

# Les mineralitzacions de Manganès de Natjà (Llitera) i d'Estopanyà (Baixa Ribagorça) Països Catalans

per J.M. MATA-PERELLÓ

Departament de Geologia, Escola Universitària Politècnica de Manresa (U.P.B.)

## ABSTRACT

In this paper we have studied the mineralizations of manganese, mostly constituted by Psylomelana and Pyrolusite which have developed at the expense of meteorism of cretaceous limestones placed near Estopanyà and Natjà.

Thus, the work begins with a short summary of the geological conditions on which such mineralizations have developed; afterwards it continues with a study of each of the above measures.

After these studies one can arrive at the conclusion that, possibly, these above-mentioned measures have their origin both in the meteorism of cretaceous limestones and in the karstic phenomena.

## RESUMEN

En este trabajo se estudian las mineralizaciones de manganeso, constituidas principalmente por Psilomelana y Pirolusita, que se han desarrollado a expensas de la meteorización de las calizas cretácicas sitas en las inmediaciones de Estopanyà y de Natjà.

Para ello, se inicia el trabajo con una breve síntesis de los condicionantes geológicos, sobre los que se han desarrollado tales normalizaciones, para pasar a estudiar, luego, cada uno los yacimientos.

Tras los estudios, se llega a la conclusión de que posiblemente los citados yacimientos tienen su origen en la meteorización de las calizas cretácicas, ligada al desarrollo de fenómenos kársticos en las mismas.

## INTRODUCCIÓ GEOGRÀFICA

Les mineralitzacions estudiades es troben en els termes municipals de La Baells i d'Estopanyà, a prop del poble de Natjà en el primer cas i del cap del municipi en el segon.

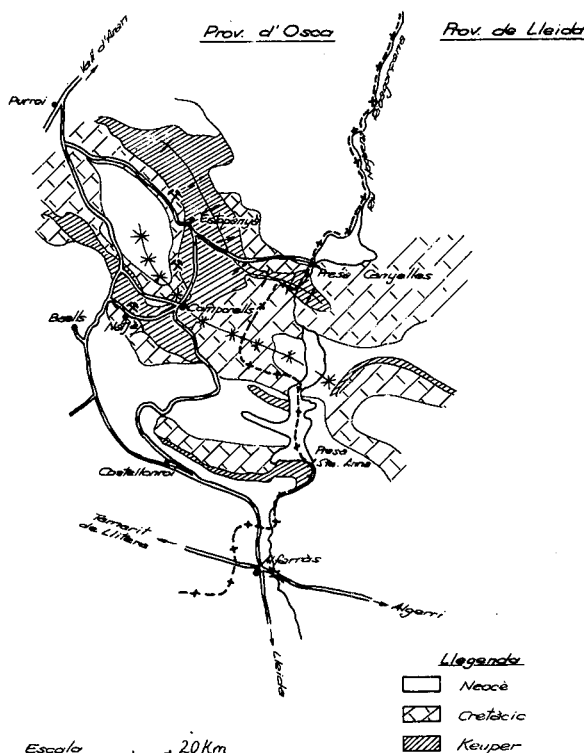
Els dos pobles se situen en la conca de la Noguera Ribagorçana, i encara que pertanyen a dues comarques diferents (Llitera i Baixa Ribagorça) són molt pròxims l'un de l'altre i es comuniquen a través de Camporells, amb una pista-carretera d'uns 10 km de longitud. Ambdós pobles pertanyen, administrativament, a la província d'Osca (fig. 1).

## CARÀCTERS GEOLÒGICS GENERALS I ANTECEDENTS

Geològicament la zona que comprèn les mineralitzacions estudiades es troba a prop de la part més meridional de les Serres Exteriors Subpirinenques, en la perllongació cap a

PLÀNOL DE SITUACIÓ DE LA ZONA D'ESTOPANYÀ - NATJÀ

FIG. 1



l'Oest de les formacions d'Os de Balaguer, a prop del contacte amb els materials de la Depressió Central Catalana, que té lloc a Castellonroi (uns 10 km al Sud de Natjà).

