

# Itinerari pel Cap de Creus i la zona volcànica de la Garrotxa



# TREBALL PREVI

Abans de la Sortida aprendrem a consultar i baixar mapes de Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. <http://www.icc.cat/>

La informació per fer-ho la teniu en l'Annex 1: Com es baixen els mapes de l'ICC?

1. Cal localitzar les paredes que farem els dos dies en el mapa cartogràfic i geològic superposats. I baixar els mapes.

També seria molt interessant treballar el dossier: Vulcanisme treball previ.pdf

## SORTIDA

### **1r dia: Itinerari per la zona volcànica de la Garrotxa**

Parada 1: La Pomereda

Parada 2: El Croscat

Parada 3: San Joan les Fonts

Parada 4: Roses. Carretera del far

### **2n dia: Itinerari geològic pel Cap de Creus**

Parada 1: Carretera de Roses a Cadaqués o Pàrquing de Cadaqués

Parada 2: Port Lligat

Parada 3: Rabassers

Parada 4: Cala del Portaló

Parada 5: Puig Culib

Parada 6: Cap de Creus

## ITINERARI GEOLÒGIC PEL CAP DE CREUS

### Parada 1: Roses. Carretera del far

(N 42 ° 14.733 ' / E 003 ° 10.951 ')

**Granodiorita i bandes gneísic-milonítiques.** Observació de la granodiorita no deformada amb nombrosos enclaus microdiorífics, sovint orientats. Aquestes roques estan travessades per dics d'aplit i pegmatita.

Quan la granodiorita està deformada presenta una forta foliació, amb una lineació d'estirament associada. Aquestes característiques, junt amb la microestructura, li donen un caràcter gneísic.

En les zones de deformació més intensa la foliació adquireix un caràcter milonític.



**Qüestions:** *Teniu algun criteri per pensar que aquests gneisos deriven d'una roca ígnea (ortogneis), o bé d'una roca sedimentària (paragneis)?*



## Parada 2: Carretera de Roses a Cadaqués (N 42 ° 17.491 ' / E 003 ° 13.117 ' ) o Pàrquing de Cadaqués

**Grau epizonal (200 a 450° C). Pissarres.** Aquesta sèrie rítmica està constituïda per una alternança de nivells pelítics (lutites) i psammítics (arenites). La foliació general de la zona és regional.

Observeu la mineralogia i estructura d'aquestes pissarres.



**Qüestions:** En quin grau d'intensitat metamòrfica creieu que ens trobem?

## Parada 3: Port lligat

(N 42 ° 17.909 ' / E 003 ° 17.190 ' )

**Grau mesozonal inferior (450 a 550 ° C) . Esquistos.** Observeu amb deteniment aquests materials.



**Qüestions:** Quines diferències fonamentals trobeu entre aquests materials i els anteriors? Observeu alguna variació en el tamany del gra? Existeix algun tipus d'orientació dels cristalls? Quins tipus de morfologia cristal·lina creieu que es veu afavorida en aquesta orientació?



## Parada 4: Rabassers

(N 42 ° 17.663 ' / E 003 ° 17.273 ')

**Grau mesozonal superior (550 a 650° C). Esquistos amb andalucita i cordierita.** En la mineralogia dels esquistos comencen a aparèixer cristalls de cordierita i andalusita.



**Qüestions:** A que creus que es deu aquest canvi en la mineralogia i en la microestructura respecte de les roques que hem vist anteriorment? Creieu que la roca original d'ambdues és diferent? Recordeu quins són els factors que influeixen en el metamorfisme.

## Parada 5: Cala del Portaló

(N 42 ° 19.467 ' / E 003 ° 17.392 ')

**Grau catazonal (> 650° C). Dics de pegmatites.** La Sèrie Inferior reflexa el trànsit entre les zones de cordierita-andalucita i la zona de sil·limanita en la seva varietat fibrosa (fibrolita).

Són abundants els dics de pegmatites la composició essencials de les quals és quars, feldspats alcalins, biotita, moscovita, granat i turmalina. Aquestes roques s'originen durant el seu emplaçament un metasomatisme potàssic en els esquistos encaixants que desenvolupa grans plaques de moscovita i turmalinitzacions locals en aquestes roques.

Les pegmatites són posteriors als plecs associats i a l'esquistositat regional, als que tallen, i anteriors a les fases milonítiques, que estan afectades per elles.





*Qüestions: Pots establir alguna relació temporal entre els diferents tipus de materials?*

### Parada 6: Puig Culib

(N 42 ° 19.176 ' / E 003 ° 18.410 ')

**Esquistos.** Metamorfisme en zona de cordierita-andalucita. En sectors no afectats pels fenòmens milonítics es poden observar plects amb crenulació associada que afecten al bandejat litològic i l'esquistositat regional.

S'observen nivells de quars d'exhudació plegats (vetes). També nivells de quarsita blanca amb plects molt vistosos. I nivells d'amfibolites decimètrics.





