

MÈMORIA DE L'EXCAVACIÓ PREVENTIVA AL CARRER ST. SEBASTIÀ (CALDES DE MALAVELLA, LA SELVA)



Direcció

Bruno Gómez

Elaboració

Bruno Gómez

Tipus d'excavació

Excavació preventiva

Setembre de 2013

Sra. Montserrat Mataró
Arqueòloga territorial de Girona

Adjunt us trametem: Memòria de la intervenció arqueològica i paleontològica preventiva al carrer St. Sebastià, nº41, situat dins del jaciment del Camp dels Ninots, de Caldes de Malavella (la Selva, Girona) entre els dies 27 de juny i 7 de juliol de 2013.

El director,
Bruno Gómez de Soler

Tarragona, 6 de setembre de 2013

INDEX

1.- FITXA TÈCNICA DEL JACIMENT

2.- SITUACIÓ GEOGRÀFICA I GEOLÒGICA

3.- ANTECEDENTS HISTÒRICS

4.- OBJECTIUS DE LA INTERVENCIÓ

5.- METODOLOGIA I TÈCNiques DE TREBALL

6.- DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

7.- CONCLUSIONS

8.- BIBLIOGRAFIA

9.- ANNEXOS. PLANIMETRIA

1.- FITXA TÈCNICA DEL JACIMENT

NOM: C/ St. Sebastià, 41, Camp dels Ninots

MUNICIPI: Caldes de Malavella

COMARCA: la Selva

COORDENADES UTM: 483368 E i 4631663.5 N

ALÇADA SOBRE EL NIVELL DEL MAR: 102.77 metres sobre el nivell del mar

TIPUS D'INTERVENCIÓ: Intervenció preventiva

ACTIVITAT DUTA A TERME: seguiment arqueològic i paleontològic

MATERIAL LOCALITZAT: no s'ha localitzat material arqueològic ni paleontològic

CRONOLOGIA: Pliocè (3,2 Ma)

INSTITUCIÓ SOL-LICITANT: Detot Grup Centre Comercial S.L

DIRECCIÓ DE LA INTERVENCIÓ: Bruno Gómez de Soler

DATES DE LA INTERVENCIÓ: del 27 de juny al 7 de juliol de 2013.

LLOC DE DIPÒSIT PROVISIONAL DE LES RESTES: no n'hi ha hagut.

2.- SITUACIÓ GEOGRÀFICA I GEOLÒGICA

a. Del jaciment del Camp dels Ninots

El jaciment del Camp dels Ninots està situat a l'extrem oest del terme municipal de Caldes de Malavella, a la comarca de la Selva i a uns 20 km al sud de la ciutat de Girona. Es tracta d'un magnífic exemple de edifici volcànic engendrat per una activitat explosiva que ocupa una superfície d'aproximadament 275.000 m². Actualment, els terrenys que conformen el Camp dels Ninots són camps de conreu, majoritàriament de cereal si bé també són destacables els nombrosos pous que, fins no fa gaires anys, s'hi extreia aigua per a ús industrial (**Fig. 1**).



Fig. 1. Ortofotomapa de Caldes de Malavella. El cercle en negre situa el jaciment del Camp dels Ninots on es troba el Carrer St. Sebastià al extrem nord.

L'estructura actual del volcà del Camp dels Ninots es fa difícil de percebre a causa de l'erosió que ha patit. Tot i això, encara és possible observar una petita 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 Casa Nova de Salom. A la zona deprimida interna, corresponent al cràter de l'antic volcà, hi dominen els sediments argilosos i, en menor proporció, els sorrencs. Els dipòsits piroclàstics sostenen més enllà dels turons esmentats i es distribueixen de manera força simètrica, disposant-se anularment al voltant de la depressió.

El con volcànic queda definit per un relleu anular de poca alçada i de vessants suaus. La vall plana de la riera de Santa Maria ressegueix les seves vores nord i nord-est, i contribueix a definir-ne i ressaltar-ne la forma. 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 metres en direcció nord-nord-est a sud-sud-oest, pràcticament amb una línia recta que va des del camp de esports fins a Can Salom. El diàmetre menor és d'uns 800 metres 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'alçada del pont de la carretera GI-673. El cràter té per centre el punt de coordenades UTM 483218E i 4631623N i una fondària de 93 metres sobre el nivell del mar **(vegeu la figura 2)**.