Encara que la zona ha estat ben estudiada per diferents

autors, pocs d'ells s'han dedicat a les mineralitzacions d'Estopanyà o de Natjà; i cap no ho ha fet amb exclusivitat.

Geològicament ho han estudiat, entre d'altres: Vidal (1875 i 1918) en estudiar la geologia de la província de Lleida i el Montsec; Mallada (1897) en estudiar la província d'Osca; Alastrue, Almela i Rios (1947), així com els dos darrers autors en 1952 i 1957, en estudiar la geologia de les províncies d'Osca i de Lleida, i també la Zona Subpirinenca Aragonesa; Coma (1959 i 1960) en fer l'explicació dels fulls d'Os de Balaguer i de Benabarri del Mapa Geològic d'Espanya; també Riba (1971 i 1972) en fer la síntesi de la Cartografia Existent del Mapa Geològic d'Espanya en les fulles de Lleida i d'Osca (a escala 1:200.000).

Pel que fa a les mineralitzacions, que nosaltres estudiem, s'hi ha referit, breument, Coma en els dos treballs esmentats.

## SÍNTESE ESTRATIGRÀFICA

Com a síntesi de l'estratigrafia de les dues zones estudiades podem dir que s'hi troben materials que pertanyen al Triàsic. Liàsic i Campanià-Maestrichtià (Coma, 1960) a més de formacions del Garumnià i Terciàries (que no afecten les mineralitzacions estudiades). A continuació descriurem, breument, les formacions més relacionades amb els minerals de manganès.

*Triàsic:* fonamentalment, la major part dels materials triàsics que afloren a prop de les mineralitzacions pertanyen al Keuper (encara que més o menys lluny s'hi troben materials del Muschelkalk). Així, hi ha marques groguenques, guixos i carnoles; però el més interessant és la presència de nombrosos afloraments ofítics (que en algun lloc es troben a prop de les mineralitzacions de manganès, i que per altra part han donat lloc a la formació de minerals d'alteració, molt interessants, com l'aerenita).

*Liàsic:* s'atribueixen al Retic una sèrie de nivells (carnoies i margues groguenques) que es superposen sobre el Keuper, discordants amb ell, i que es troben a prop d'Estopanyà i de Natjà.

*Campanià-Maestrichtià:* així data Coma (1959 i 1960) les calcàries (molt sovint sorrenques) que es troben cap el NW del poble d'Estopanyà. Precisament és en aquestes formacions calcàries on hi han les mineralitzacions de manganès, formant bossades. Les calcàries són de colors rogenques, groguencs i grisosos, i encara que les bossades es troben en totes elles, preferentment són en les calcàries rogenques.

Per altra banda, a Natjà, encara que Coma no ho assenyalava, també es troben aquestes calcàries, en contacte per falla amb les marques del Keuper; i, com en el cas d'Estopanyà, les mineralitzacions de manganès són a les calcàries. Segons Riba (1971) és molt difícil de diferenciar el Campanià del Maestrichtià; en conjunt, pels voltants de Canelles tenen una potència d'uns 350 m i disminueixen pels a l'Oest. Per altra banda, el conjunt és discordant amb el Keuper, sovint diapíric.

## SÍNTESE TECTÒTICA

En conjunt, com ja s'ha dit al començament, l'àrea d'Estopanyà-Natjà és situada a les Serres Exteriors subpirinenques, i la seva estructura constitueix la continuació cap a l'Oest de les que hi ha pels voltants d'Os de Balaguer. Així, doncs, es troba a la zona estudiada una estructura formada de

Nord a Sud per l'Anticlinal de Canelles-Estopanyà, el Sinclinal de Camporrells-Tragó i l'Anticlinal de Saganta. En conjunt, l'estructura que a Os de Balaguer porta una direcció NW-SE, passa a Estopanyà quasi a portar una direcció NNW-SSE.