## Parada 7: Cap de Creus

(N 42 ° 19.130 ' / E 003 ° 18.946 ')

Les característiques petrològiques dels esquistos són anàlogues a les dels afloraments anteriors. De totes formes, al istme de la petita península del Cap de Creus apareixen les zones milonítiques ben desenvolupades. La formació milonítica oblitera (amaga) l'esquistositat regional i estructures de deformació anteriors.

Els cossos de pegmatites són més refractaris a la deformació i la foliació milonítica s'adapta a la seva forma.



**Qüestions:** Com creus que s'han format aquestes milonites? Quins factors metamòrfics han intervingut amb decisió en la seva formació?

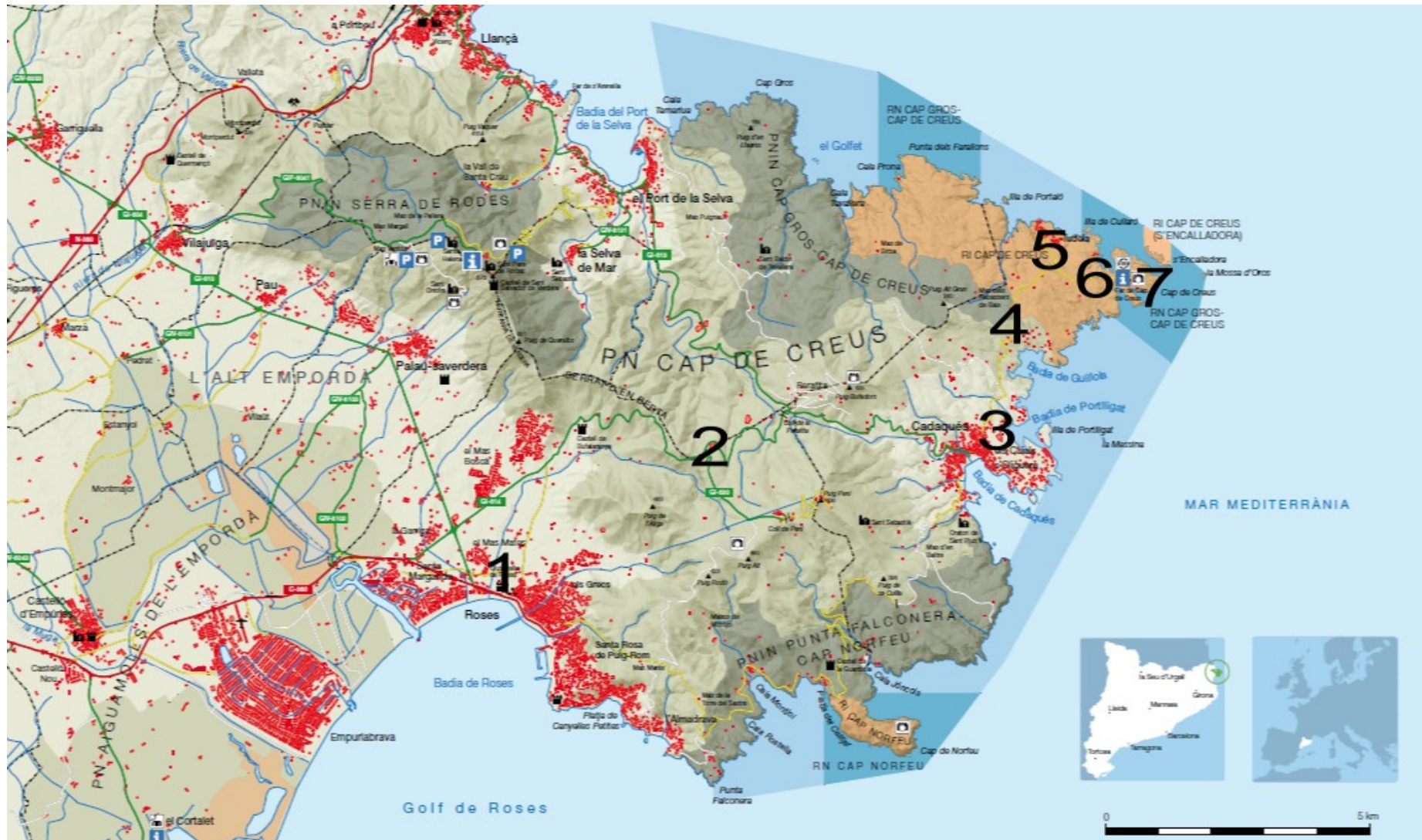
Autors: Anna Jiménez / Lluís Palacín