El Camp dels Ninots és un edifici volcànic d'explosió de tipus anell de tufs originat a partir de processos eruptius hidromagmàtics i el seu rebliment està format per sediments lacustres i palustres. Aquesta estructura geomorfològica rep el nom de *maar*.

El cràter, que com correspon a aquesta mena d'edificis d'explosió, coincideix amb la zona deprimida. La seva planta és lleugerament el·líptica i arriba a tenir un eix màxim de 650 metres en direcció NW-SE i un de mínim, perpendicular a l'anterior, de 450 metres. Encara és possible observar una petita depressió interna que presenta un pendent suau cap a l'oest. El seu rebliment dominen els sediments argilosos i en menor proporció sorrencs, arribant a una profunditat màxima de 50 metres **(fig. 3 i 4)**.



Fig. 2. Vista panoràmica del volcà del Camp dels Ninots

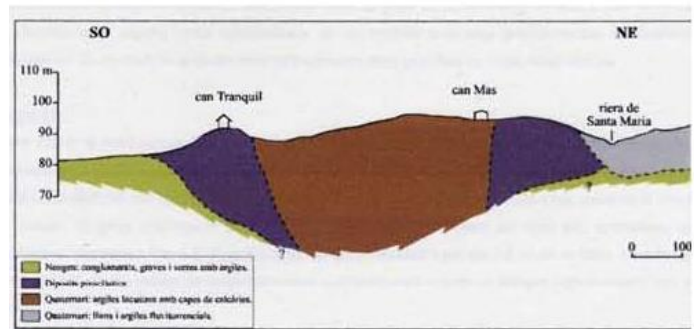
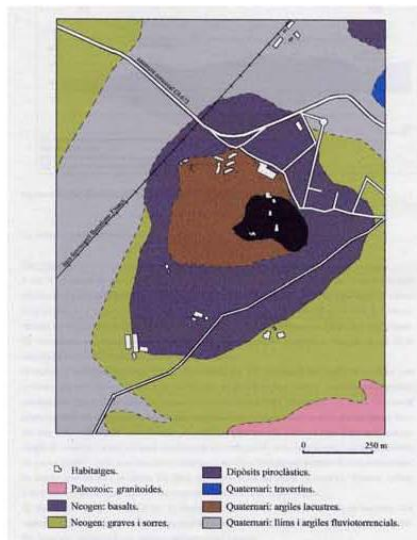


Fig. 3. Esquema del rebliment del volcà. Extret de Vehí et al., 1999. **Fig. 4.** Esquema litològic dels entorns del volcà. Extret de Vehí et al., 1999.

b. De la intervenció al Carrer St. Sebastià nº41

El Carrer St. Sebastià es localitza al nord del jaciment del Camp dels Ninots. En concret el carrer agafa un dels límits del cràter del volcà on posteriorment s'hi va formar un llac dins del qual han aparegut gran quantitat de restes arqueopaleontològiques. Al sud limita amb l'actual Centre Comercial que ja ha sigut motiu d'una anterior intervenció arqueològica i paleontològica (vegeu Informe Final Excavació Preventiva Camp dels Ninots, entregat al març de 2013 al Dept. de Cultura de la Generalitat de Catalunya), al est amb el veïnat de Baix, al nord amb el Bosc del Manco i al oest amb la Pineda de Can Pol i els Habitatges Nostra Senyora de la Llum (fig. 5 i 6).

