

## 5.- Fenòmens relacionats amb processos geològics

### PROCESSOS SEDIMENTARIS

Els processos sedimentaris més destacables en el municipi de Caldes són la formació d'uns dipòsits conglomeràtics silicificats a la zona del puig de les Molerres, un important conjunt travertínic sobre el qual està edificada part del nucli antic de la població i argiles quaternàries amb un important contingut paleontològic.

**CONGLOMERATS SILICIFICATS:** l'aflorament més important dels conglomerats silicificats es troba situat en una antiga pedrera entre el parc de les Molerres i can Rufí. Es tracta d'uns dipòsits detrítics del Neogen que van ser silicificats per l'acció de les aigües termals relacionades amb la falla per la que brolla la font termal de la Mina o Raig de'n Mel. La natura dominantment granítica d'ambdues unitats muntanyoses ha comportat que els dipòsits acumulats tinguin un marcat caràcter arcòsic. Al puig de les Molerres aquests materials estan formats de còdols molt ben arrodonits i de fins a 40 cm de diàmetre amb una matriu de sorres i graves fines. La litologia dels còdols és predominantment de granits biotítics de gra fi, cornianes, pòrfirs, granodiorites (en menor proporció) i aplites. S'intueix l'estratificació original del dipòsit, si bé ha estat molt emmascarada per efecte de les transformacions hidrotermals que ha patit el sediment i per la forta fracturació que han sofert aquests materials. Hi ha òpals i calcedònia en tot el conjunt. Com s'ha comentat al capítol 8.2.3 (B), segons la Compañía General de Sondeos, les aigües de Caldes són les úniques d'Espanya en les que hi ha dipòsits de sílice a la sortida, i en la difractometria de raig X de tres mostres els dona presència de tridimita (fase d'Alta Temperatura), quars i impureses de goethita i caolinita. Aquesta alta concentració de sílice va facilitar que les aigües que circulaven entre els dipòsits de graves i sorres, al anar-se refredant en el seu contacte amb l'exterior precipités en forma d'òpal i calcedònia convertint aquest dipòsit en una roca dura i compacte molt diferent als altres sediments neogens de la Selva. Des del Puig de les Molerres i en direcció al cementiri els nivells de conglomerats estan menys silicificats, però la composició dels còdols és la mateixa. Cap aquesta darrera zona l'únic que es troba silicificat són les sorres.

**TRAVERTINS:** la forta urbanització de tota la zona fa difícil l'observació d'aquests materials tot i que comprenen una extensió considerable. El millor aflorament en zona pública actualment observable es troba a la part de darrera de l'església de Sant Grau, tot i que el seu estat de conservació és molt precari. Abans de la urbanització de la zona en alguns punts es podien observar dos trams travertínics, un inferior molt compacte i un altre superior, més solt, separats ambdós per un nivell argilós en el que s'hi ha trobat restes del Neolític (IGME, 1983b). Alguns dels utensilis trobats són ganivets de sílex, puntes de fletxa, utensilis de banya de cérvol (Pla Dalmau, 1981). Aquests travertins estan lligats a les aigües termals que ja existien durant el Quaternari on es van formar les argiles turboses, amb les quals apareixen interstratificades, o sigui, les aigües termals abocaven a un zona lacustre enriquint-la en carbonat, formant-se el travertí. Aquesta

formació de travertí va començar al punt de surgència d'algunes fonts i es va anar incrementant al llarg dels temps. Si suposem que aquestes fonts haguessin tingut el mateix rendiment tot el temps es pot calcular que la formació del volum de travertins que trobem a Caldes ha necessitat uns quatre mil anys (Pla i Dalmau, 1981).

**ARGILES QUATERNÀRIES:** a part de les argiles turboses interestratificades amb els travertins de Sant Grau, al SO del poble trobem unes argiles grises molt fosques amb uns curiosos nòduls d'òpal a l'entorn de can Pol, a la zona que es coneix com el camp dels ninots, nom com popularment es coneixen els menilits d'òpal per la gent del poble. Són unes argiles lacustres que corresponen al reblliment de l'estany que es va instal·lar al cràter del volcà del Camp dels Ninots i a on s'hi ha trobat flora i fauna fòssil, tot i que menys restes que en les anteriors. El gruix és variable segons la zona però en sondatges realitzats s'ha trobat un gruix màxim de 30 m.

## PROCESSOS VOLCÀNICS

### A) PROCESSOS EFUSIUS

Hi ha dues zones amb diversos afloraments de materials volcànics resultat de processos efusius. Corresponen a colades de lava erosionades o xemeneies totalment desmantellades d'edat neògena.

A prop de l'estació del ferrocarril, al nord-oest del poble, és on es troba el conjunt volcànic més extens constituït per materials massius. Correspon a una antiga colada de lava basàltica emesa des d'un centre eruptiu desmantellat que segurament estava situat no gaire lluny d'aquesta zona. Aquest volcà està relacionat amb una falla de direcció NO-SE que coincideix, a l'altre costat de la fossa de la Selva, amb el traçat de la falla d'Amer (Pujadas et al., 2000). Es pot observar la seva estructura interna en la pedrera de can Teixidor, on s'explotaven aquestes roques volcàniques, les quals presenten un estat d'alteració important i un color gris fosc. Un bonic aflorament d'aquesta mateixa colada amb estructura lenticular es troba molt a prop d'aquesta pedrera a l'altre costat de la via del tren al costat d'una petita surgència natural d'aigua freda.

Al sud de la població, a l'ermita de Sant Maurici es troben les restes d'una xemeneia molt demantellada. Són roques volcàniques massives amb una disjunció columnar ben marcada. Encara que està molt erosionada el grau d'alteració dels basalts és prou baix i ha pogut ser datada en uns 5 Ma (Donville, 1973a i b).

### B) PROCESSOS EXPLOSIUS

A la trinxera del ferrocarril, a pocs metres de l'estació de tren afloren uns dipòsits piroclàstics que, com es comentava al capítol 5.2.2, havien estat interpretats antigament com a sedimentaris. La reinterpretació d'aquests materials, juntament amb un conjunt d'afloraments en disposició gairebé

circular sobre els quals se situen, entre altres, can Salom, can Tranquil, can Pol, la fonda Esteva i el camp d'esports, configuren el que s'ha anomenat volcà del camp del Ninots (Vehí et al., 1999). Els dipòsits piroclàstics que constitueixen el seu con s'estenen de forma anular entorn d'un cràter d'explosió de fins a 650 m de diàmetre. Les característiques dels fragments i l'estructura dels dipòsits que el conformen demostren que l'activitat eruptiva que tingué lloc va ser de tipus hidrovolcànic.

L'estructura del volcà del camp dels Ninots es fa difícil de percebre a causa de l'erosió que ha patit. Tanmateix, encara és possible reconèixer una depressió envoltada de turons de poca alçada: veïnat de Baix, bosc del Manco, pineda de can Pol, turó de can Tranquil i la zona de la Casanova d'en Salom (fig. 9.11). Els materials volcànics afloren en tots aquests alts topogràfics, tret del veïnat de Baix, on es troben sorres del Neogen. La zona interna deprimida presenta un pendent suau cap a l'oest. Dins seu dominen els sediments argilosos, i és ocupada per camps de conreu. Els dipòsits piroclàstics s'estenen més enllà dels turons esmentats i es distribueixen de manera força simètrica, disposant-se anularment al voltant de la depressió interna. La presència d'abundants fragments lítics en aquests materials fa suposar que es tracta d'una construcció de gènesi freatomagmàtica. En concret, atesa la distribució dels materials volcànics i la morfologia descrita, s'interpreta com un edifici de tipus anell de tuf. Aquesta mena d'edifici és freqüent a la zona volcànica catalana: en són bons exemples els que es troben en els volcans de la Crosa de Sant Dalmai, a la Selva (Pallí & Roqué, 1996); del Puig d'Adri, al Gironès (Pujadas et al., 1997), i de la Garrinada, a la Garrotxa (Pujadas & Pallí, 1999), entre d'altres. En tots aquests casos, però, les construccions freatomagmàtiques estan parcialment colgades per cons d'escòries que es van desenvolupar en fases eruptives posteriors de caràcter estrombolià. En el volcà del camp dels Ninots, en canvi, només es reconeix l'anell de tuf. Així, és format per un únic edifici, en el qual és possible diferenciar el con i el cràter.