# Parc Natural de Cap de Creus

## [CAP DE CREUS. ITINERARI GEO LòGIC]







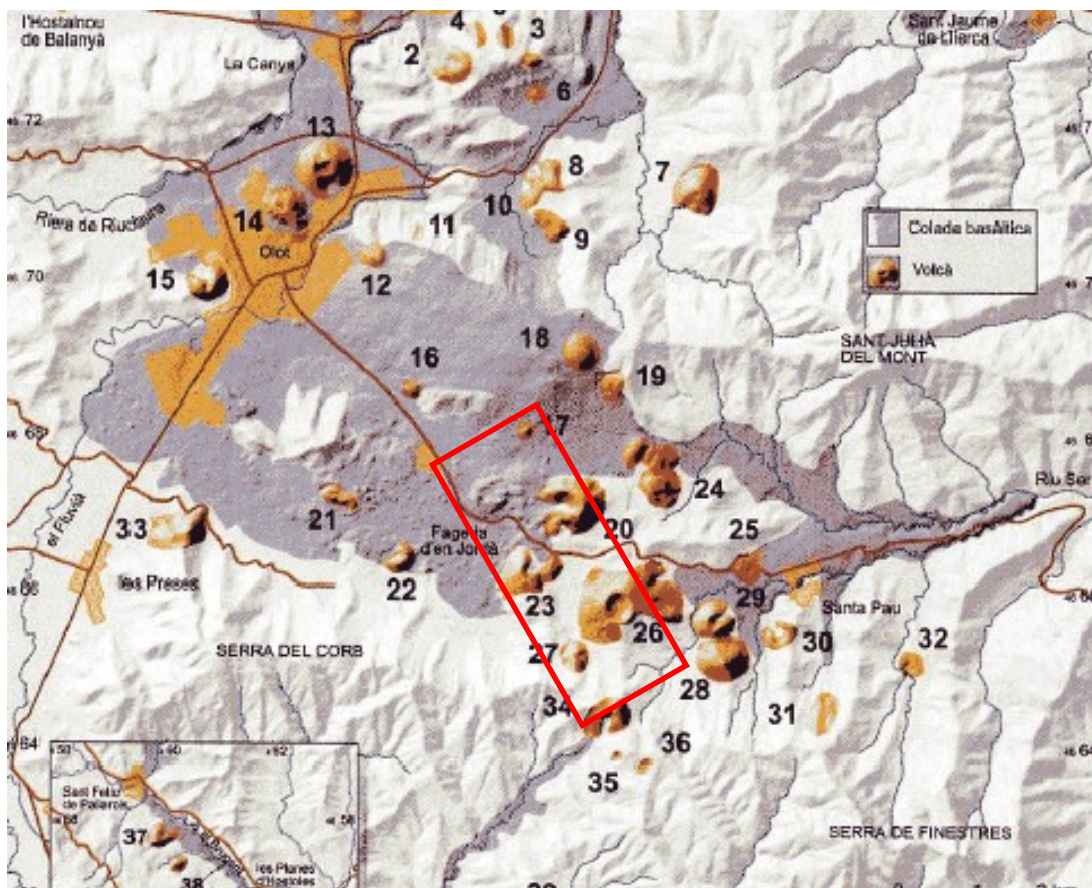
## LA POMEREDA



Foto: Guillem Pasqual

**Al peu del volcà del Croscat, el turó de la Pomereda representa una zona lleugerament elevada i és un dels cinc petits cons adventicis del volcà.**

Damunt del mapa es pot observar l'alineació de la Pomereda amb el volcà de Santa Margarida (26), del Croscat (20) i del Puig Astrol (17), la qual es correspon amb una falla suposada de direcció nord-oest/sud-est.



A la **colada** de lava que va fluir del volcà se li atribueix una edat de **11.500 d'anys**. Així doncs, amb les datacions existents fins al moment, es considera la manifestació més moderna del camp volcànic català.