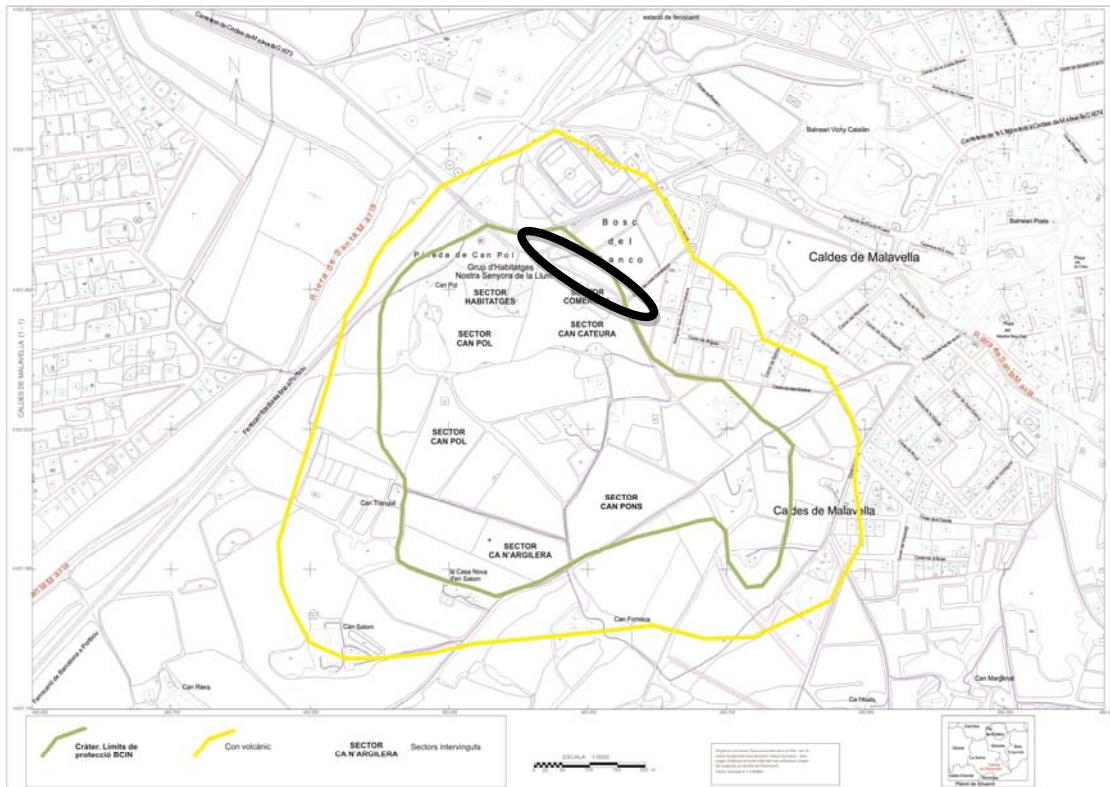


Fig. 5. Topogràfic del Camp dels Ninots, amb els límits del cràter-llac que equivalen a la superfície del jaciment arqueopaleontològic. El cercle en negre correspon a la zona d'intervenció.



Fig. 6. Ortofotomapa de detall de la zona a intervenir. Rectangle negre.

3.- ANTECEDENTS HISTÒRICS

a. Camp dels Ninots

La primera notícia que tenim dels sediments del Camp dels Ninots és de Josep Marià Vidal, geòleg i enginyer de mines, el qual, l'any 1882, parla d'unes argiles lacustres recolzades sobre materials volcànics corresponents al Quaternari.

Més tard, altres autors continuen la recerca del vulcanisme i el termalisme de Caldes de Malavella. És el cas de Font i Sagué (1903), el qual arriba a la conclusió que les aigües del municipi tenen un origen totalment lligat al vulcanisme.

L'any 1933 mossèn J. R. Bataller, en la publicació "Condiciones geológicas de las aguas minerales de Cataluña", ratifica Vidal en parlar de la formació i l'edat de l'indret. Llopis Lladó, el 1943, també realitza estudis del medi hidrogeològic de Caldes de Malavella i descriu en els seus treballs la seqüència de la zona del Camp dels Ninots.

Solé Sabarís, l'any 1946, reprèn els estudis del termalisme de Caldes i fa esment dels materials volcànics que hi afloren, i l'any 1948 publica un treball sobre els sediments del Pliocè a la comarca de la Selva en el qual descriu els materials del Camp dels Ninots.