El con queda definit per un relleu anular de poca alçada i de vessants suaus, que queda lleugerament enlairat respecte dels sediments neògens i quaternaris que l'envolten. La vall plana de la riera de Santa Maria ressegueix les seves vores nord i nord-oest, i contribueix a definir-ne i ressaltar-ne la forma. Els materials piroclàstics que el conformen s'erosionen amb facilitat i, en conseqüència, cal pensar que la seva alçada ha estat més gran en el passat. Nogensmenys, la compacitat de molts dels dipòsits que el formen ha permès que no es desmantellés del tot. La base del con coincideix, en gairebé tots els casos, amb l'extensió màxima dels materials expulsats pel volcà. El seu diàmetre màxim és d'uns 1.000 m en direcció nord-nord-est a sud-sud-oest, pràcticament coincidint amb una línia recta que va des del camp d'esports fins a can Salom. El diàmetre menor és d'uns 800 m, i és quasi ortogonal a l'anterior, és a dir, en direcció oest-nord-oest a est-sud-est, seguint una alineació que va des de can Fornaca fins al talús de la via del tren, a l'altura del pont de la carretera comarcal GI-673. El cràter, que com correspon a aquesta mena d'edificis és d'explosió, coincideix amb la zona deprimida abans esmentada, i té per centre el punt

de coordenades X=483.310 i Y=4.631.700. La seva planta és lleugerament el·líptica i arriba a tenir un eix màxim de 650 m en direcció nord-est a sud-oest i un de mínim, perpendicular a l'anterior, de 400 m. Assoleix una profunditat màxima de 20 m. Actualment es troba reomplert per sediments argilosos i, a les vores, per materials piroclàstics esllavissats des dels flancs interns del con. Com succeeix en alguns casos en aquest tipus d'edificis, un dels vorells del cràter està format per materials pre-eruptius (zona del veïnat de Baix)(fig. 9.7).

A l'interior del cràter es va formar un llac, el qual es va reblir amb sediments argilosos i, en menor proporció, sorrencs. Aquests darrers devien de provenir tant de les vores del con com de l'alt topogràfic del veïnat de Baix. La natura lacustre de les argiles ja va ser establerta per Vidal (1882), que, a banda de fer notar la presència de nòduls d'òpal, fa esment de l'existència de troncs silicificats (xilòpals) que semblaven correspondre a *Cyperacea* i a *Tifacea*. En detall, les argiles són de color verd fosc, a vegades negreses i, també, vermelloses o groguenques a causa de la presència d'òxids de ferro. Sovint presenten una laminació molt clara, formada per una alternança de nivells argilosos mil·limètrics de colors clars i foscos. Aquestes làmines són quasi horitzontals, però a les zones properes a les vores del cràter apareixen replegades a causa de processos d'inestabilitat gravitatòria durant la seva sedimentació. Hi són molt freqüents les inclusions de fragments de vegetals carbonitzats, com també de capes centimètriques de calcàries i d'òpals. En superfície els nòduls d'òpal, els popularment coneguts com a "ninots" són abundants a la zona de contacte amb els dipòsits piroclàstics del con, especialment a can Pol i al camí de can Tranquil. La presència de nombroses precipitacions d'òpals, carbonats i òxids de ferro, com també l'actual termalisme de Caldes de Malavella, fa pensar en un llac d'aigües calentes. Aquestes aigües es van infiltrar a través dels materials del con volcànic i van afavorir l'alteració i l'oxidació dels seus components. (Figura 9.8)

L'edat dels sediments lacustres ha estat, des dels treballs de Vidal, invariablement atribuïda al Quaternari. És ben coneguda la presència de restes òssies fossilitzades de vertebrats d'aquesta època en els nivells turbosos intercalats amb els travertins de Caldes (Vidal, 1882; Font Sagué, 1903; Llopis, 1951), en concret al puig de les Ànimes, a les termes romanes del turó de Sant Grau i al pou de la Mina. Tanmateix, no és possible establir una correlació entre ambdues formacions argiloses, atès que, a banda de respondre a gènesis diferents, entre elles no existeix cap relació de continuïtat en l'espai ni en el temps. Nogensmenys, és cert que esporàdicament apareixen restes fossilitzades en òpal de vertebrats acompanyant els nòduls d'òpal de can Pol. En aquest sentit, la prospecció portada a terme durant el reconeixement de camp va permetre localitzar uns pocs fragments ossis indeterminables en superfície entre can Pol i can Tranquil, com també nombroses restes *in situ* de *Bos primigenius* BOJANUS, que van aparèixer en un rebaix efectuat al costat de la fàbrica de can Mas. Aquesta fauna demostra que el rebliment va tenir lloc durant el Quaternari, almenys pel que fa als seus darrers estadis, ja que la distribució cronostratigràfica d'aquesta espècie comprèn des del Pleistocè mitjà fins a l'Holocè.



- |                          |   |
|--------------------------|---|
| Habitatges.              | Dipòsits piroclàstics.                          |
| Paleozoic: granitoides.  | Quaternari: travertins.                         |
| Neogen: basalts.         | Quaternari: argiles lacustres.                  |
| Neogen: graves i sorres. | Quaternari: llims i argiles fluvio-torrencials. |

Figura 9.7.- Esquema litològic dels voltants del camp dels Ninots, segons Vehí et al., 1999.

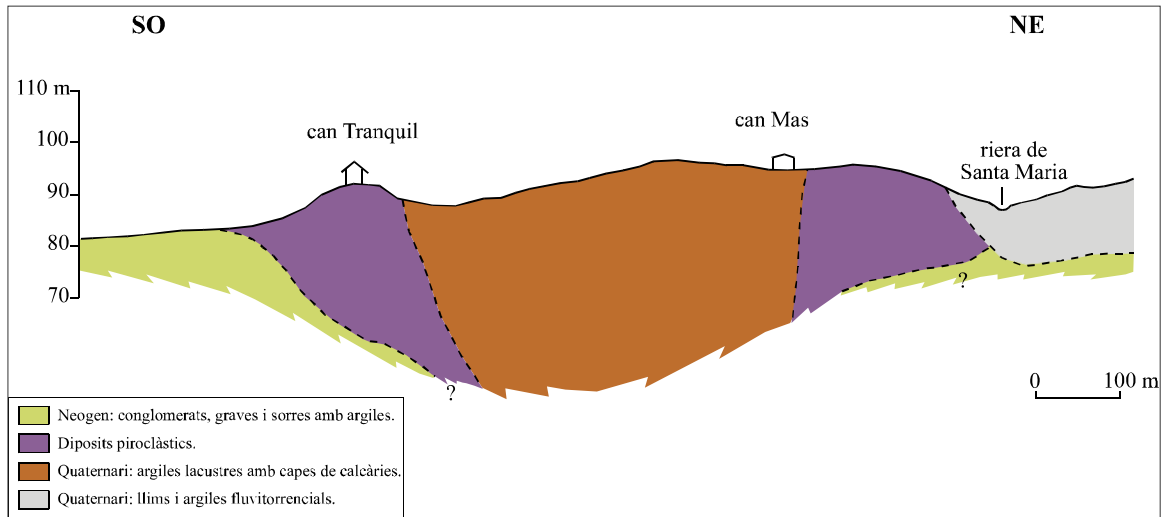


Figura 9.8.- Tall geològic del volcà del camp dels Ninots, segons Vehí et al. (1999).

Els millors punts on observar aquests materials són: la trinxera de la via del tren i can Trankuil:

#### Can Trankuil

A uns 50 m al sud de can Trankuil, en el talús d'un dels camps de conreu, es pot observar un bon aflorament; té una orientació nord-sud i és perpendicular al vorell del cràter. La localització d'aquest punt correspon a la part summital del vessant sud-oest del con volcànic. El gruix total del conjunt aflorant és de 2,4 m i en general els seus nivells presenten un cabussament d'uns 20° cap al nord. Es reconeixen clarament dos dipòsits amb un grau d'alteració moderat; a més, al sostre de la seqüència s'han individualitzat tres capes de poc gruix.