## [ITINERARI GEOLÒGIC PER LA ZONA VOLCÀNICA DE LA GARROTXA]

---

1. Observeu l'aflorament i feu un tall

## [ITINERARI GEOLÒGIC PER LA ZONA VOLCÀNICA DE LA GARROTXA]

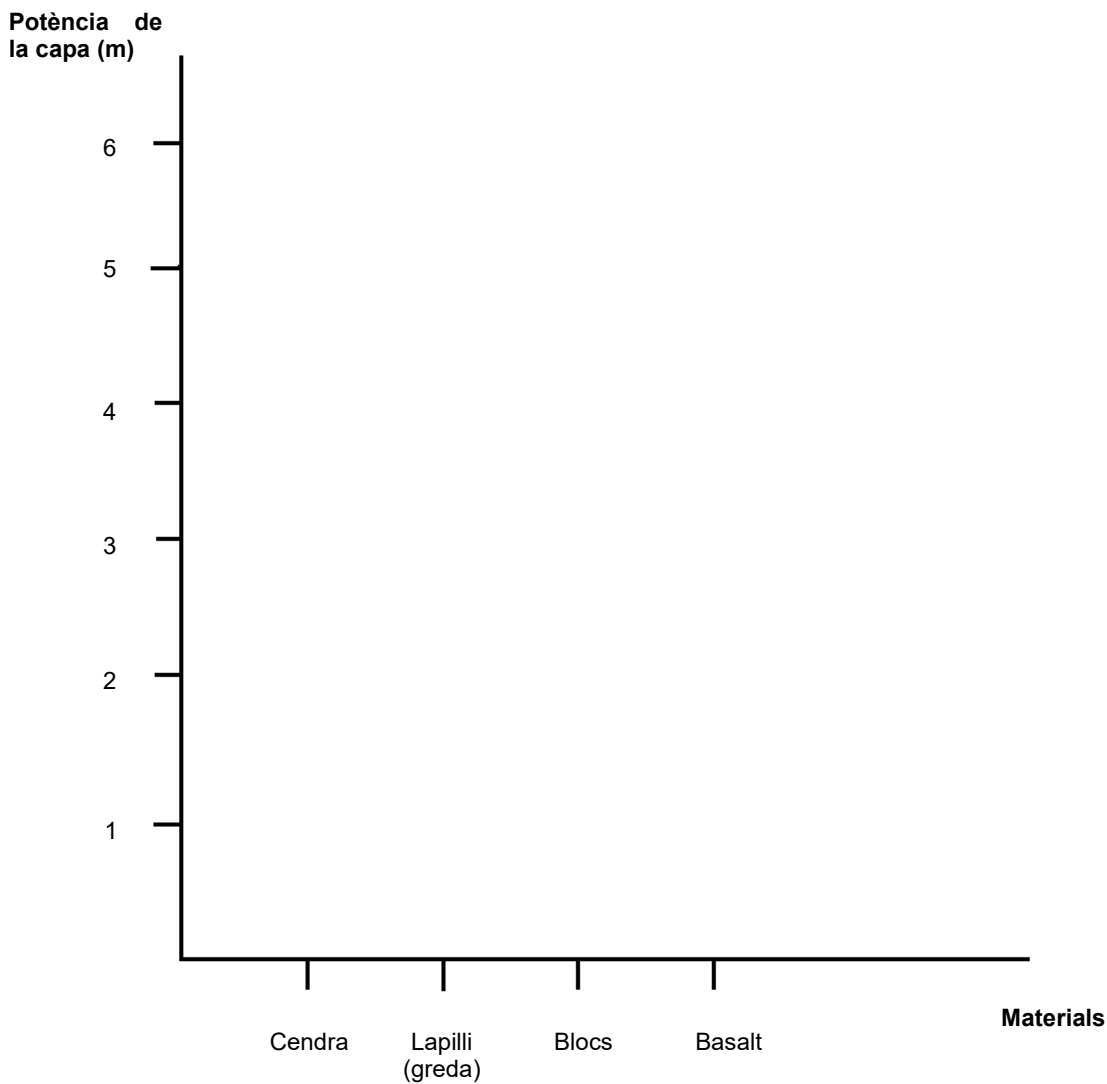
2. Es poden observar tres unitats principals, observeu les característiques dels materials i completeu el quadre:

	Unitat 1	Unitat 2	Unitat 3
Mida aproximada			
Vesiculació			
Aspecte (textura,.)			
Color			
Presència de minerals			
Altres			

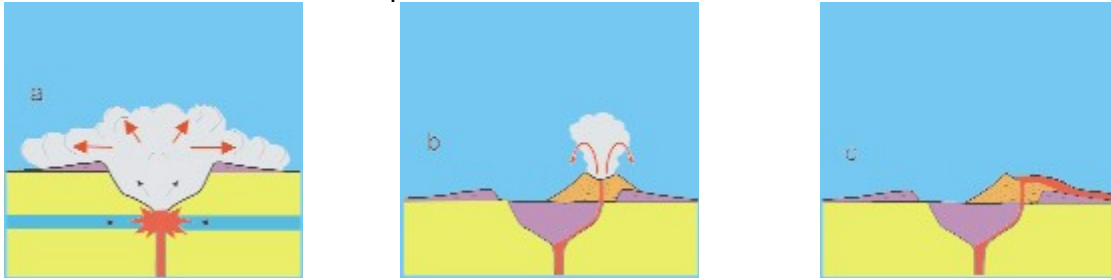
NOM			
-----	--	--	--

3. Ara construirem la columna estratigràfica (= gràfic que serveix per descriure la ubicació vertical d'unitats de roca en una àrea específica) d'aquest aflorament.



## [ITINERARI GEOLÒGIC PER LA ZONA VOLCÀNICA DE LA GARROTXA]

4. Ara intentarem relacionar cada un dels tipus d'erupció típics de l'activitat volcànica de la Garrotxa amb les unitats que hem descrit.



- a. **Fase explosiva freatomagmàtica.** El magma ric en gasos juvenils veu incrementat el contingut en volàtils per la vaporització de l'aigua present en el subsòl.
- b. **Activitat explosiva de tipus estrombolià.** El magma conté gasos que provoquen erupcions explosives separades per períodes de calma d'extensió variable.
- c. **Activitat efusiva,** l'erupció és tranquil·la i està caracteritzada per la sortida de colades de lava.