L'any 1951 Llopis Lladó amplia la descripció dels materials que havia fet anteriorment detallant els límits entre les diferents unitats, plasmats en una cartografia geològica a escala 1:1.000. Considera que la vall de Caldes és una cubeta modelada en el granit, en la qual, durant el Quaternari, es va instal·lar una torbera. També en aquest mateix any l'autor refereix que a les argiles properes a la Masia de Can Pol s'han localitzat fragments de grans vertebrats, alguns dels quals corresponen a *Cervus elaphus*, *Bos taurus*, *Equus asinus*, *Capreolus capreolus* i *Sus scropha*, tots pertanyents al Plistocè.

L'aparició de material paleontològic continua en els propers anys. L'any 1985 J. Vicente i Castells publica les restes d'un bòvid corresponent al gènere *Leptobos*, associada al Pleistocè inferior (Vicente i Castells, 1985). Aquesta resta va ser trobada en els terrenys de Can Cateura a 30 m de fondària com a conseqüència de la construcció d'un pou que permetés regar els camps de conreu.

Ara bé, les primeres datacions dels materials efusius de aquesta zona es deuen a Guardia, el qual, l'any 1964, analitza el paleomagnetisme dels basalts de Sant Maurici, al sud del municipi, i n'estableix una edat corresponent al Pliocè inferior. Però el 1973, Donville, amb l'objectiu d'establir una cronologia dels materials volcànics gironins, atorga als basalts una edat de $4,97 \pm 0,20$ Ma un cop realitzades les datacions de potassi-argó en les mostres extretes. El mateix autor conclou que la resta de manifestacions volcàniques del municipi tenen també aquesta edat.

Durant els anys següents, altres investigadors han continuat intensament la recerca del vulcanisme i del termalisme de la comarca de la Selva, si bé volem destacar especialment el treball encapçalat per la geòloga Montserrat Vehí, la qual, l'any 1999, publica l'article "Un edifici volcànic inèdit a Caldes de Malavella (la Selva, Girona): el volcà del Camp dels Ninots", que dona un tomb molt important a la recerca geològica d'aquest indret. Vehí i altres autors descriuen per primera vegada l'origen dels sediments del Camp dels Ninots: argiles lacustres corresponents al reompliment del cràter d'un antic volcà d'explosió d'origen freatomagmàtic.

Durant els treballs de camp, Montserrat Vehí va localitzar casualment alguns fragments d'ossos, corresponents a grans herbívors. Aquestes restes es van dur al Laboratori de Prehistòria de la Universitat de Girona per ser analitzades. Els estudis realitzats van concloure que les restes corresponien al Plistocè. En aquell moment, varis membres de l'equip, que col·laboraven en l'assentament laboratori, se'n van despertar l'interès pel Camp dels Ninots, però no va ser fins al cap d'uns anys, des del Laboratori de Prehistòria de la Universitat Rovira i Virgili de Tarragona i posteriorment de l'Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social, quan es va decidir iniciar els treballs de prospecció al Camp dels Ninots.

Els primers treballs es van realitzar en el marc d'un projecte de recerca més ampli anomenat *Estudi dels dipòsits pliopleistocens de la comarca de la Selva i la vall mitjana del Ter*, el qual actualment encara és vigent. Aquest projecte pretén continuar la ingent tasca que, durant més de quaranta anys, han realitzat els membres de l'Associació Arqueològica de Girona, el resultat de la qual ha estat la documentació d'un nombre important d'estacions paleolítiques a la comarca de la Selva. El problema principal que presenten aquests assentaments paleolítics és que la majoria es troben en superfície, sense context estratigràfic, i només proporcionen eines de pedra com a material arqueològic. Amb l'objectiu de localitzar nous assentaments paleolítics amb una bona localització estratigràfica, durant aquests anys s'ha actuat en diversos

municipis del territori, tals com Amer (jaciment de la Balma de la Xemeneia), Maçanet de la Selva (jaciment del Puig Marí), Girona (jaciment del Turó de la Bateria), Sant Gregori (jaciments de Domeny Industrial i la Jueria), etc.

