, el qual queda al Sud de l'accident acabat d'esmentar, al Sud de Ripoll, concretament.

També cal dir, per d'altra banda, que la totalitat del recorregut, del present itinerari, es desenvoluparà per dintre de la superfície ocupada per la comarca del Ripollès, la qual pertany a la Regió de Vic.

OBJECTIUS FONAMENTALS D'AQUEST ITINERARI

Els objectius fonamentals que es pretenen aconseguir en aquest itinerari geològic i mineralògic, són els següents:

1.- Observació i estudi dels afloraments del *Sistema Pirinenc*, tant dels que corresponen al *Mantell del Cadí*; com dels *Apilaments Antiformes del Freser*, o com els de la *Zona Axial*, els quals anirem trobant a diferents indrets al llarg de tot el recorregut de l'itinerari.

2.- Observació i estudi dels materials paleozoics (fonamentalment del Cambro-Ordovicià i de l'Ordovicià), que constitueixen tant els afloraments dels *Apilaments Antiformes del Freser*, com els de la *Zona Axial*. Aquests materials els tallarem pels voltants de Ribes de Freser, i entre aquesta població i la de Planés de Rigart. Aquests materials, també constitueixen la *Serra Cavallera* (situada dintre del *Mantell del Cadí*), la qual es situa a llevant del recorregut, però molt propera a aquest.

3.- Observació i estudi dels materials mesozoics (exclusivament del Cretàcic, i més concretament del Garumnà), els quals formen part del *Mantell del Cadí*. Aquests materials, de molt escassa potència en aquests indrets, els tallarem exclusivament prop de Campdevàrol.

4.- Observació i estudi dels materials cenozoics (fonamentalment de l'Eocè), que formen part del *Mantell del Cadí*. Aquests materials es distribueixen entre les següents formacions: *Formació del Cadí*, *Formació Sagnari*, *Formació Banyoles*, *Formació Corones*, *Formació Vallfogona*, *Formació Campdevàrol* i *Formació Armànies* i *Formació Bellmunt*. Aquests materials cenozoics, els tallarem exclusivament pels voltants de Campdevàrol; entre aquesta població i l'indret de les Aigües de Ribes.

6.- Estudi i descripció de les relacions i els contactes existents entre les tres unitats acabades d'esmentar al paràgrafs anteriors, i també entre els materials que les constitueixen. Així, ens referirem al denominat *encavalcament de Ribes -Camprodon*. el qual constitueix el límit septentrional dels *Apilaments Antiformes de Ribes*.

7.- Observació i reconeixement dels materials volcànics, si s'escau, que es troben entre els afloraments de l'Ordovicià (dintre dels *Apilaments Antiformes de Ribes*). Aquests afloraments es troben constituïts per riolites i granòfids (els denominats "*granòfids de Ribes*").

8.- Estudi i descripció de diferents mineralitzacions, que anirem veient al llarg de tot el recorregut, com les següents:

8A) de les *mineralitzacions evaporítiques guixoses*, les quals es localitzen entre els nivells eocènics de la *Formació Campdevàrol*, situats entre el *Mantell del Cadí*, i que s'exploten al proper terme de Gombrèn (de la comarca del Ripollès). Nosaltres els veurem a Campdevàrol,

8B) de les *mineralitzacions filonianes d'antimoni i d'arsenic*, situades als termes de Ribes de

Freser, Queralbs i també a Planès de Rigart, entre molts altres indrets de la comarca del Ripollès. Encaixen sempre entre els materials de l'Ordovicià.

8C) Observació de les *mineralitzacions filonianes de coure*, situades al terme de Planoles, al Pla de les Cabanes. Com les anteriors, encaixen sempre entre els materials de l'Ordovicià.

8D) Observació de *mineralitzacions ferruginoses, relacionades amb zones d'oxidació*, que trobarem prop de Ventolà, en unes antigues explotacions de ferro, les quals es relacionaven amb unes fargues.

9.- Observació de diferents explotacions mineres, relacionades amb les mineralitzacions acabades d'esmentar.

10.- Observació dels diferents elements, relacionats amb el *patrimoni geològic i miner*, que anirem trobant al llarg del recorregut.