	Unitat 1	Unitat 2	Unitat 3
Tipus d'erupció			

5. I per últim hauríem de ser capaços d'explicar la història geològica d'aquest tall.

# EL CROSCAT

## Localització i accés

El volcà del Croscat es localitza a mig camí d'Olot a Santa Pau, en una zona relativament plana envoltada per la serra del Corb-Finestres al sud, la de Sant Julià del Mont al nord-est i l'altiplà basàltic de Batet al nord. Les grederes, situades al flanc nord del volcà, constitueixen un aflorament excepcional que permet l'observació de l'estructura interna d'un con d'escòries.

S'arriba a Can Passavent al peu de les graderes des d'Olot, per la comarcal GI-524 en direcció a Santa Pau. En el km 7 d'aquesta carretera, a la dreta, hi ha l'aparcament de l'àrea de Santa Margarida, on es deixa el vehicle. Aquí s'inicia l'itinerari núm. 15 que condueix a aquesta casa, avui condicionada com a centre d'informació del Parc Natural (figura 90).

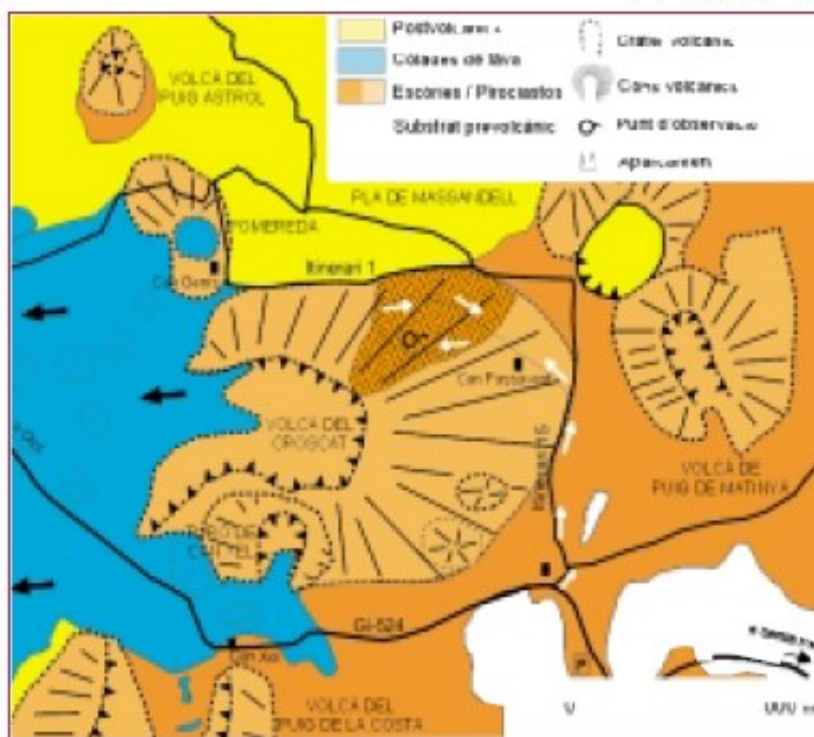
## EL VOLCÀ DEL CROSCAT

Es tracta del volcà més alt de la península amb 160 metres d'alçada relativa i amb una base de 950 metres de diàmetre. Està constituït per un únic edifici de tipus con d'escòries i té una morfologia cònica, desfigurada pel seu cràter en forma de ferradura esbocat cap a l'oest.

Durant l'erupció es van succeir tres fases eruptives, les dues primeres de caire estrombolià i la darrera efusiva. La segona estromboliana va construir el con i va emetre piroclastos, que van recobrir els volcans veïns de Santa Margarida i del Puig de Martinyà. La fase efusiva va generar un flux de lava de composició basanítica que es va escoliar uns 6 quilòmetres cap a l'oest, va esbocar l'edifici i va formar el cràter en ferradura. La fageda d'en Jordà ha crescut sobre aquesta colada de superfície rugosa que presenta nombrosos tossols.

La datació dels materials emesos a la Pomereda els atribueix una edat de  $11.500 \pm 1.500$  anys; és per tant, la manifestació més recent del camp volcànic català.

Figura 90. Mapa geològic esquemàtic del volcà del Croscat.