En el cas del Camp dels Ninots, el projecte es va iniciar l'any 2003 amb una primera aproximació geològica i arqueològica de l'indret. En els següents anys varen anar apareixent restes paleontològiques, moltes d'elles de grans mamífers en connexió anatòmica, que varen confirmar l'edat pliocena del dipòsit (Campeny Vall-Ilosera & Gómez de Soler, 2010; Gómez de Soler *et al.*, 2012a). L'any 2009 arrel d'un sondeig continu de tot el rebliment del volcà varem poder establir la seva cronologia i la seva taxa de sedimentació. Una cronologia que es troba sobre els 3,1 Ma i un rebliment que s'ha format durant uns 200.000 anys aproximadament (Jiménez-Moreno *et al.*, 2013). No obstant, l'any 2006 i sobretot en la campanya del 2007, en un sector del volcà (en concret l'anomenat Sector Butano) es van localitzar eines lítiques d'un període *a priori* incert, però que no podia ser més antic dels 40.000 anys BP, que confirmava que en els últims nivells sedimentaris del volcà, quan tant aquest com el llac ja no existien i ja hi havia passat més de 3 Ma, una sèrie de paleopobladors corresponents als darrers caçadors recol·lectors del territori, varen ocupar la zona. L'any 2010 varem obtenir la datació d'aquests nivells amb una cronologia de 16.795 ± 963 anys B.P (Gómez de Soler *et al.*, 2012b).

b. Intervenció preventiva al Carrer St. Sebastià

Aquesta intervenció preventiva s'emmarca dins el projecte de conversió, reforma, ampliació i urbanització de l'antiga nau industrial de la fàbrica Mas (dedicada a la construcció de màquines per embotellar aigua), en un centre comercial amb una benzinera, restaurant i gimnàs per part de la societat promotora **Detot Grup Centre Comercial S.L.**

El dia 28 de març de 2012, l'Ajuntament de Caldes de Malavella concedeix la llicència d'obres per a l'execució de les esmentades obres. Entre els condicionants de l'esmentada llicència, s'inclou la realització d'una prospecció arqueològica, amb obertura de rases, a la zona on s'ha d'ampliar l'actual edificació. Per aquest motiu, la societat promotora del centre comercial es posat en contacte amb l'empresa Janus S.L, que porta a terme un seguit de rases entre el 20 i 23 d'abril que no donen cap resultat.

Degut a la situació geogràfica on es duu a terme tot aquest projecte, dins del jaciment arqueopaleontològic del Camp dels Ninots, on l'IPHES dur a terme un projecte de recerca des del 2003 amb la aparició de nombroses restes paleontològiques i arqueològiques, es decideix realitzar una segona fase de control de tot el moviment de terra per part de la empresa arqueològica Arqueolític Terra- Sub S.L i l'Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES). En aquesta fase, que es porta a terme entre el 9 de maig i 31 d'octubre de 2012, es localitzen 9 esquelets de bòvids de la espècie *Alephis tigneresi*, la majoria en connexió anatòmica, 2 esquelets parcials de tapir de la espècie *Tapirus arvernensis* i diversos peixos de la família dels ciprínids, a part de nombroses restes d'impressions vegetal, i un esquelet humà també en connexió anatòmica. Els esquelets d'animals es localitzen dins les argiles lacustres de data pliocena, mentre que l'esquelet humà es troba dins d'un forat natural de data contemporània, fruit d'un esllavissament del subsòl. La datació de l'esquelet humà per C14 AMS és proper a la guerra del francès, amb una antiguitat de 140 ± 30 anys BP.

La última fase d'aquest projecte, que és la relacionada amb aquesta memòria d'intervenció preventiva, consisteix en la ordenament i adequació dels accessos al nou centre comercial amb la urbanització del carrer Sant Sebastià amb la implantació de vialitat i paviments.

El dia 21 de juny de 2013, el senyor Ricard Tauler Mallorquí, administrador de Detot Centre Comercial S.L, va sol·licitar una intervenció arqueològica i paleontològica preventiva al carrer Sant Sebastià, sota la direcció de Bruno Gómez de Soler de l'Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES).