El dipòsit 1, amb una potència d'1 m, està format per una successió de nivells de cendres i de bretxes. Les cinc capes de cendres, dominants en aquest primer dipòsit, arriben a tenir gruixos màxims de 20 cm; en alguns casos presenten estructures d'impacte de blocs dipositats posteriorment. Els components són irrecognoscibles a ull nu a causa de la seva granulometria fina i del seu estat d'alteració. Les bretxes piroclàstiques tenen una potència més important que els nivells de cendres i entre els seus components es distingeixen amb claredat els fragments juvenils, de colors negres i amb una vesiculació incipient, i els lítics, formats per fragments predominantment de roques granítiques i de quars. Els blocs, dispersos entre les capes de cendres i bretxes, arriben a tenir diàmetres de fins a 30 cm i són majoritàriament de roques granítiques.

El dipòsit 2 té un gruix de 0,9 m i hi dominen els nivells de bretxes sobre els de cendres. Les característiques composicionals de les capes que el formen són semblants a les del primer dipòsit. Els blocs són, en aquest cas, gairebé exclusivament juvenils.

Les darreres tres capes del sostre, cadascuna amb un gruix de 0,15 m són, de baix a dalt: un nivell de cendres amb alguns blocs centimètrics, un de lapil·lis amb una granulometria relativament homogènia i un de bretxes amb abundants fragments lítics granítics de mida centimètrica.

#### Via del tren

A uns 125 m al nord de can Pol, en els talussos de la via del tren, es troba un dels afloraments més extensos de materials piroclàstics del volcà del camp dels Ninots. Aquest sector correspon a la part distal nord-oest del con de l'anell de tuf i el tall té una orientació nord-est/sud-oest, paral·lel al vorell del cràter. El grau d'alteració dels materials expulsats pel volcà és molt alt; tanmateix, es reconeixen clarament fins a 6 dipòsits, amb un gruix aflorant total de 3,5 m en el talús meridional. La disposició de les capes és majoritàriament subhoritzontal o amb un lleuger cabussament cap al nord.

El primer dipòsit presenta un gruix de 0,6 m i és format per lapil·lis grollers juvenils i per lítics. És molt homomètric i només ressalten de forma molt dispersa alguns blocs. Els piroclastos juvenils, amb una vesiculació incipient, són de color beix-blanquinós com a conseqüència de l'alteració, característica comuna a la resta d'aquest tipus de components que es troben en els dipòsits reconeguts a l'aflorament. Els lítics són gairebé tots de roques granítics i també es mostren alterats.

El conjunt de nivells de cendres amb lítics que segueixen en la seqüència, amb un gruix de 0,2 m, formen el dipòsit 2. També s'observen intercalades algunes petites passades constituïdes majoritàriament per fragments juvenils i lítics de mida lapil·li. La major compactació d'aquestes capes constitueix un ressalt positiu en el talús.

El dipòsit 3 és de lapil·li groller amb lítics i presenta unes característiques molt semblants al primer. En aquest cas, però, no es troba gairebé cap bloc. La potència total és de 0,8 m.

Amb una presència molt més notòria de fragments juvenils, el dipòsit 4 està format per lapil·li fi amb lítics. Es tracta d'un únic nivell que té una potència de només 0,15 m.

Seguint en la seqüència és troba un altre paquet de nivells de cendres i lapil·lis fins amb lítics, de 0,35 m de gruix, que corresponen al dipòsit 5. Amb unes característiques semblants a les altres cendres descrites, destaca la presència de nombroses laminacions on s'han desenvolupat concrecions d'òxids de ferro. Aquestes laminacions són creuades i s'observen amb claredat ja que estan remarcades per la presència d'òxids, principalment en el seu tram mitjà.

L'últim dipòsit descrit, el 6, es troba semicobert i té un gruix d'1,4 m. Les seves característiques són molt semblants a les del 3, i també s'hi reconeixen crostes ferruginoses que es concentren a la seva part mitjana. Aquesta acumulació d'òxids separa dos nivells: l'inferior, amb alguns blocs molt dispersos, i el superior, que és molt més homomètric. També es reconeixen algunes passades de fins, més freqüents cap al sostre.

## PROCESSOS INTRUSIUS

A tota la part sud del municipi hi aflora les roques plutòniques del sòcol paleozoic. Un dels afloraments més interessants és en el puig de Sant Maurici on aquests materials estan en contacte amb els basalts efusius de la xemeneia volcànica de Sant Maurici abans esmentada. Es tracta de granodiorites de gra gros, que en aquesta zona presenten uns enclavaments microquarsdiorífics de color fosc, de 10 a 15 cm de mida i de formes arrodonides. Al sud-oest del municipi aquests materials es troben gairebé en contacte (el contacte queda fossilitzat per materials al·luvials de la riera de Santa Maria) amb leucogranits idèntics als descrits a la zona de Sils.

## **6.- Fenòmens relacionats amb la geologia aplicada**

### HIDROGEOLOGIA

És evident que a la zona de Caldes de Malavella els processos hidrogeològics són particulars i singulars. A l'apartat 8.2.3 B s'ha descrit detalladament el funcionament de les aigües termals, però a més d'aquesta singularitat el poble té dos aspectes relacionats amb l'hidrogeologia també importants.

Per una part, tenim la zona endorreica dels Prats de Sant Sebastià en la qual s'hi va detectar la particularitat d'unes àrees amb sòls salins que van provocar un estudi més aprofundit del tema, que queda reflectit a l'apartat 8.1.2.

L'altre qüestió a destacar és que, malgrat que aquest municipi pot semblar ric en aigües subterrànies donada la particularitat de les seves surgències termals, la realitat no és aquesta. Els aqüífers de que s'abasteix el municipi són els mateixos que els descrits per tota la depressió de la Selva però en aquesta zona hi ha una alteració de les característiques físiques de l'aqüífer miopliocè sedimentari ja que en diverses àrees les graves i sorres neogenes estan silicificades. Aquest procés és clarament observable a la zona del puig de les Molerres però hi ha petites zones en profunditat que actuen com a barrera en el pas de l'aigua i que no estan totalment localitzades. Aquest problema provoca que l'abastiment municipal durant els mesos d'estiu es resolgui amb moltes dificultats. Caldes és un poble de 4000 habitants però que a l'estiu en rep 10.000 més repartits en les diverses urbanitzacions. Els pous de l'abastiment municipal s'han hagut de situar a les àrees més llunyanes del municipi per evitar les zones silicificades, però aquest llocs estan al costat d'explotacions agrícoles amb molts pous particulars que en els mesos d'estiu funcionen en alt rendiment en resposta a la demanda del camp, la qual cosa afecta als pous municipals.



### 7.- Jaciments paleontològics

Hi ha dues zones on s'han trobat restes fòssils i arqueològiques importants. La primera zona es situa al nucli antic del poble, al puig de les Ànimes, en un nivell argilós que es troba entre els travertins on s'ha trobat fauna fòssil i utensilis prehistòrics. La segona zona on s'han fet troballes de fauna i flora fòssil és a les argiles del camp dels Ninots.

A la zona del puig de les Ànimes, entre els travertins, hi ha descrita fauna des de finals del segle XIX, (Vidal, 1882). S'hi ha classificat:

- *Cervus elephus*: diversos molars i també incisius d'un cérvol gran (Pla i Dalmau, 1981)
- *Bos scrofa*: un molar (Chia 1879)
- *Bos tauros*: diversos corns i peces dentàries. ( Font i Saguer, 1903)
- *Equus asinus*: incisius i molars (Vidal, 1882)
- *Equus caballus*: un tros de mandíbula i diversos molars (Font i Saguer, 1903).
- Crani humà: un fragment incomplet i mal conservat (Chia, 1879).

També s'han trobat utensilis que s'atribueixen al neolític entre els que destaquen:

- Ganivets de sílex: els més gran de 8 cm de longitud i 2 cm d'ample. El color és gris o verdos i n'hi ha de dos o tres cares (Pla i Dalmau, 1981).
- Puntes de fletxa: sembla ser que hi ha hagut diverses troballes de puntes de fletxa, però sobretot Chia en va trobar una molt ben treballada i en perfecte estat de 5 cm de longitud, 1,5 cm d'ample i 7 mm de gruix (Pla i Dalmau, 1981)
- Utensilis de banya de cérvol. Chia troba un fragment de banya de cérbol polit, de 1,5 cm de diàmetre i 9 cm de longitud, tallat per l'extrem més ample en una extensió de més o menys 3 cm (Chia, 1879).