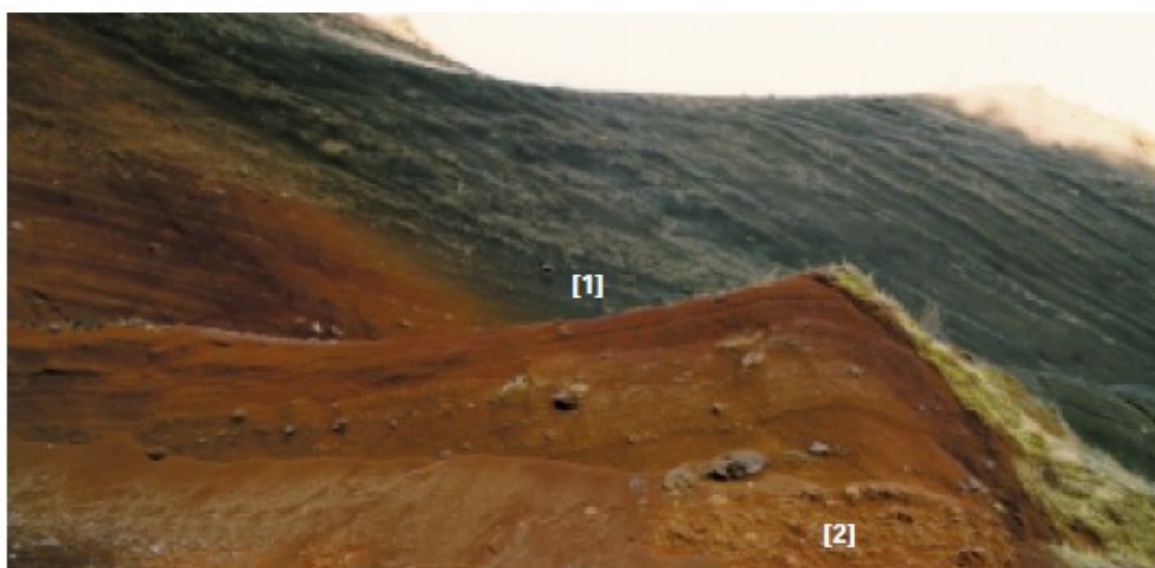
## ESTRUCTURA DEL CON D'ESCÒRIES

### Descripció

La gredera del volcà del Croscat, en funcionament des dels anys 50 fins als inicis dels 90, constitueix un aflorament de materials piroclàstics d'uns 150 metres d'alçada i uns 500 metres d'amplada. A la banda esquerra s'observa un esglaonament, producte del procés d'extracció, que proporciona una millor estabilització dels materials. Al costat oposat i a la part central les esllavissades són més freqüents.

És fàcil reconèixer els diferents nivells centimètrics d'escòries, formats per fragments juvenils irregulars molt vesiculats i, majoritàriament, de mida lapil·li (figura 91). La inclinació d'aquests nivells augmenta des del nucli cap a la part externa del con. A la base de la seqüència es concentren intercalacions de capes on les bombes són més abundants. El color dominant dels materials és el gris fosc o el negre, però al sector més proper al centre de l'edifici volcànic tenen coloracions rogenques i ocres [1].

Seguint el recorregut per la gredera, a la zona més baixa, hi ha un nivell d'escòries soldades de color roig [2].



*Figura 91. Gredera del volcà del Croscat.*

### Interpretació

La primera fase de l'erupció del Croscat va ser una activitat explosiva de caire estrombolià, que va acumular molt a prop del centre emissor el dipòsit d'escòries soldades. Aquestes es reconeixen a la base de la seqüència de materials observats. Seguidament, l'activitat estrombolià es va tornar més explosiva i va construir el con d'escòries. Al començament, els piroclastos s'acumulaven formant capes gairebé horitzontals; però el gradual creixement del con va fer que anessin adquirint una pendent més gran. Esporàdicament, la menor intensitat en la sortida de gasos va provocar l'expulsió de bombes. Finalment, va tenir lloc l'emissió de la colada de lava que es va escolar cap a ponent.

Les diferents coloracions dels piroclastos es deuen principalment a la seva alteració tèrmica. En els darrers estadis de l'erupció, com a conseqüència de l'emissió de gasos calents, es va donar un procés d'oxidació entorn de la xemeneia, que és la més calenta. Llavors el color gris-negre original dels piroclastos es va convertir en rogenc o ocre.

El volcà Croscat és el més alt de la península ibèrica amb 170 metres. La seva erupció va tenir dues fases:

- Primera fase o explosiva amb llançament de materials piroclàstics : cendres, lapil·li, escòries i bombes volcàniques. La acumulació d'aquests materials va donar lloc a un con volcànic.
- Segona fase o efusiva amb la sortida de lava basàltica molt fluida que va treure part del materials piroclàstics del con donant lloc a una forma de ferradura.

Es pot apreciar una cantera on s'extreia greda o lapil·li per la construcció.

A la gradera o cantera s'obtenia la greda o lapil·li, encara s'aprecien les terrasses per on les màquines treballaven extraient la greda.

Els piroclasts presenta diverses coloracions:

- de color negre, és l'original no modificat **(1)**
- color vermell en la regió més propera a la xemeneia volcànica on la calor del magma va accelerar els processos d'oxidació que donen el color característic del ferro oxidat **(2)**.
- coloracions blanques produïdes per impregnació de carbonat càlcic **(3)**.

El lapil·li o greda produïda per les erupcions del volcà Croscat són petits fragments de lava líquida expulsats al sortir violentament els gasos del magma, que es refreden i solidifiquen en l'aire i cauen formant capes.



Foto: Mercè del Barrio





Foto: Mercè del Barrio

Al sector de la gredera s'aprecia la inclinació de les capes de lapil·li dipositat durant l'erupció del volcà Croscat.