ANTECEDENTS BIBLIOGRÀFICS

Hi ha alguns antecedents, relatius a itineraris geològics i mineralògics, els quals discorren per indrets propers al present. Entre aquests, farem esment de diversos treballs nostres, com els següents: MATA-PERELLÓ (1995, 1996a, 1996b, 1996c, 1997a, 1997b i 1998). També farem esment de dos treballs més, on hi ha itineraris coincidents parcialment amb el present. Es tracta de: MATA-PERELLÓ i FONT SOLDEVILA (1995), i de MATA-PERELLÓ i SANZ BALAGUÉ (1991).

Pel que fa a les mineralitzacions que veurem en aquest itinerari, cal dir que ja estat prèviament descrites per nosaltres en un altre treball (d'àmbit general referit al conjunt de Catalunya), al qual ens remetim. Es tracta de MATA-PERELLÓ (1991).

Per d'altra banda, en canvi, farem esment de diversos treballs, de caràcter geològic general i regional, com són els següents: GUIMERÀ et al·tri (1992), i RIBA et al·tri (1976). Tanmateix, i pel que fa a les monografies regionals, farem esment dels treballs: IGME (1991 i 1994).

Tots aquests treballs, figuren convenientment referenciats, per estricte ordre alfabètic, dintre de l'apartat dedicat a les REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES, al qual ens remetim.

RECORREGUT DE L'ITINERARI

El recorregut de l'itinerari, s'iniciarà a la població de **Campdevàdol**, on s'efectuarà la primera parada del mateix. Tot seguit, per la carretera N-152, s'encaminarà cap a la població de **Ribes de Freser**.

Des de Ribes de Freser, el recorregut farà una fillola, i es dirigirà cap a **Campelles**, per tal d'anar cap a les *Mines de Sant Antoni*, on es farà una nova aturada. Després de retornar a Ribes de Freser, l'itinerari continuarà cap a **Queralbs**. Abans d'arribar-hi, però caldrà agafar el camí que es dirigeix cap al poblet de **Vilamanya**, i posteriorment cap a l'antiga *Mina*

Saragossa, on es farà una nova aturada.

Des de l'indret anterior, el recorregut tornarà enrera, fins a trobar el trencall que es dirigeix cap a **Planoles**, i cap al *Pla de les Cabanes*, on es farà una altra parada. Després, s'anirà cap a la població de **Planoles**, des d'on es farà una fillola, per tal d'anar cap a **Ventolà**, des d'on s'anirà cap a les *Mines de Can Paloca*, on es farà una aturada.

Tot seguit, es retornarà cap a **Planoles**, des d'on s'anirà cap al poble veí de **Planès de Rigart**, i cap a les *Mines d'Espinosa*, on es farà la darrera aturada del present itinerari. Tot i així, el recorregut es perllongaria fins a **Dorria**, per tal de fer una altra parada.

DESCRIPCIÓ DE L'ITINERARI

Com de costum, estructurarem el recorregut de l'itinerari en una sèrie de PARADES (o d'ESTACIONS), que tot seguit anirem veient. En cadascuna d'aquestes aturades farem un breu comentari (geològic o mineralògic, segons s'escaigui). Per d'altra banda, en cada cas indicarem, entre parèntesi, el full topogràfic on es troba l'aturada.

Per d'altra banda, en cadascuna de les parades, indicarem entre parèntesi el número del "Mapa Topogràfic", a escala 1:50.000, on es troba situada la parada considerada. Finalment, cal dir que el recorregut de l'itinerari s'inclourà dintre dels següents fulls: **217** (dit de Puigcerdà), **255** (dit de la Poble de Lillet) i **256** (o de Ripoll).

Així doncs, la relació general de les parades que constitueixen aquest itinerari, és la següent:

PARADA 1 - CONDICIONAL. GUIXERES DE CAMPDEVANOL, (*terme municipal de Campdevàrol, comarca del Ripollès*). (Full 256).

El recorregut del present itinerari s'inicia a les antigues guixeres de Campdevàrol. Aquestes es troben situades cap a ponent del poble, a la dreta de la carretera local que condueix cap a la Poble de Lillet, la Gi-401. La seva distància fins a la propera població és de poc menys de 1Km.