A la zona del camp dels Ninots hi ha menys fauna citada però hi ha restes de flora. De restes de fauna no se n'ha trobat cap referència a la zona prèvia al treball realitzat durant l'estudi del volcà del camp dels Ninots (Vehí et al., 1999) en el qual es van trobar restes de *Bos primigenius* BOJANUS que van permetre datar que al menys part del rebliment del cràter va tenir lloc a partir del Pleistocè mitjà. Hi ha una referència de restes vegetals fòssils, concretament troncs vegetals silicificats, cotiledònies classificades com a tijes de *cyperacea* i de *tifacea* (Vidal, 1882).

### 8.- Impactes i riscos

La urbanització i creixement de la població de Caldes de Malavella, alguns abocadors incontrolats i el desconeixement de l'interès d'algunes zones ha provocat un impacte negatiu sobre alguns dels afloraments més atractius que es troben a la zona.

Una de les zones més interessants i com ja s'ha comentat, on més restes fòssils s'han trobat, actualment està totalment urbanitzada, com és la zona de travertins. Hi havia un bonic aflorament

darrera l'església de Sant Grau que en construir la vorera s'havia respectat però que actualment s'ha retallat, suposadament per permetre el pas a algun vehicle. En aquest moments l'únic lloc on es poden veure els travertins relativament ben conservats són a l'entrada i interior del dispensari municipal.

La zona del volcà del Camp dels Ninots és una de les més interessants del poble però un dels millors afloraments es troba a la via del tren i un altre a peu de carretera, la qual cosa no facilita la seva conservació ni la visita de grups nombrosos de persones. L'impacte més important que ha sofert aquesta zona és l'explotació per part de col·leccionistes de minerals que han anat venint a la zona degut a les múltiples referències de la bibliografia sobre els menilits d'òpal. En aquesta zona també seria remarcable parlar del possible risc d'erosió dels materials volcànics donada la vulnerabilitat d'aquest tipus de materials. Aquest risc però, no es dona en aquest indret ja que els dipòsits piroclàstics estan totalment o parcialment cimentats la qual cosa n'augmenta considerablement la duresa.

L'impacte més important sobre les aigües termals és el perill de sobreexplotació. Actualment hi ha quatre embotellaments i dos balnearis però fa temps que es parla de la construcció d'un altre balneari. Durant la recerca realitzada no s'han trobat estudis que permetin saber exactament quin és el règim actual d'explotació i quina és la previsió de l'alteració del funcionament hídric. En aquest moments és impossible mesurar el cabal de cap de les fonts ja que estan totes canalitzades cap a les explotacions i únicament es pot treballar amb les dades que els propietaris faciliten sobre l'aigua extreta. Un estudi més detallat d'aquest impacte es realitza al capítol 10 a l'apartat 10.7.4, A dedicat a l'impacte produït per la sobreexplotació dels recursos hídrics.

Cal comentar també que és una llàstima que dos dels millors aflorament de basalts del poble s'han convertit en petits abocadors. A la zona de les columnes basàltiques de Sant Maurici actualment hi ha instal·lat un petit abocador de ciris, que si bé no és molt nociu, provoca un impacte visual acusat. Per altra banda, els basalts lenticulars de prop de can Teixidor, malgrat ser un indret molt petit, és una zona d'abocament de runam, que igual que en el cas anterior provoquen un efecte antiestètic tot i que no nociu.

Per últim, una altra qüestió estètica desagradable és el fet que a la zona dels conglomerats silicificats, a l'antiga pedrera del puig de les Molerres, hi ha permanentment acumulacions d'àrids que són utilitzats per a l'arranjament de camins i que entorpeixen l'observació de l'aflorament.

Pel que fa als possibles impactes a les aigües subterrànies cal destacar que al municipi de Caldes hi ha poca indústria tret de les plantes embotelladores i que per tant l'impacte més gran a la qualitat de l'aigua podria ser les explotacions agrícoles i ramaderes que abunden a les afores del poble. S'han analitzat mostres de 20 pous del municipi, que exploten majoritàriament l'aquífer mio-pliocè

sedimentari, però també s'han analitzat mostres de pous que exploten tots els altres aqüífers (Taula 9 b). S'ha comprovat que hi ha tres punts amb altes concentracions de nitrat (superiors a 100 mg/l) coincidint amb pous poc profunds que exploten els dos aqüífers granítics, el nivell d'alteració aqüífer granit alterat-sauló i el paleozoic-granits de la Selva. Pel que fa als pous més majoritaris, els que exploten el mio-pliocè sedimentari, s'ha detectat que en 5 dels 9 punts mostrejats la concentració de nitrit és superior a 0,1 mg/l, i tot i que cap punt té un contingut de nitrat superior a 50 mg/l, 6 dels 9 punts tenen concentracions superiors a 25 mg/l. S'ha detectat un punt especialment problemàtic que explota l'aqüífer quaternari al·luvial i que té una conductivitat molt alta (25.900 µS/cm) i una concentració d'amoni i nitrit molt alta (3,4 mg/l de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> i 0,612 mg/l de NO<sub>2</sub><sup>-</sup>). Aquest punt està situat en uns camps de conreu, entre la depuradora de Caldes i la riera de Malavella on antigament hi havia hagut abocament de sosa càustica per part de les embotelladores. Aquesta coincidència de possibles impactes fa difícil el diagnosi de les causes per les quals en aquest punt hi ha una contaminació evident. D'altra banda en diversos pous oberts s'han mesurat valors d'oxidabilitat al permanganat més alts de 5 mg/l, cosa que porta a pensar en una possible contaminació orgànica.

Num. Inventari	Data Recollida	Naturalesa	C.E. µS/cm	p	DQO*	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Aqüífer
381440058	30/07/97	Pou obert	1478	7,0	8,4	129,7	0,056	0,005	Granit alterat - Sauló
391410014	09/08/97	Pou obert	1478	7,0	8,4	129,7	0,056	0,005	Granit alterat - Sauló
381440070	08/08/97	Pou obert	1229	7,2	0,1	179,1	0,041	0,005	Paleozoic- Granits de la Selva
381440074	08/08/97	Pou obert	25900	8,0	8,5	31,3	0,612	3,446	Quaternari al·luvial
391350041	07/08/97	Pou obert	760	7,4	1,4	24,7	0,125	0,119	Mio-pliocè sedimentari
381440071	08/08/97	Pou Sondeig	600	8,0	1,1	24,2	0,010	0,005	Mio-pliocè sedimentari
381440073	08/08/97	Pou obert	893	7,8	0,8	38,0	0,019	0,005	Mio-pliocè volcànic efusiu
391350043	07/08/97	Pou Sondeig	1730	7,4	1,3	26,5	0,016	0,005	Paleozoic- Granits de la Selva
381440075	08/08/97	Pou Sondeig	612	8,1	1,3	2,1	0,010	1,231	Mio-pliocè sedimentari
381440086	08/08/97	Pou obert	22600	7,1	0,8	111,5	0,010	0,005	Granit alterat - Sauló
381440081	26/08/97	Pou Sondeig	265	7,2	0,5	17,6	0,010	0,005	Paleozoic- Granits de la Selva
391410025	08/07/98	Pou Sondeig	650	7,0	1,4	7,2	0,010	0,005	Paleozoic- Granits de la Selva
391350083	08/07/98	Pou Sondeig	879	7,6	1,5	11,6	0,030	0,010	Paleozoic- Granits de la Selva
391350084	08/07/98	Pou Sondeig	649	7,4	1,7	27,5	0,031	0,016	Mio-Mio-pliocè sedimentari
391350092	01/02/99	Pou Sondeig	673	7,5	2,3	48,8	0,112	0,010	Mio-pliocè sedimentari
391350095	01/02/99	Pou Sondeig	629	8,3	3,7	0,0	0,200	0,005	Mio-pliocè sedimentari
381380110	29/01/99	Pou obert	1080	7,4	1,8	13,4	0,200	0,250	Mio-pliocè sedimentari
381380108	29/01/99	Pou Sondeig	548	7,2	0,6	3,4	0,087	0,010	Mio-pliocè sedimentari
381380109	29/01/99	Pou obert	596	7,4	5,1	41,2	0,024	0,458	Mio-pliocè volcànic explosiu
381380109	29/01/99	Pou obert	755	7,4	17,2	13,0	0,740	0,125	Mio-pliocè sedimentari

\*= Oxidabilitat al permanganat potàssic

Taula 9 b.- Resultats analítics de diversos punts de la zona de Caldes, analitzats al laboratori de Química analítica de la Universitat de Girona.