A continuació descriurem, breument, els accidents tectònics esmentats:

a) *Anticlinal de Canelles-Estopanyà.* És de caràcter diapíric (com diu Coma, de tipus perforant) i cap a les proximitats del poble d'Estopanyà tot el nucli de l'anticlinal és ocupat pels materials triàsics del Keuper, amb moltes intrusions ofítics. Tant és així que els materials cretàtics que a Canelles formen l'anticlinal queden bruscament tallats pel Keuper, que forma un diapir molt extens.

b) *Sinclinal de Camporrells-Tragó.* És una àmplia i suau estructura que formen els materials cretàtics i eocènics. Precisament les mineralitzacions de manganès d'Estopanyà, i les del Pla, es troben en uns flancs d'aquest sinclinal, sobre les calcàries cretàtiques.

c) *Anticlinal de Saganta.* Té, pràcticament, el mateix caràcter diapíric de l'Anticlinal d'Estopanyà, amb el qual connecta pel Sud de Camporrells (tallant el Sinclinal de Camporrells-Tragó). Els materials que hi afloren són fonamentalment del Keuper, amb moltes intrusions ofítics.

A sota de Natjà, en el flanc SW d'aquest anticlinal, és on es troben les mineralitzacions del jaciment de Natjà, en les calcàries cretàtiques, prop del contacte amb el Keuper.

## DESCRIPCIONS DE LES MINERALITZACIONS

Com ja s'ha dit, les concentracions de minerals de manganès estudiades corresponen a les d'Estopanyà, Pla d'Estopanyà i Natjà. Però és necessari dir que hi ha d'altres mineralitzacions a Camporrells i a Vall de Llou, que de moment no han estat estudiades. A continuació descriurem, breument, els diferents jaciments.

*1 - Jaciments d'Estopanyà.* Es troben a uns 500 m del poble, cap el N W Van ésser explotats en acabar la nostra guerra civil, però aviat quedaren abandonats. En l'actualitat encara es pot veure el castellet amb el pou tapat. Sembla ésser que van arribar a la planta 5<sup>na</sup>, amb 70 m de desnivell (Coma 1960), del pou sortien llurs respectives galeries.

Les mineralitzacions es troben dintre de les calcàries del cretàtic (Campanià - Maestrichtià), formant bossades molt discontinues i irregulars (almenys les que afloren a la superfície).

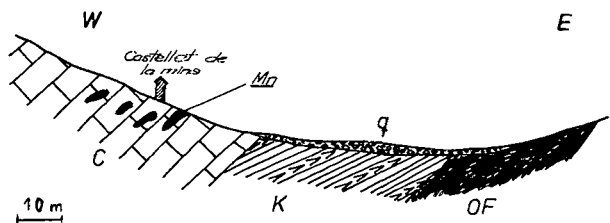
En totes les bossades (s'hi varen efectuar moltes galeries de reconeixement en una correguda de quasi 1 km) es veu el mineral en contacte amb les calcàries rogenques. Aquest mineral és, fonamentalment, Pirolusita i Psilomelana, amb Hematites, Goethita i naturalment Calcita. Molt poques vegades el mineral de manganès és pur, ja que té sempre un elevat contingut en calcita.

Per altra banda, es pot veure fàcilment la substitució de la calcària pels minerals de manganès.

Com ja he dit, l'explotació avui és enrunada i, per tant, és impossible arribar al front de l'avenç i veure «in situ» les relacions mineralogenètiques amb la roca encaixant (encara que segons Coma sembla que el manganès, a la base de l'explotació, estava en contacte amb les ofites). D'altra part, en les diferents galeries de reconeixement que hi ha cap al Nord, encara es poden veure aquestes relacions (fig. 2).