En aquest indret, hi ha un aflorament dels nivells de guixos eocènics, els quals pertanyen a la Formació Campdevàrol. Aquests nivells han estat explotats fins fa poc temps. I entre els nivells de guixos es troben els següents minerals: ANHIDRITA, HEMIHEDRITA, i naturalment GUIX (que va ésser el mineral explotat). En relació als guixos, també cal dir, que aquests materials han estat explotats a altres indrets, situats més cap a l'Oest, com prop de Gombrèn (dintre d'aquesta mateixa comarca), o prop de la Poble de Lillet (a la comarca del Berguedà).

Finalment, cal dir que aquests nivells es troben situats al Mantell del Cadí, que té el seu extrem septentrional ben prop d'on ens trobem, a l'indret de Montagut, a uns 7 Km cap al Nord.

PARADA 2. MINES DE SANT ANTONI, (terme municipal de Ribes de Freser, comarca del Ripollès). (Full 256).

Des de la parada anterior, cal retornar cap a **Campdevàdol**, per tal de continuar cap a **Ribes de Freser**, tot seguint ara la carretera nacional N-152. Per ella, passarem (abans d'arribar a Ribes de Freser), per diferents poblets i colònies, com: **l'Herand** o **Montagut**.

Després, en arribar a Ribes de Freser, caldrà anar cap a l'Estació, per tal d'agafar la carretera local que es dirigeix cap a Campelles, la GiV-4011, amb la finalitat de fer una fillola en arribar al collet de la Casassa, d'on surt un camí per la dreta, el qual ens conduirà fins a l'*Ermita de Sant Antoni*. Prop d'aquest indret, hi ha unes mines, on es farà la present aturada. Així, des de la parada anterior, haurem efectuat un recorregut proper als 16 Km, aproximadament.

Una de les antigues explotacions

En aquest recorregut, en un principi, hem circulat per entre els materials cenozoics del *Mantell del Cadí*. Així, es van trobant afloraments de les següents formacions: *Fm. Sagnari*, *Fm. Corones*, *Fm. Aramàncies*, *Fm. Vallfogona*, *Fm. Campdevàdol*, *Fm. Banyoles* i *Fm. Bracons*. En aquests afloraments, hem anat trobant materials de diferents característiques, fonamentalment calcolutites, gresos i calcàries, de tonalitats grisenques.

Després, en arribar a les immediacions de Montagut, ens hem trobat amb un aflorament dels trams carbonatats cretàtics del Garumnià, els quals es troben aquí encavalcats pels materials paleozoics dels *Apilaments Antiformes del Freser*, que trobarem a continuació

A partir de l'indret anterior, la resta del recorregut, s'efectua entre els materials esquistosos i pissarrenecs de l'Ordovicià, els quals situats a la zona d'*Apilaments Antiformes del Freser*. Entre aquests materials, cal fer esment de la presència del *granòfir de Ribes*, el qual es troba prop de l'ermita de Sant Antoni, al Nord de la mateixa.

En aquest indret, hi ha una mineralització filoniana, la qual es troba encaixada entre els esquistos de l'Ordovicià. Entre els minerals primaris presents, cal fer esment dels següents: AESENOPIRITA, BETHIERITA (indicis), CALCOPIRITA, ESTIBINA (és el mineral més abundant), GALENA, JAMESONITA, PIRITA, TETRAEDRITA, CALCITA i QUARS.

Entre els minerals d'alteració, cal fer esment dels següents: CERVANTINITA, GOETHITA (terrosa i limonítica), HEMATITES, VALENTINITA, ATZURITA (indicis), MALAQUITA i GUIX. També cal fer esment de la presència de PIROLUSITA (dendrítica).

En aquest indret, es van realitzar diverses explotacions mineres, generalment poc importants. A l'actualitat es troben força enrunades, i es molt difícil trobar els filons.

PARADA 3 - CONDICIONAL. MINES DE VILAMALLA. MINA DE “LA REPLICA”, (Vilamalla, terme municipal de Queralbs, comarca del Ripollès). (Full 218).