### 9.-Museus i altres visites d'interès.

Caldes és un poble que no té cap museu però disposa d'una sala d'exposicions municipal en la que es realitzen sovint exposicions itinerants. Un dels aspectes més interessants del poble però és la seva important quantitat de cases modernistes, moltes d'elles en perfecte estat, una església romànica i diversos punts amb una especial vegetació i arbres monumentals. Per descomptat una de les visites més interessants és l'itinerari per a les diverses fonts termals que ja es comenta en l'apartat 4 d'aquest capítol, i que es pot relacionar amb els dos balnearis actuals i les antigues termes romanes, actualment en procés de restauració però perfectament visitables.

Alguns dels punts que s'han destacat com d'alt interès geològic estan situats en zones on es poden compaginar observacions, fets històrics, llegendes i botànica:

- En el puig de Sant Maurici, on afloren els basalts, hi ha una ermita i un castell que es presten a l'explicació d'una de les llegendes del poble: la de la Malavella que vivia en aquell castell i que Maurici va matar-la per salvar el poble, el qual agraït li va construir l'ermita. En aquest lloc també es pot observar la relació entre la vegetació i la litologia, les suredes es troben a la zona dels granits i el sotabosc és poc desenvolupat i en canvi els alzinars i rouredes es situen en sòls bàsics, per tant sobre el basalt on la densa capçada provoca una major humitat que afavoreix un increment del sotabosc amb grans arbustos i plantes enfiladisses.
- La zona del puig de les Moleres permet observar can Sala, una bonica casa modernista des de la qual es pot iniciar tot un itinerari en un conjunt d'edificis representatius d'aquest art que es van construir a principis del segle XX, com a residències d'estiueig de la burgesia barcelonina.
- En els travertins de la zona del puig de les Ànimes estan situades les termes romanes, que tot i la seva precària conservació no deixen de ser un indret amb un especial interès històric.
- La zona del volcà del camp dels Ninots és una de la zones on es té una molt bona perspectiva del pi de'n Llimona, un fantàstic arbre monumental amb una història al darrera, poema i llegenda pròpia que afirma que aquest pi el va tirar el gegant del pi de Barcelona, que al llançar-lo amb una força de gegant va aconseguir que arribés fins a Caldes on va arrelar i créixer. Si des del camp dels ninots ens dirigim al pi de'n Llimona passarem per can Teixidor, zona on es troben dos bons afloraments de la colada de basalt del nord-oest del poble.
- La zona dels prats de Sant Sebastià és un bon indret per, a més d'explicar el fenomen de l'endorreisme, comprovar com la presència de sòls amb alta conductivitat i molt mineralitzats pot provocar el creixement d'una vegetació particular, concretament les salenques com *Chenopodium glaucum*, *Hordeum marinum marinum* i *Juncus acutus* espècies típiques de zones de sòls salins i gens habituals en prats dalladors com són aquests. Aquesta zona, a més, durant la primavera i la tardor es converteix en un bon

observatori d'aus, ja que és una petita àrea de descans d'ocells migratoris durant els seus canvis de residència estacionals.

### **10.- Infraestructures per a la programació de visites**

Caldes de Malavella és un poble situat a 18 km de Girona i molt ben comunicat. Hi ha una estació de tren de la línia Barcelona-França, autobusos de línia que enllacen amb la costa i a 3 km es troba el trencant amb la carretera N11. Les infraestructures de les que disposa actualment són poques, hi ha una sala d'exposicions i sol·licitant prèvia instància a l'ajuntament es pot aconseguir una sala de la Casa Rosa (local social municipal) on fer-hi alguna reunió però que no té projector diapositives ni de transparències, ni una pissarra on fer anotacions.

En els moments de la finalització d'aquesta tesi l'ajuntament havia començat una campanya de promoció turística, que inclou la creació de cartells promocionals, netega de zones malmeses actualment i la creació d'una pàgina web de turisme que inclourà punts d'interès geològic, per ser utilitzada com a guia per a qualsevol visitant.

Pel que fa a empreses que explotin actualment aquests recursos no n'hi ha cap i únicament hi ha una agrupació sense ànim de lucre que es dedica a fer guiatges per grups sobretot en un caire històric i artístic anomenada Agrupació Cultural Quirina.

### **9.5.- Santa Coloma de Farners: aigües termals de Santa Coloma i itinerari de morfologies granítiques.**

#### **1.- Denominació del punt**

SANTA COLOMA DE FARNERS: AIGÜES TERMALS I MORFOLOGIES GRANÍTIQUES

#### **2.- Situació geogràfica**

El municipi de Santa Coloma de Farners se situa al centre de la comarca de la Selva i n'és la capital (figura 9.9). Té una superfície total de 71,3 km<sup>2</sup>, dels quals 15,4 km<sup>2</sup> pertanyen a la plana de la depressió de la Selva i la resta, 55,9 km<sup>2</sup>, corresponen al massís de les Guilleries. És en aquest sector muntanyós on es troba emplaçat el conjunt de formes granítiques que es volen destacar. Al costat de ponent del poble circula la riera de Santa Coloma, que segueix una falla direcció NO-SE. De fet tota aquesta zona va patir una gran fracturació durant el Miocè superior i el Pliocè, que afaforeix la surgència termal de les afores de la vila.

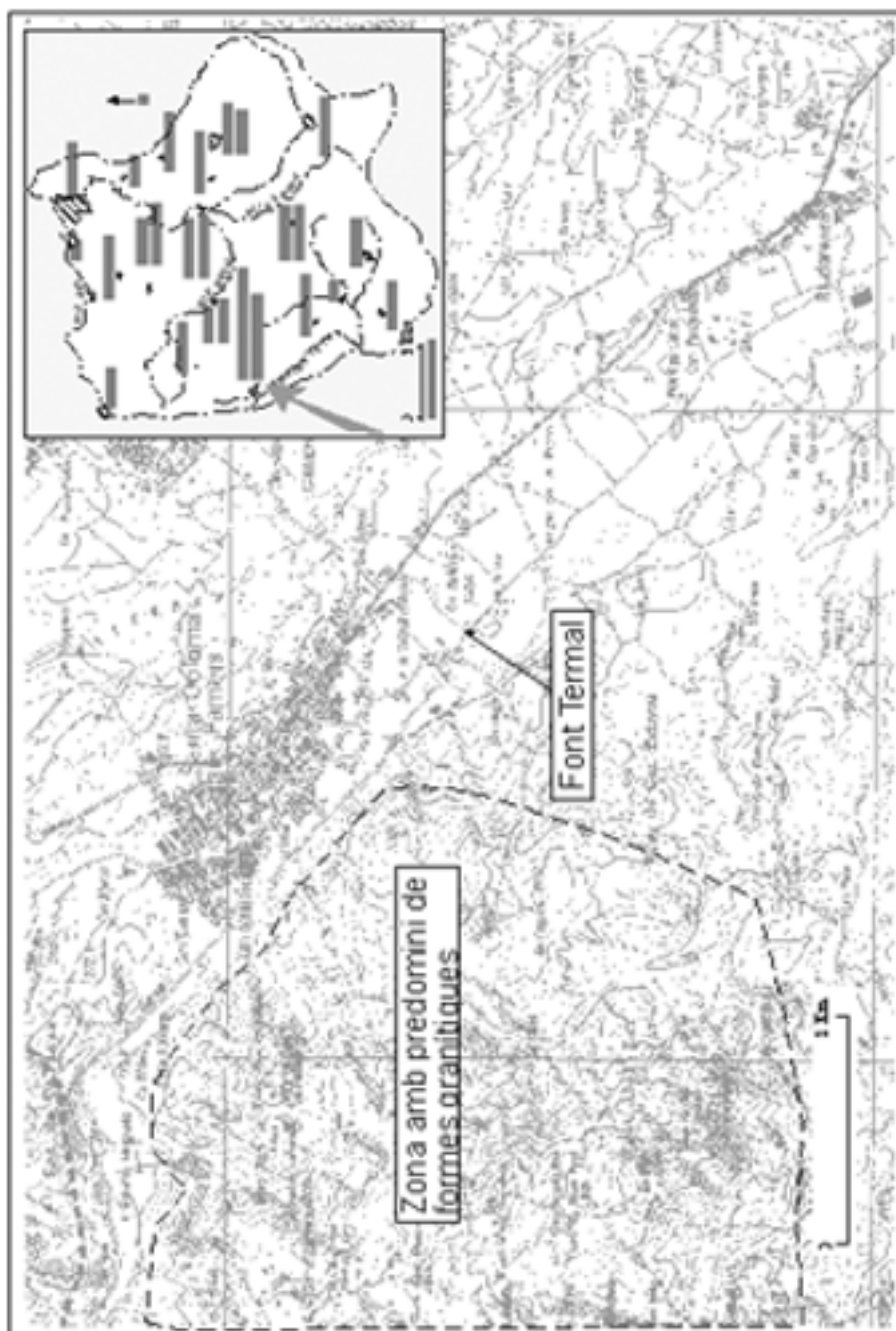


Figura 9.9.- Situació geogràfica de la zona de Santa Coloma de Farners.