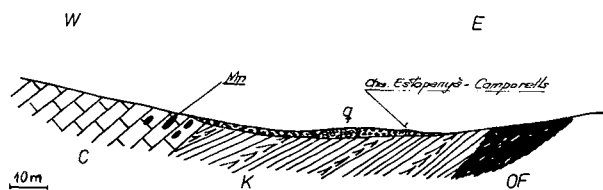
*2 - Jaciments del Pla d'Estopanyà.* Es troben a prop de la

FIG. 2 MINERALITZACIONS D'ESTOPANYÀ



carretera d'Estopanyà a Camporrells (a 2,5 km del primer poble). Aquestes mineralitzacions són poc importants i poc visibles en l'actualitat (per enrunament dels treballs d'explotació). Es tracta de bossades molt irregulars, de mineral de manganès (fonamentalment de Pirolusita) normalment molt pobre; les mineralitzacions es troben, també, entre les calcàries del cretàcic, i van ésser motiu de reconeixement per mitjà de petites galeries (fig. 3).

FIG. 3 MINERALITZACIONS DEL PLA D'ESTOPANYÀ

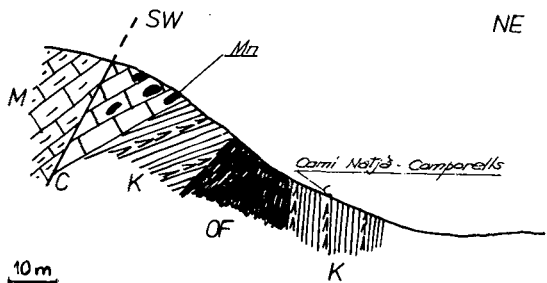


3 - *Jaciments de Natjà*. Són molt semblants als anteriors i es troben sota el poble de Natjà, prop del camí d'aquest poble cap a Camporrells. Els minerals (fonamentalment Pirolusita i Psilomelana, amb Hematites, Goethita i Calcita) es troben formant bossades molt irregulars entre les calcàries cretàciques.

Hi ha una galeria que comença en les marques de Keuper, però que per falla passa a les calcàries del cretàcic, on es troben les mineralitzacions. La galeria, en bon estat, té uns 15 m de longitud, i un encreuament (als 10 m) del qual en surt una branca cega, curta, que comunica amb un pou d'uns 10 m de fondària. Tanmateix, a la superfície, hi ha d'altres galeries més curtes.

En conjunt, les explotacions són més pobres que les d'Estopanyà, però en canvi permeten veure millor les relacions entre les mineralitzacions i les calcàries (fig. 4).

FIG. 4 MINERALITZACIONS DE NATJÀ



## ESTUDI DELS MINERALS

Per a la identificació dels minerals s'ha utilitzat un difractòmetre Philips PW 1010, equipat amb un tub PW 1016. D'altra banda s'han efectuat reconeixements, per via òptica, amb un microscopi MEOPTA.

Tanmateix s'ha reconegut químicament la presència de manganès en les calcàries rogenques que es troben en contacte amb les bossades que formen els minerals de manganès.

Així s'han identificat els minerals: Psilomelana, Pirolusita i Calcita i, com a minoritaris, Goethita, Hematites i Ramsdöllita. Pel que es refereix als dos primers minerals majoritaris en les bossades constituïen la base de l'explotació d'Estopanyà. S'hi associa, encara que minoritàriament, la Ramsdöllita ( $MmO_2$ ), mineral polimorf de la Pirolusita, i la Calcita. (Cal dir que aquesta és la primera vegada que s'ha trobat la Ramsdöllita als Països Catalans). Per altra banda, per via òptica s'ha posat de manifest la substitució de les calcàries pels minerals de manganès.

## ORIGEN DE LES MINERALITZACIONS

Sembla ésser que l'origen de les mineralitzacions de manganès és conseqüència de la meteorització de les calcàries cretàciques lligada a fenòmens kàrstics, que possiblement van succeir durant el Terciari.

Això explicaria la disposició en bossades dels minerals de manganès. Per altra part, el fet que els minerals de ferro acompanyin els de manganès potencia aquest possible origen, si més no la presència encara de calcita entre els minerals, així com l'existència de blocs de calcària en relació amb les bossades.