4.- OBJECTIUS DE LA INTERVENCIÓ

Els objectius de la intervenció preventiva en la zona que anomenen carrer St. Sebastià nº41, dins del jaciment arqueopaleontològic del Camp dels Ninots, és el control de tots els moviments de terra que s'han de fer per tal d'urbanitzar el carrer Sant Sebastià amb la implantació de vialitat i paviments.

La intervenció s'ha plantejat segons els objectius següents:

- Seguiment de màquina de tots els moviments de terra
- I en el cas d'aparició de material paleontològic o arqueològic l'excavació *in situ*, la seva documentació i la posterior extracció

5.- METODOLOGIA I TÈCNiques DE TREBALL

La present intervenció preventiva es basa en el seguiment i control dels moviments de terra que realitza la màquina retroexcavadora. Un cop s'ha localitzat una resta paleontològica o arqueològica s'ha procedit a l'excavació i documentació de les restes.

Quan apareixia una resta aquesta es situava dins d'una quadrícula aèria imaginària que cobria tota l'extensió de la parcel·la que les divideix en quadrats de 1 m² enumerats alfanumèricament. Aquest sistema permet ubicar tots els objectes en l'espai mitjançant coordenades cartesianes (Laplace & Meroc, 1954). Per poder tenir en cada moment la profunditat dels objectes s'instal·la un làser òptic referenciat en un punt a l'atzar que estarà per damunt de dita rasa, el qual a la seva vegada està referenciat en cotes absolutes segons el nivell del mar. La referenciació del tot el material s'ha fet mitjançant una estació total.

Gairebé tots els objectes recuperats són individualitzats i tractats per separat. Aquells que per la seva complicació alhora de l'extracció, ja sigui perquè puguin aparèixer fusionats o trobem esquelets de petits vertebrats molt fràgils, aquests s'extreuen en bloc amb una protecció de poliretà. A tot el material se li dona una sigla de registre per poder-los reconèixer posteriorment en el laboratori. En aquestes etiquetes s'escriuen les següents sigles i dades en aquest ordre:

- jaciment i campanya d'excavació
- sector del jaciment
- la cala (presenten un número)
- nivell arqueològic
- quadre (lletra i número)
- material (px: os, indústria, ceràmica, etc.)
- número de registre
- profunditat en la que es va trobar

Cada peça porta una informació suplementària en el quadern de camp. En ell, a més de les anotacions que li donaran una entitat pròpia (nivell, quadre i número) s'hi afegeixen les coordenades (X, Y, Z superior i Z inferior). També es posarà l'orientació dels objectes i la seva pendent en el moment d'extreure'ls. En el cas que hi sortissin ossos, es tindrà en compte quina és la cara que estava cap amunt i quina dintre del

sediment. Es prendran unes mesures de referència de cada objecte i s'anotaran unes observacions particulars.

El temps d'execució de la intervenció ha anat del 27 de juny al 7 de juliol de 2013 en el que s'ha fet el seguiment de màquina. No han aparegut restes arqueològiques ni paleontològiques pel que no ha calgut una excavació manual de les mateixes. El que si s'ha obtingut han estat molt bones dades geològiques, tant del rebliment del llac, la morfologia del cràter i les dimensions del mateix, així com de l'explosió del volcà.

Pel seguiment s'ha comptat amb una persona, el director de l'excavació.

6.- DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

Com ja hem comentat en l'apartat 4, la intervenció preventiva s'ha centrat en el seguiment dels moviments del terra. No ha aparegut material arqueològic ni paleontològic pel que no s'ha tingut que fer una excavació.

Pel que fa al seguiment de màquina aquest s'ha dut a terme principalment durant els primers 2 dies del seguiment (27 i 28 de juny) que és quan s'ha remogut el 80% de tota la terra. Principalment s'ha centrat en la obertura d'una trinxera paral·lela al carrer d'uns 2 m d'ample per 1 m de fondària (entre el carrer i el Centre Comercial) per tal de poder passar el cablejat elèctric, l'aigua, el telèfon i el gas (**fig. 7**).



a)



b)

Fig. 7. Trinxera paral·lela al carrer. **a)** inici de les obres i **b)** vista a la meitat de la seva obertura.