### 3.- Situació geològica

El terme municipal de Santa Coloma de Farners està constituït per dues parts clarament diferenciables des del punt de vista de la seva configuració geològica (Pallí et al. 1993, Roqué et al., 1994)(Figura 9.10). La zona oriental està formada per roques sedimentàries del Neogen i del Quaternari. Es tracta de graves, sorres i lutites, dipositades durant el Pliocè per un sistema de ventalls al·luvials situats al peu d'un massís muntanyós, precursor de l'actual. Aquests sediments han estat excavats per cursos fluvials durant els temps quaternaris, que han dipositat, dins les seves valls i en diferents moments, els materials que transportaven, i han originat tot un seguit de terrasses, esglaonades a diferents alçades. La part occidental, justament el sector del modelatge granític, està constituïda essencialment per roques plutòniques i filonianes emplaçades al final de l'orogènia herciniana, en concret durant els períodes Carbonífer i Permià. A l'extrem més septentrional apareixen retalls de roques sedimentàries i magmàtiques també paleozoiques, però més antigues que les anteriors, afectades per un intens metamorfisme, tant de tipus regional com de contacte.

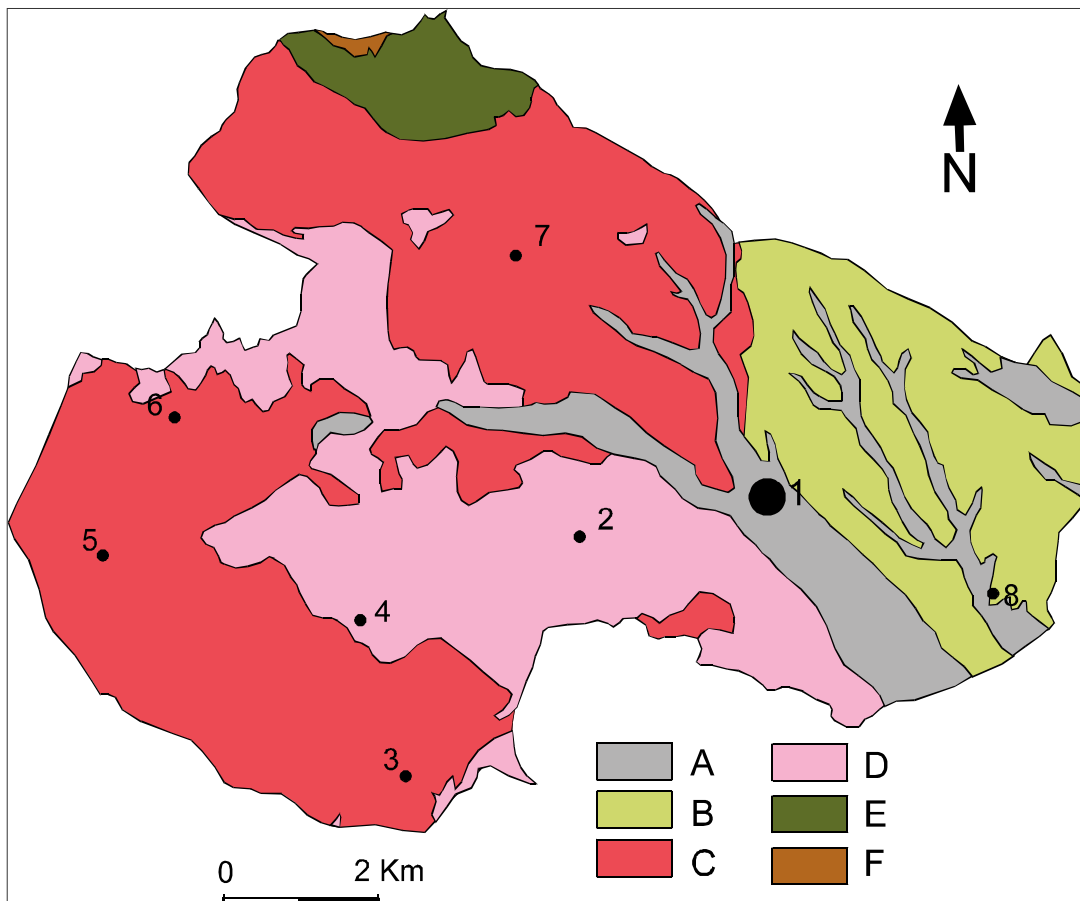


Figura 9.10.- Esquema litològic del terme municipal de Santa Coloma de Farners (modificat de Pallí et al. 1993). Materials: A, sediments quaternaris indiferenciats. B, graves, sorres i lutites pliocèniques. C, granodiorites. D, leucogranits. E, gèssos. F, cornianes, esquists i marbres. Localitats: 1, Santa Coloma de Farners. 2, Mara de Déu de Farners. 3, Sant Pere Cercada. 4, Santa Victòria de Sauleda. 5, Sant Miquel de Cladells. 6, Sant Salvi de Cladells. 7, Sant Andreu de Castanyet. 8, Sant Marçal.

La important fracturació que va patir aquesta zona durant el Neogen va originar, d'una banda, la individualització de les zones muntanyoses i de les planes, i per l'altra, el desenvolupament d'un conjunt de fenòmens de volcanisme, representats per les colades basàltiques i basanítiques de l'Esparra i pels petits alforaments volcànics del mateix terme municipal de Santa Coloma (Pallí et al., 1993) i per últim l'aparició de diferents surgències termals, com les que s'han comentat de Caldes de Malavella i la de Santa Coloma.

#### **4.- Tipus d'interès**

Hi ha dos fenòmens geològics importants a la zona de Santa Coloma de Farners: el modelat granític i les aigües termals.

Les formes granítiques més peculiars del terme de Santa Coloma de Farners es troben situades al sector muntanyós del municipi dins el massís de les Guillerries. Pel que fa a macroformes es poden observar:

- Doms: en aquesta zona són de base el·líptica, campaniformes, de tendència asimètrica i sovint compostos, amb un diàmetre major de fins a 125 m i una alçada màxima de 50 m. En tots els casos s'han afaïçonat en leucogranits de gra mitjà, i el més representatiu és el dom compost del turó del Vent, constituït per tres formes dòmiques alienades nord-sud. Altres doms es localitzen al nord de can Pujató, al sud de can Parada, al nord de la font del Ferro, a la Roca Abellera i als Abeuradors.
- Prolinències rocoses arrodonides: es localitzen agrupades en zones als vessants occidentals del turó del castell de Farners, modelades en leucogranits de gra mitjà. Apareixen aïllades, afaïçonades en aquesta mateixa roca, a les rodalies de Santa Victòria de Sauleda, al Rocar, al turó d'en Quadres i a can Planes Vell, entre altres indrets. També es troben sobre granodiorites al sot de la Pedrosa.
- Prolinències rocoses irregulars: solen trobar-se agrupades en zones, sobretot en els vessants de pendent rost en què afluoren roques resistents, i arrengrades al llarg d'un dic també resistent. De forma aïllada apareixen als leucogranits de gra fi de la serra de Corb i al puig del Far; en leucogranits de gra mitjà es troben al nord de can Pujató i als Abeuradors; finalment en leucogranits de gra gros es localitzen al sud del Begissot, on hi ha algunes agulles. Les prolinències rocoses irregulars arrengrades es troben, entre altres indrets, al nord del Begissot, modelades sobre uns dics de quars, i també damunt uns dics microgranítics de can Puig i de la Torre del Vent.
- Torres rocoses: la més gran d'aquestes formes es troba entre el Begís i can Parada, al marge dret de la riera de Santa Coloma. Altres es troben al nord de can Pumató, on s'associen constituint una zona de torres rocoses. També n'hi ha a l'oest de can Bellveí Nou, als vessants septentrionals de Roca Guilleria, al Rocar a l'oest i al nord de la font del Ferro, a l'est de "la casilla", i al sud de Roca Abellera, totes modelades en leucogranits de gra mitjà.