Especialment en les formacions que es troben a Natjà i en el Pla d'Estopanyà aquest origen queda ben clar.

No creiem que l'origen dels minerals de manganès tingui res a veure amb la presència d'ofites prop del jaciment (sembla, com ja s'ha dit abans, que a Estopanyà es trobaven en contacte). És més, d'ésser així, ratifica més el possible origen kàrstic, en constituir les ofites (o el mateix Keuper) la base del karst, produint-se així una concentració de minerals de manganès en la base (però, repetim, aquest fet és avui impossible de comprovar, per l'enrunament de les mines).

Aquest tipus de jaciment és molt comú entre els minerals de manganès (i, per altra part, semblant al que constitueix la formació de moltes bauxites catalanes, en les que els processos kàrstics de decalcificació produïren la concentració en la «terra rossa» que després va passar a bauxita com diu Smirnov, 1976). En aquest cas, el manganès deuria trobar-se com a impureses en les calcàries cretàciques i el procés de karstificació el concentrava en forma d'òxids de manganès, formant-se així les bossades que es troben en l'interior de les calcàries (Petrascheck, 1965).

Possiblement, molts jaciments de minerals de manganès del País Català tenen el mateix origen, com és el cas de Talltendre i Cortàs (Cerdanya) o el de la Figuera (Priorat), inclús el d'Aleixar (Baix Camp). En tots ells, com en el cas present, els minerals de manganès (fonamentalment pirolusita) formen bossades irregulars en contacte amb calcàries. Això, precisament, és causa de la seva poca rendibilitat, malgrat la relativa riquesa de moltes de les bossades, ja que l'explotació és molt costosa en aquests casos en què els minerals es troben desigualment distribuïts.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ALASTRUE, E., ALMELA, A i RÍOS, J. M. (1957): Explicación al Mapa Geológico de la Provincia de Huesca. Escala 1:200.000. *Inst. Geol. Min. España*. Madrid.
- ALMELA, A. i RÍOS, J. M. (1947): Explicación del Mapa Geológico de la Provincia de Lérida. Escala 1:200.000. *Inst. Geol. Min. España*. Madrid.
- ALMELA, A. i RÍOS, J. M. (1952): Estudio geológico de la zona subpirenaica aragonesa y de sus sierras marginales. *Acta I Con. Int. Est. Pirenaicos*, t. 1, sec. 2, pp. 327-350. Zaragoza.
- COMA, J. (1959): Mapa Geológico de España (Escala 1:50.000). Explicación de la hoja n.º 289: Benabarre. *Inst. Geol. Min. España*. Madrid.
- COMA, J. (1960): Mapa Geológico de España (Escala 1:50.000). Explicación de la hoja n.º 327: Os de Balaguer. *Inst. Geol. Min. España*. Madrid.
- MALLADA, L. (1897): Descripción física y geológica de la Provincia de Huesca. *Bol. Com. Mapa Geol. España*, t. VI. Madrid.
- PETRASCHECK, W. E. (1965): Yacimientos y Criaderos (Traducció de l'obra Lagerstättenhre, de 1950, per Carles Castells). *Ed. Omega*. Barcelona.
- RIBA, O. et al. (1971): Mapa Geológico de España (Escala 1:200.000). Síntesis de la Cartografía existente. Hoja n.º 33, Lérida. *Inst. Geol. Min. España*. Madrid.
- RIBA, O. et al. (1972): Mapa Geológico de España (Escala 1:200.000). Síntesis de la Cartografía existente. Hoja n.º 23, Huesca. *Inst. Geol. Min. España*. Madrid.
- SMIRNOV, V. I. (1976): Geology of mineral deposits (Tranlation H. C. Creighton). *Mir Publishers*. Moscow.
- VIDAL, L. M. (1875): Geología de la Provincia de Lérida. *Bol. Com. Mapa Geol. España*, t. II, Madrid.
- VIDAL, L. M. (1918): Geología del Montsec. *Revista Ibérica*, vol. IX. Tortosa.

Rebut, juny 1978.