*Des de la parada anterior, cal tornar enrera, amb la finalitat de retornar a **Ribes de Freser**. En arribar-hi, ens caldrà continuar cap a **Rialb**, tot remuntant el riu Freser, i seguint la carretera local GiV-5217. Poc després de sobrepassar Rialb, ens caldrà agafar un camí-carretera, per l'esquerra, el qual es dirigeix cap a **Vilamalla**. Poc abans d'arribar a aquest poblet, en una corba de la carretera, es troba una petita mineta, on efectuarem la present aturada, després d'un recorregut proper als 11 Km, des de la parada anterior.*

Bocamina inferior de “la Rèplica”

En un principi, aquest recorregut, s'haurà efectuat entre afloraments dels nivells esquistosos de l'Ordovicià, entre els quals es troben freqüents intercalacions de calcàries i de dolomies. Aquests materials s'inclouen en la zona dels Apilaments Antiformes del Freser, per on ha deambulat el recorregut de l'itinerari des de la parada anterior, fins poc després de

sobrepasar Ribes de Freser; doncs en trobar el camí-carretera de Batet, hem sobrepassat l'encavalcament de Ribes-Camprodón, que aquí posa en contacte els materials abans esmentats dels Apilaments Antiformes de Ribes, amb el també paleozoics de l'Ordovicià de la Zona Axial, on ara ens trobem situats.

En arribar a aquest indret, ens trobem davant d'una petita explotació relacionada amb els esquistos paleozoics de l'Ordovicià, sovint piritosos. Així, aquí, per oxidació de la PIRITA, ens trobem amb la presència de GOETHITA (molt limonítica i terrosa), i d'HEMATITES (també molt terròs).

L'explotació consisteix en una petita galeria, oberta entre els esquits, en la qual hi ha una abundant presència de filtracions d'aigües, enriquides amb els òxids de ferro abans esmentats.

PARADA 4. MINA SARAGOSSA, (terme municipal de Queralbs, comarca del Ripollès). (Full 218).

Des de la parada anterior, cal continuar per la pista-carretera que es dirigeix cap al proper poble de **Vilamanya**. Després de sobrepassar-lo, cal continuar cap al NW, per aquest mateix camí, que ara es troba en no gaire bones condicions. Seguint per ell, ens caldrà sobrepassar el camí que se'n va cap a Planoles, pel qual seguirem més endavant, en anar cap a la cinquena parada. Finalment, s'arribarà a la *Mina Saragossa*, on cal efectuar la present aturada. Així, s'hauran recorregut des de la parada anterior, uns 4 Km més.

Tot aquest recorregut, s'haurà efectuat entre afloraments dels nivells esquistosos de l'Ordovicià, entre els quals es troben freqüents intercalacions de calcàries i de dolomies. Aquests materials s'inclouen dintre de la denominada *Zona Axial*, en la qual hem entrat en fer el recorregut cap a la parada anterior.

En aquest indret, on efectuarem la present aturada, hi ha una interessant mineralització filoniana, la qual es troba encaixada entre els materials esquistosos de la *Formació de Canavelles*, la qual pertany a l'Ordovicià.

Entre els minerals primaris presents, cal fer esment dels següents: ARSENOPIRITA (molt abundant), CALCOPIRITA, GALENA (indicis), PIRITA, CALCITA i QUARS (molt abundant).

Bocamina de la Mina Saragossa

Entre els minerals d'alteració, cal fer esment dels següents: GOETHITA (terrosa i limonítica), HEMATITES (també terròs), ATZURITA. MALAQUITA, ESCORODITA i MELANTERITA. Tanmateix, hi ha presència d'indícis de CERUSSITA i d'ANGLESITA. Finalment, cal parlar de la presència d'ARAGONITA, i de dendrites de PIROLUSITA.

En aquest indret, va haver-hi unes interessants explotacions dels minerals d'arsènic; però amb la idea d'extreure l'OR NADIU, el qual es trobava disseminat entre l'arsenopirita.

També, cal fer esment de que a la vora del camí, a uns 2 m per sobre del mateix (i per sota de les galeries superiors), hi ha una galeria minera, la qual condueix cap a un antic karst desenvolupat entre els nivells calcaris de l'Ordovicià. En aquest karst es troba abundant ARAGONITA.

PARADA 5. PLA DE LES BARRAQUES, (terme municipal de **Planoles**, comarca del Ripollès). (Full 217).

Des de la parada anterior, cal retornar enrera, fins a trobar una pista (per la dreta del camí), la qual condueix cap a la carretera que enllaça Planoles amb el *Pla de les Barraques*. Cal recordar que en el trajecte cap a la *Mina Saragossa*, ja hi havíem passat per l'indret d'on surt la pista. Després, en arribar a la carretereta abans esmentada (la qual puja des de Planoles), caldrà agafar-la, per tal d'arribar fins a l'esmentat indret del *Pla de les Cabanes*, on farem la present aturada. Així, des de la parada anterior, ens caldrà efectuar un recorregut proper als 7 Km, aproximadament, per tal d'arribar fins on ara som.