- Boles: les zones de boles són molt abundants a tot el terme de Santa Coloma modelades en granodiorites i en leucogranits de gra mitjà.
- Roques en dors de balena: n'hi ha bons exemples a can Bellveí Vell i a Santa Victòria de Sauleda, en leucogranits de gra mitjà, i també son presents, amb un grau de desenvolupament variable, a totes les zones de boles.
- Boles partides: són formes molt freqüents que apareixen en granodiorites i leucogranits de gra mitjà.
- Blocs: hi ha zones de gran acumulació de blocs generats a partir de leucogranits de gra fi; en leucogranits de gra mitjà i en leucogranits de gra gros. També són abundants els blocs arrodonits sobre dics de pegmatites, a l'est de can Formiga.
- Tors: apareixen en leucogranits de gra mitjà i en leucogranits de gra fi al turó de Sant Pere.
- Pedres cavalleres: són boles o blocs aïllats, situats al cim d'altres boles, prominències rocoses, "tors" o doms . A l'est de "la Casilla" hi ha un conjunt molt notable de pedres cavalleres, de gran bellesa, afaiçonades en leucogranits de gra mitjà. També en trobem en leucogranits de gra fi i en granodiorites.
- Coves en caos de boles: són cavitats que en general no superen el metre de profunditat, localitzades al mig de les acumulacions de boles. Cal cercar-ne l'origen en la pròpia disposició espacial que es boles adopten en situar-se les unes al damunt de les altres, la qual cosa comporta l'existència d'espais buits. Troballes de restes arqueològiques a l'interior d'algunes d'aquestes coves, en concret a les rodalies de Sant Salvador (Pons et al., 1985), testimonien la seva ocupació, probablement com a indrets d'enterrament, durant el Neolític mitjà, el Calcolític i el Bronze final.

Pel que fa a microformes podem trobar-hi:

- Bossocs o pseudorellons: són protuberàncies el·lipsoïdals de vores arrodonides, d'entre 30 i 5 cm de diàmetre. Són poc abundants però se'n troben a la zona de boles granodiorítiques.
- Nervacions: són formes de ressalt, d'uns pocs centímetres d'alt i d'ample i d'uns quants metres de llargada que s'observen en boles de leucogranits de gra mitjà.
- Esquerdes poligonal: es tracta d'un enreixat poligonal de fractures que només afecten la part més superficial de la roca. Se'n poden trobar en totes les zones.
- Cassoletes d'erosió i gorgs: es troben cassoletes damunt de boles, prominències rocoses, doms i torres rocoses. De gorgs n'hi ha al fons d'alguns torrents que excaven el seu curs directament a la roca.
- Taffoni: es troben modelats en leucogranits de gra mitjà.
- Alvèols i nius d'abella: se n'han trobat a les rodalies de la font del Ferro, associats a taffoni.
- Canaleres: n'hi ha de molt ben desenvolupades a l'est de la torre d'en Planes, sobre boles i prominències rocoses afaiçonades en leucogranits de gra mitjà.
- Estries: són habituals a la zona de Santa Coloma i es troben sempre en leucogranits de gra mitjà.

- Dipòsits de sílice: són formes similars a les estalagmites i estalactites però de composició silícica que es troben en petites cavitats generades per l'obertura de diàclasis i en alguns taffoni. Entre les formes còniques, les més grans i abundants són les equiparables a les estalagmites, si bé poques vegades assoleixen una llargada superior a 1 cm. Les estalactites i les formes erràtiques són menys abundants i no superen mai els 4 mm de llarg. S'han trobat únicament en leucogranits de gra mitjà.

L'altre tipus d'interès que troben a Santa Coloma de Farners és la presència d'aigua termal, concretament a la zona coneguda com a Termes Orion. Com s'explicava en el capítol 8.2.3 b les aigües termals de Santa Coloma tenen un origen molt similar al de les de Caldes de Malavella, tot i que amb característiques químiques diferents. Aquestes aigües actualment són aprofitades pel balneari abans esmentat però durant 30 anys va ser embotellada i utilitzada comercialment. A uns 500 m aigües amunt de la riera de Santa Coloma es troba la font de Sant Salvador, una de les fonts d'aigua freda més popular del municipi i que com ja s'ha comentat té un origen similars. Prop d'aquesta, un xic més al nord i al costat de la riera, hi ha la font Picant, de la que brolla aigua amb un elevat contingut en CO<sub>2</sub>.

### **5.- Fenòmens relacionats amb processos geològics**

#### GEODINÀMICA EXTERNA I GEOMORFOLOGIA

L'especial morfologia granítica de la zona es deu principalment a processos externs associats a tres factors principals: al clima, la composició mineralògica de les roques i a la seva estructura.

El clima és responsable dels efectes que els agents externs produeixen sobre les roques, de manera que en controla el grau de disgregació i descomposició. La gran diversitat litològica del sector estudiat, on afloren 10 classes de granitoides i 12 tipus de roques filonianes, permet que la resposta de les roques enfront les mateixes condicions climàtiques sigui notablement diferent i, per tant, que es desenvolupin modelats també molt dispars. Així, les granodiorites són roques que, per la seva composició mineralògica rica en plagiòclasis, s'alteren amb molta més facilitat que els leucogranits, pobres en aquest mineral. D'altra banda, la mida dels cristalls també intervé en el modelat, de manera que les roques de cristalls grans tendeixen a descompondre's i disgregar-se amb molta més facilitat que les que els tenen petits, fet que explica la diferent resposta davant la meteorització de les fàcies leucogranítiques de gra gros, mitjà i fi. El paper de l'estructura sobre el modelat de les roques granítiques és molt important. La presència de fractures a gran escala, mitjana i petita és sempre un factor de debilitat de la roca. D'una banda, aquestes fractures són els plans pels quals la roca es va disgregant en blocs cada cop més petits; de l'altra, constitueixen les vies de penetració de l'aigua cap a l'interior de la roca, aigua que permet un seguit de reaccions

químiques que comporten la descomposició de certs minerals i, al cap del temps, l'arenització parcial o total de la roca.

### PROCESSOS INTRUSIUS

Els processos intrusius que es troben a la zona de Santa Coloma són l'emplaçament dels granitoides. Aquest conjunt de roques plutòniques es localitzen a tota la zona oest del municipi, ocupant totes les zones enlairades i es troben sovint amb filons de major o menor dimensions de quars, calcita, lampròfirs, aplites, pegmatites, pòrfirs granítics, pòrfirs monzonítics i quarsmonzonítics, pòrfirs diorítics i quarsidorítics, pòrfirs sienítics, microgranits, granòfirs i felsites i pòrfirs fèlsics.

### **6.- Fenòmens relacionats amb la geologia aplicada**

#### HIDROGEOLOGIA

Els aqüífers més explotats són el més superficial i el més profund, concretament el Quaternari al·luvial riera de Santa Coloma i el Paleozoic – Granits de la Selva. S'han inventariat 17 punts al terme municipal de Santa Coloma 13 dels quals estan situats en aquests dos aqüífers, hi ha 2 punts que exploten el Granit alterat – sauló i dos punts que exploten el mio-pliocè sedimentari. Hi destaca que hi ha diverses fonts que brollen de les fractures del granit i el fet que diversos pous oberts s'abasteixen de l'al·luvial de la riera de Santa Coloma amb un rendiment considerable.