A partir de la meitat de carrer fins arribar a la carretera (GI-673) la obertura de la rasa ha aportat material remogut amb sediments moderns, pel que el seu seguiment no ha tingut cap interès arqueològic ni paleontològic. No obstant, de la meitat del carrer cap al est (veure imatges 7a i 7b) la estratigrafia és típica d'una sedimentació lacustre, pel que podia ser susceptible, encara que no ha sigut el cas, que sortís material paleontològic d'edat pliocena (**fig. 8**). També s'han documentat les famoses mineralitzacions d'opal, conegudes popularment com a "minots" que ens informen que ens trobem dins del llac (**fig. 9**).



a)



b)

Fig. 8. Detall de la rasa on a la figura b s'observa la seva estratigrafia i en detall les lutites verdes característiques del rebliment del llac Pliocè del Camp dels Ninots.



a)



b)



c)

Fig. 9. a) i b) detall de dos ninots apareguts durant el seguiment. c) Mineralitzacions parcialment formades dins del sediment formant una retícula.

A l'altra banda del carrer s'han fet tota una sèrie de sondeigs per verificar que no hi havia material arqueolpaleontològic abans de fer el petit rebaix per col·locar la vorada de formigó, la única intervenció urbanística que s'ha fet en aquest marge de carrer. Els resultats han estat negatius (**fig. 9 i 10**).



Fig. 9. Realització de sondeigs al marge dret del carrer (màquina situada a la dreta de la imatge)



Fig. 10. Detall d'un dels sondeigs realitzats al marge dret del carrer.

A nivell geològic, en aquesta banda del carrer s'han documentat tota una sèrie de piroclastes, fruit de l'explosió del volcà en el moment de la seva formació, ara fa uns 3,2 milions d'anys (**fig. 11**). En principi al ser volcans freatomagmàtics en el que laigua juga un paper fonamental és difícil de poder establir la seva cronologia amb datacions absolutes. No obstant, al ser un piroclast de grans dimensions hem agafat mostres pel seu estudi geològic i la seva possible datació.



a)

b)

Fig. 11. a) Moment de trencament del piroclaste. Degut a la seva duresa va caldre el martell de la retroexcavadora. **b)** Detall del piroclast un cop trencat.

L'últim moviment de terres que s'ha fet en la realització de la urbanització del carrer ha estat una rotonda a l'inici del carrer, en una zona verda a tocar de la carretera GI-673 (**fig. 12**). En aquest sector el rebaix ha estat mínim sense que hagi aparegut material ni nivells sedimentaris antics. Així hi tot s'ha demanat a l'empresa constructora poder fer un sondeig per verificar a quina alçada podien aparèixer els nivells arqueològic i/o paleontològics, el gruix del sòl vegetal i la potencialitat de la zona a nivell de restes arqueològiques i/o paleontològiques (**fig. 13 i 14**).



Fig. 12. Rebaix de la zona verda per a la construcció de la rotonda.



Fig. 13. Sondeig realitzat en la zona verda on posteriorment s'ha de construir la rotonda.



Fig. 14. Detall de la stratigrafia del sondeig. Hi ha 1m de terra remoguda i a la base sembla que apareix una barreja de nivells lacustres amb el sòcol pliocè de la Depressió de la Selva.

7.- CONCLUSIONS

El seguiment arqueològic i paleontològic del moviment de terres per a la urbanització del carrer Sant Sebastià de Caldes de Malavella ha donat **resultat negatiu** pel que fa a l'aparició de restes arqueològiques i/o paleontològiques. No obstant, a nivell geològic ha sigut molt interessant ja que ens ha mostrat els límits del volcà en aquest sector i ens els ha ampliat. Allà on han aparegut les argiles lacustres i les mineralitzacions en forma de ninots ens ha indicat que estavem dins del llac i, per tant, és una zona susceptible que apareguessin restes paleontològiques. A més l'aparició de grans piroclastes al est del carrer (a la part més elevada del mateix), ens ha permès agafar mostres per a futures analítiques.

8.- BIBLIOGRAFIA

Bataller, J. R. (1933). «Condiciones geológicas de las aguas minerales de Cataluña». *Laboratorio de Geología del Seminario de Barcelona* [Barcelona], 8, p. 90.