Zona Minera del Pla de les Cabanes

En tot aquest recorregut, s'han anat tallant els nivells esquistosos de l'Ordovicià. I aquests nivells són, precisament els materials que apareixen en aquest indret. Aquí, hi ha unes mineralitzacions filonianes, les quals no arriben a aflorar (en trobar-se cobertes pels derrubis). Tot i així, pot dir-se que aquests filonets encaixen entre els materials de la *Formació Jujols*, que són els que afluïren en aquests indrets del coll.

Per d'altra banda, en aquest indret, van realitzar-se unes explotacions de les mineralitzacions anteriors, les quals es troben enrunades, per la qual cosa, tampoc són visibles les mineralitzacions a l'interior de les mines.

Entre els minerals primaris, els quals es troben a les escombreres, cal fer esment de la presència d'ARSENOPITA, CALCOPIRITA, ESTIBINA i PIRITA. També es troben la CALCITA, i sobretot el QUARS.

Per d'altra banda, entre els minerals d'alteració, es troben: GOETHITA (terrosa i limonítica), HEMATITES (terròs, com l'anterior), ATZURITA, MALAQUITA, CALCANTINA, GUIX i MELANTERITA. Tanmateix es troben també indicis de CUPRITA i de TENORITA. També cal dir que hi ha presència de PIROLUSITA (dendrítica).

PARADA 6 - CONDICIONAL. MINES DE FERRO DE CAN PALOCA, (Ventolà, terme de Ribes de Freser, comarca del Ripollès). (Full 255).

*Des de la parada anterior, cal retornar enrera, sobrepassant la cruïlla amb el camí pel qual hem arribat a la carretera (procedents de la Mina Saragossa). Així, baixant per aquesta carretera ens caldrà arribar fins al seu origen, al poble de **Planols**. Després, des d'aquest poble, ens caldrà continuar per la carretera N-152, en el seu sentit cap al SE, per tal d'anar cap a la cruïlla d'on surt la carretera local GiV-5218, la qual es dirigeix cap a **Ventolà**. Poc abans d'arribar-hi, ens caldrà seguir a peu, per un camí que surt per la dreta, amb la intenció*

de fer una fillola que ens haurà de conduir cap a les Mines de Ferro de Can Paloca. Aquí, en arribar-hi, farem la present aturada, després de fer un recorregut proper als 17 Km, des de la parada anterior, dels quals 1'5 Km, els haurem fet a peu.

Tot aquest recorregut, s'ha efectuat íntegrament entre els nivells de lutites i ritmites de l'Ordovicià, les quals alternen amb nivells de calcàries i de dolomies. Precisament, en aquest indret, hi ha una mineralització desenvolupada sobre aquests darrers materials.

La mineralització, consisteix en la concentració d'abundants òxids de ferro, amb presència de: GOETHITA (limonítica i terrosa), HEMATITES (terrosa) i LEPIDOCROCITA (d'un aspecte similar al de la goethita). Aquests minerals, s'han format a partir de l'oxidació de sulfurs primaris, com ARSENOPIRITA i PIRITA, fonamentalment, les quals també es troben presents a l'índici.

Per d'altra banda, també es troben presents altres minerals, com els següents: PIROLUSITA (la qual es presenta sempre terrosa i també dendrítica), CALCITA, SIDERITA i QUARS.

Aquesta mineralització va ésser explotada, per a l'obtenció dels minerals de ferro; tot i així, darrerament ha estat investigada, de cara a la prospecció dels indicis d'OR NADIU que es troben al lloc de l'índici, entre els esmentats òxids de ferro, tot formant part de la zona d'oxidació, formada a partir de l'alteració dels sulfurs primaris, entre els quals es trobava l'esmentat or nadiu.

PARADA 7. MINES D'ESPINOSA, (Espinosa, terme municipal de Toses, comarca del Ripollès). (Full 255).