Les primeres capes, situades en la part inferior, tenen poca inclinació, però aquesta inclinació augmenta ràpidament degut al creixement de l'alçada de l'edifici volcànic.

A l'antiga cantera d'extracció de lapil·li es poden veure les capes dipositades d'aquest piroclast i dins algunes bombes volcàniques i escòries de major mida.



Foto: Mercè del Barrio

Cal remarcar que al tractar-se d'una roca no cimentada i per tant molt vulnerable a l'erosió està en procés de regressió, s'aprecia que els nivells acumulats pel desmunt de l'aparell volcànic tenen la mateixa pendent que les capes originals de dipòsit, ja que és la màxima

pendent d'acumulació. Aquesta no depèn de la mida de gra del material dipositat (en aquest cas la greda).

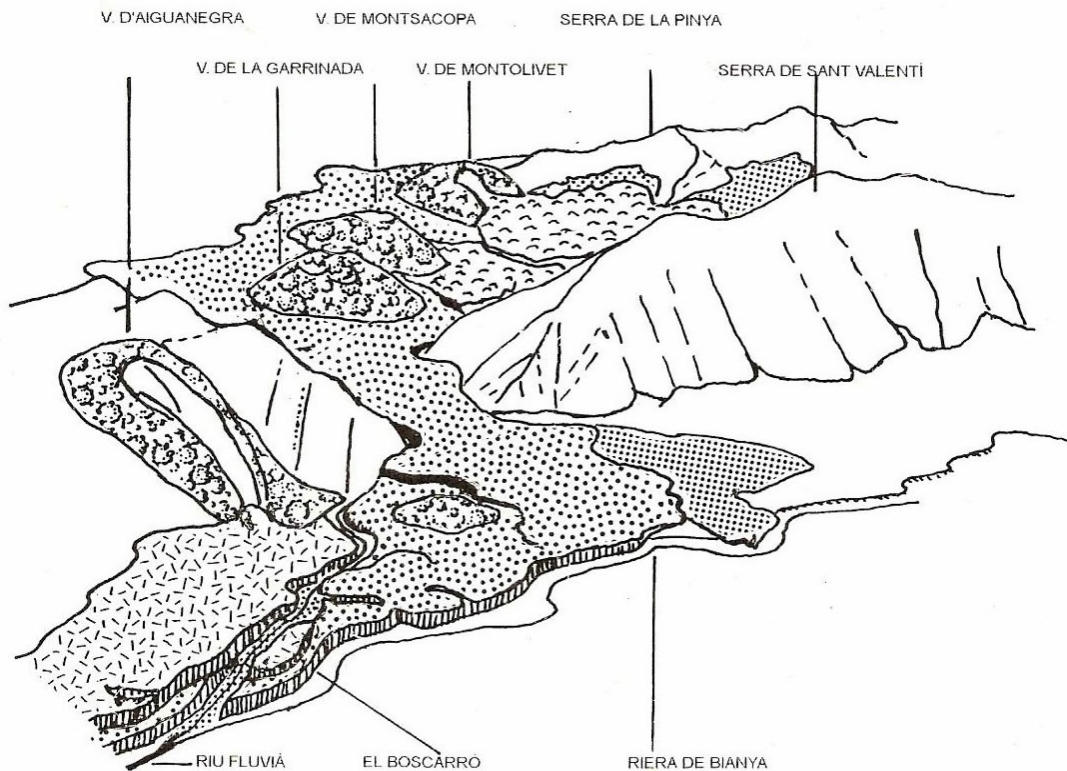


*Foto: Mercè del Barrio*



*Foto: Mercè del Barrio*

# SANT JOAN LES FONTS



## El Molí Fondo

A la riba esquerra del riu Fluvià en el Molí Fondo, l'erosió de l'aigua ha deixat al descobert una seqüència de colades de lava.

Les colades de lava estan formades pel magma que flueix dels volcans, aquest magma serà més o menys viscos i estarà més o menys desgasificat i per tant fluirà més o menys lluny i de forma més o menys violenta.

El procés de refredament està condicionat per dos tipus de factors:

- Interns: Composició de la lava i temperatura de sortida, etc...
- Externs: Relleu, presència d'aigua, etc...

El magma en refredar-se és converteix en roca, que també variarà també en funció de la composició química d'aquest magma.

1. Observeu l'aflorament que us envolta i intenteu esbrinar quin material volcànic forma l'aflorament i les característiques d'aquesta lava.

<b>ROCA</b>	
<b>Contingut de silici</b>	Molt ←————→ Gens
<b>Viscositat</b>	Molta ←————→ Poca
<b>Contingut en gasos</b>	Molts ←————→ Pocs

2. A continuació teniu fotos de les colades de lava que us envolten. Què opineu, quantes colades diferents hi ha? Numereu-les i observeu les característiques que les diferencien.