Pel que fa a la qualitat química és la única zona estudiada on no s'hi ha trobat cap punt amb una concentració de nitrats superior a 50 mg/l tot i que hi ha dos punts que hi són molt propers. Destaquen un punt de l'aqüífer quaternari al·luvial en el que es va detectar continguts alts de nitrits. El fet que aquest pou tingui concentració alta de nitrit és preocupant ja que és un dels pous d'abastament municipal de Santa Coloma (taula 9 c).

Núm. d'inventari	Data recollida	Toponímia	Naturalesa	C.E	PH	DQO	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Aqüífer
381370006	30/07/97	Font de Sant Salvador	Font	135,5	6,10	4,20	1,0	0,018	0,086	Paleozoic - Granits de la Selva
381370037	30/07/97	Font del Ferro	Font	207,0	6,80	3,36	1,0	0,034	0,005	Paleozoic - Granits de la Selva
381370007	30/07/97	Font Picant	Font	1748,0	6,30	2,18	1,0	0,032	0,060	Paleozoic - Granits de la Selva
381370003	30/07/97	Pou municipal Santa Coloma	Pou obert	374,0	6,70	3,10	5,5	0,110	0,060	Quaternari - Al.luvial riera de Santa Coloma
381370013	08/08/97	Pou municipal- Pou 1	Pou obert	429,0	7,30	0,88	10,1	0,046	0,239	Quaternari - Al.luvial riera de Santa Coloma
381370040	06/08/97	Les Cadiretes	Pou Sondeig	544,0	7,30	0,75	40,7	0,034	0,005	Mio-pliocè sedimentari
381370042	07/08/97	Vivers Tortadés	Pou Sondeig	843,0	7,20	2,13	1,0	0,046	0,005	Granit alterat - Sauló
381370039	06/08/97	Urb. Mas Oliveras	Pou Sondeig	776,0	7,40	0,88	26,3	0,016	0,005	Paleozoic - Granits de la Selva
381370041	07/08/97	Vinyes de Can Llandrich	Pou Sondeig	1204,0	7,20	0,75	49,6	0,037	0,005	Granit alterat - Sauló
381370050	15/04/98	Termes Orion- Pou 3	Pou Sondeig	560,0	8,00	0,86	5,1	0,060	0,005	Paleozoic - Granits de la Selva

Taula 9 c: Taula amb les dades analítiques de diferents punts de la zona de Santa Coloma de Farners, analitzades al laboratori de Química analítica de la Universitat de Girona.

### **7.- Jaciments paleontològics**

No hi ha notícia de cap jaciment paleontològic en el municipi de Santa Coloma de Farners, únicament hi ha constància de diversos jaciments de caràcter arqueològic.

### **8.- Impactes i riscos**

La zona granítica ha sofert l'impacte de diversos incendis, que majoritàriament han provocat una intensa erosió del sòl. Els danys van ser especialment importants durant l'incendi de l'estiu de 1994. Des d'aleshores no s'ha quantificat l'erosió però sí que hi ha diverses observacions que permeten valorar la intensitat de l'erosió. S'observa clarament que la majoria de rescloses que es trobaven a la vall s'han vist colmatades pel material erosionat de la muntanya. Es poden observar com les arrels dels arbres que han quedat exposades i molts camins han quedat reblerts de material. D'altra banda s'han format reguerons i xaragalls en totes les zones afectades. A partir de totes aquestes observacions es pot avaluar que la intensitat d'erosió estaria entre 3 i 4 en el codi de Morgan (Morgan, 1992) que té un valor màxim de 5.

Un altre impacte que pot afectar a la zona és el dany que les activitats extractives poden provocar sobre les formes granítiques. Tot i que al terme municipal de Santa Coloma de Farners hi ha quatre pedreres legals, dues són petites explotacions (0,053 km<sup>2</sup> i 0,008 km<sup>2</sup>) que extreuen materials al·luvials de la riera de Santa Coloma, mentre que les altres dos extreuen sauló per a ser utilitzat com a àrid. Aquestes dues últimes extraccions estan situades a la zona més baixa, topogràficament parlant, on afloren els leucogranits de gra groller i segons el departament de medi ambient estan classificades com a pedreres actives amb restauració integrada. Aquestes explotacions actuals, tot i que tenen dimensions considerables (0,115 km<sup>2</sup> i 0,183 km<sup>2</sup>) no fan perillar la conservació de la zona amb la majoria de formes granítiques abans esmentades. Les pedreres de roca ornamental i de construcció que explotaven les boles i altres formes granítiques han cessat totalment la seva activitat.

Pel que fa a possibles impactes sobre les aigües subterrànies cal dir que el 86,6 % de l'ocupació del territori és superfície forestal amb només un 5,7% dedicat a conreus. L'únic possible impacte el podrien produir les indústries situades en els quatre polígons industrials que té el poble en la majoria dels casos ocupats per indústries alimentàries i de reparació d'automòbils. Hi destaquen també 6 indústries tèxtils repartides en els quatre polígons. Tammateix, no s'ha detectat cap focus de contaminació que es pugui relacionar amb aquestes activitats industrials.

### **9.- Museus i altres visites d'interès.**

La visita geològica a Santa Coloma de Farners és fàcilment compatible amb una visita històrica. Santa Coloma és un municipi des del qual es poden fer unes rutes per observar ermites romàniques seguint uns camins en els quals es poden anar veient el conjunt de formes granítiques

abans esmentades. Tota aquesta zona és coneguda per la gent del poble com el Rocar, i moltes de les macroformes granítiques tenen nom propi i en molts casos llegenda, com són la de l'Avi, la Dent dels Déus, el Canó, el Laberint, la Gola, Atalaia o el Castell. A part de les diverses històries que es poden explicar de moltes roques hi ha un conjunt molt ben conservat d'ermites, algunes d'elles fora del terme municipal però molt pròximes, com són la de Farners, la de Santa Bàrbara, la de la Mare de Déu del Padró, la de Santa Creu d'Horta, l'Abadia de Sant Pere Cercada, l'Ermite de Sant Iscle i Santa Victòria de Saulera, la de Sant Miquel de Cladells, la de Sant Andreu de Castanyet, la de Santa Margarida de Vallors. També trobem a la zona dos castells pròxims, més o menys conservats com són el Castell de Farners i el d'Argimon, a on també hi ha un santuari.

Hi ha una zona, molt propera al nucli urbà que es coneix com el Parc de Sant Salvador, que també és una bonica zona d'esbarjo i on es pot observar la font de Sant Salvador, una de les més populars del poble i des d'on es poden començar diversos itineraris de natura molt ben senyalitzats. Alguns d'aquests itineraris ens permet arribar a algunes fonts com són la font Picant, la font Pudosa i la font de'n Salelles. Hi ha un itinerari que parteix de Sant Salvador i seguint el marge dret de la riera de Santa Coloma porta al balnerari Termes Orion.

Per últim, hi ha un museu molt peculiar situat una de les fàbriques de galetes del poble, on es pot observar el procés d'elaboració de les galetes i l'evolució de la maquinària alimentaria al llarg del anys, sense menysprear la possibilitat de la degustació.

### **10.- Infraestructures per a la programació de visites**

Santa Coloma de Farners està a 83 km de Barcelona per la autopista E 15 (antiga A7), a 21 km de Girona per la N-II, a 50 km de Vic i d'Olot i a 25 km de Lloret de Mar. Aquesta situació del poble la fa molt òptima per a la programació de visites. En aquests moments no hi ha oficina de turisme al poble però està en projecte obrir-hi una de les tres seus d'oficines comarcals de turisme. Actualment fa funcions d'oficina de turisme una secció del propi ajuntament on es poden aconseguir tríptics informatius de dues rutes anomenades Rutes de l'Aigua i Rutes de les Ermites que parteixen del Parc de Sant Salvador i una d'elles segueix les diverses surgències naturals i l'altre segueix les ermites abans esmentades.

Actualment no hi ha cap empresa que faci un ús d'aquests recursos geoculturals, si bé hi ha diverses cases de colònies on es podrien plantejar estades culturals. El municipi no disposa de cap sala destinada a l'acollida de visitants on es puguin realitzar explicacions prèvies a la visita però presentant una instància al consistori es pot aconseguir algun espai en el propi ajuntament. L'únic museu que hi ha al poble és privat i és el abans anomenat de les Galetes Tries, que té un flux important de visitants en excursions organitzades.