Des de la parada anterior cal tornar enrera, per tal de retornar cap a **Planoles**. Després, des d'aquest poble, ens caldrà continuar per la mateixa carretera que es va seguint, la N-152, fins arribar al proper poble de **Planès de Rigart**. Tot seguit, des d'aquest, ens caldrà agafar el camí-carretera que condueix cap a Toses, el qual es seguirà fins arribar ben a prop del poblet d'**Espinosa**. Poc abans d'arribar-hi, es troben les *Mines d'Espinosa*, on cal efectuar la present aturada. Així, des de la parada anterior, en caldrà efectuar un recorregut proper als 11 Km.

Cartell explicatiu de les mines de la Vall de Ribes. Es troba situat al costat de la destruïda Mina Espinosa

En tot aquest recorregut, s'han anat tallant els nivells de lutites i de ritmites de l'Ordovicià, les quals es situen dintre de la *Zona Axial*, per on anem circulant des de la sortida de Ribes de Freser, tot anant cap a Rialb i cap a Queralbs, en el trajecte cap a la **PARADA 4**, en el qual hem sobrepassat l'*Encavalcament de Ribes-Camprodón*.

En aquest lloc hi ha unes mineralitzacions filonianes, encaixades entre els materials de la *Formació Jujols*. Els minerals primaris presents són: ARSENOPIRITA (molt abundant), CALCOPIRITA, ESTIBINA, PIRITA, CALCITA i QUARS.

I, entre els minerals d'alteració, formats a partir dels anteriors, es troben: CERVANTINITA, GOETHITA (terrosa i limonítica), HEMATITES. MINI (indicis), ATZURITA, MALAQUITA, SIDERITA i GUIX. Per d'altra banda, també hi ha: PIROLUSITA (dendrítica).

Finalment, també cal dir que entre l'arsenopirita hi ha indicis d'OR NADIU, i que en successives etapes històriques, aquest or ha estat motiu de prospecció, i inclòs d'explotació.

EN AQUEST INDRET FINALITZA EL RECORREGUT DE L'ITINERARI REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFQUES

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

IGME (1991).- Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (síntesis de la cartografía existente). Full i memòria número 256 (Ripoll). *Inst. Tecnol. y GeoMinero de España, Minist. Indústria*. Madrid.

IGME (1994).- Explicació del Mapa Geològic de España, a escala 1:50.000. Full i memòria número 255 (la Pobla de Lillet). *Inst. Tecnol. y GeoMinero de España. Minist. Indústria.* Madrid.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1991).- Els Minerals de Catalunya. *Arxius de la Secció de Ciències*, t. XCIII, 442 pag. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1995).- Recerca a través de la geografia física de set comarques de la Catalunya Central. *Pub. Museu de Geologia de la UPC*, 168 pàgines. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1996a).- Selecció d'itineraris geològics i mineralògics pel Berguedà, i per les seves comarques veïnes. *Pub. Universitat Catalana d'Estiu de la Natura*. 52 pàgines. Berga.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1996b).- Itinerari geològic-mineralògic per les comarques del Ripollès i de la Garrotxa: des de Campdevàrol a Olot i a les Preses. *Inèdit*, 12 pàgines, Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (1996c).- Recerca geològica i mineralògica per la comarca del Ripollès: des de Campdevàrol a Sant Joan de les Abadesses, Surroca de Baix, Ribes de Freser i Planols. *Inèdit*, 10 pàg. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (1997a).- Recerca geològica i mineralògica pel Berguedà i pel Ripollès: des de Berga a La Nou i Malanyeu, i des de la Pobla de Lillet a Campdevàrol. *Inèdit*, 9 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (1997b).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per les comarques del Berguedà i del Ripollès: des de la Pobla de Lillet a Castellar de N'Hug, a Ribes de Freser i a Queralbs. *Inèdit*. 10 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (1998).- Recerca geològica i mineralògica per la comarca del Ripollès: des de Campdevàrol a Ribes de Freser, Queralbs i a Planès de Rigart. *Inèdit*. 11 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2007).- Recerca geològica y mineralògica per la comarca del Ripollès: des de Campdevàrol a Ribes de Freser, Queralbs, Planols i Toses. *Inèdit*. 12 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i FONT SOLDEVILA, J. (1995).- Itinerari geològic-mineralògic pel Berguedà. *Apunts EUPM*, 78 pag. Barcelona.

MATA-PERELLÓ, J.M. i SANZ BALAGUÉ, J. (1991).- Guia de determinació dels minerals. Països Catalans i Altres. *Edic. Parcir*. Manresa.

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