3. Sou capaçs de reconstruir la història geològica d'aquesta zona?

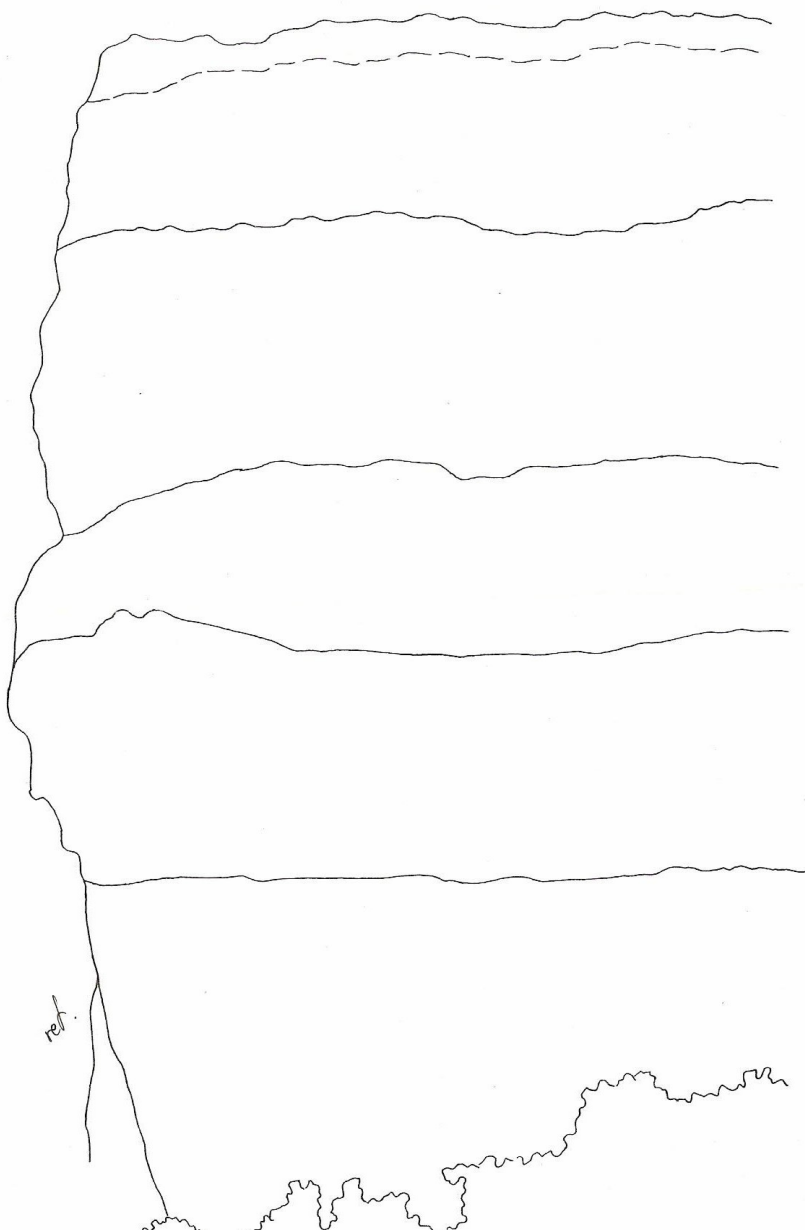
## El Boscarró

El **Boscarró** és situa a la llera dreta de la riera de Bianya i correspon a una antiga pedrera de basalt que va deixar d'explotar-se a principis d'aquest segle.

En aquest aflorament es poden observar diferents hàbits de retracció en l'última colada emplaçada a la vall del Fluvià, que prové del volcà de la Garrinada d'Olot i té una antiguitat de 133.000 anys.

La lava en refredar-se redueix el seu volum, es retreu, i es per aquesta raó que al solidificar-se forma diferents morfologies anomenades **hàbits de retracció**, que poden ser **prismàtic**, **lenticular** o **massiu**.

1. En el perfil següent dibuixeu les diferents morfologies de la lava que observis.



# BIBLIOGRAFIA I PÀGINES WEB

La zona volcànica de la Garrotxa fitxes d'afloraments.

[http://www20.gencat.cat/docs/parcsnaturals/Home/Zona%20Volcanica%20de%20la%20Garrotxa/Coneix-nos/Patrimoni%20natural%20i%20cultural/Hidrologia%20i%20geologia/43\\_15333.pdf](http://www20.gencat.cat/docs/parcsnaturals/Home/Zona%20Volcanica%20de%20la%20Garrotxa/Coneix-nos/Patrimoni%20natural%20i%20cultural/Hidrologia%20i%20geologia/43_15333.pdf)

El vulcanisme a Catalunya

[http://www20.gencat.cat/docs/parcsnaturals/Home/Zona%20Volcanica%20de%20la%20Garrotxa/Coneix-nos/Patrimoni%20natural%20i%20cultural/Hidrologia%20i%20geologia/43\\_15332.pdf](http://www20.gencat.cat/docs/parcsnaturals/Home/Zona%20Volcanica%20de%20la%20Garrotxa/Coneix-nos/Patrimoni%20natural%20i%20cultural/Hidrologia%20i%20geologia/43_15332.pdf)