Campeny Vall-Ilosera, G. & Gómez de Soler, B. (Eds.) (2010). *El Camp dels Ninots. Rastres de l'Evolució*. Editat per Ajuntament de Caldes de Malavella i l'IPHES. Caldes de Malavella, p. 200.

Donville, B. (1973). «Âges potassium-argon des roches volcaniques de la dépression de la Selva (nord-est de l'Espagne)». *C. R. Acad. Sc. Paris* [París], 277, p. 1-4.

Duday H., Cipriani A.M., Pearce J. (2009). *The Archaeology of the Dead. Lectures in Archaeoethanatology*. Ed. Oxbow Books. Oxford and Oakville, UK.

Font Sagué, N. (1903). «Origen geológico de los manantiales termo-minerales de Caldas de Malavella (provincia de Gerona)». *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* [Madrid], p. 411-417.

Gómez de Soler, B., Campeny, G., Van Der Made, J., Oms, O., Agustí, J., Sala, R., Blain, H-A., Burjachs, F., Claude, J., García S., Riba, D., Rosillo, R. (2012a). A new key locality for the Pliocene vertebrate record of Europe: the Camp dels Ninots maar (NE Spain). *Geologica Acta*, vol. 10, nº2, Barcelona, pp. 1-17.

Gómez de Soler, B, Campeny, G., Oms, O., Rosillo R., Díaz, A., Riba, D., Roubach, S., Asryan, L., García, S., De Lombera Hermida, A. (2012b). El Camp dels Ninots (Caldes de Malavella, la Selva): un jaciment del Paleolític superior a laaire lliure. Excavacions del bienni 2010-2011. *XI Jornades d'Arqueologia de les Comarques Gironines*. Girona, pp. 29-36.

Guàrdia, P. (1964). *Contribution à l'étude des volcans de la province de Gerone et du paléomagnétisme de leurs coulées*. Tesi de doctorat. París: Universitat de París. [Inèdita].

Jiménez-Moreno, G., Burjachs, F., Expósito, I., Oms, O., Carrancho, Á., Villalaín, J.J., Agustí, J., Campeny, G., Gómez de Soler, B., Van Der Made, J. (2013). Late Pliocene

vegetation and orbital-scale climate changes from the western Mediterranean area, *Global and Planetary Change*, vol. 108, pp. 15-28.

Laplace, G.; Meroc, L. (1954). «De l'application des coordonnées cartésiennes la fouille d'un gisement». *Bulletin de la Société Préhistorique Française* [París], 51 (7), p. 291-293.

Llopis, N. (1943). *Estudio hidrotectónico del valle de Caldas de Malavella*. Barcelona: [s. n.].

· (1951). «Estudio geológico de los alrededores de Caldas de Malavella (Gerona)». *Speleon* [Oviedo], 2, p. 103-164.

Solé Sabarís, L. (1946). «Características hidrogeológicas de los manantiales carbónicos de Gerona llamados *fonts picants*». *Anales del Instituto de Estudios Gerundenses* [Girona], 1, p. 236-269.

· (1948). «Observaciones sobre el Plioceno de la comarca de la Selva (Gerona)». *Estudios Geológicos* [Barcelona], 8, p. 287-307.

· (1962). «Observaciones sobre la edad del volcanismo gerundense». *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona* [Barcelona], 34 (12), p. 359-372.

Vehí, M. [et al.] (1999). «Un edifici volcànic inèdit a Caldes de Malavella (la Selva, Girona): El volcà del Camp dels Ninots». *Quaderns de la Selva* [Santa Coloma de Farners], 11, p. 45-72.

Vicente i Castells, J. (1985). Trobada d'un *Leptobos* a Caldes de Malavella (La Selva). *Butlletí del Centre d'Estudis de la Natura del Barcelonès Nord, Societat d'Història Natural*, 86-88.

Vidal i Carreras, L. M. (1882). «Estudio geológico de la estación termal de Caldas de Malavella (Gerona)». *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España* [Madrid], 9, p. 65-91.

ANNEXOS. PLANIMETRIA



avinguda Doctor Furest

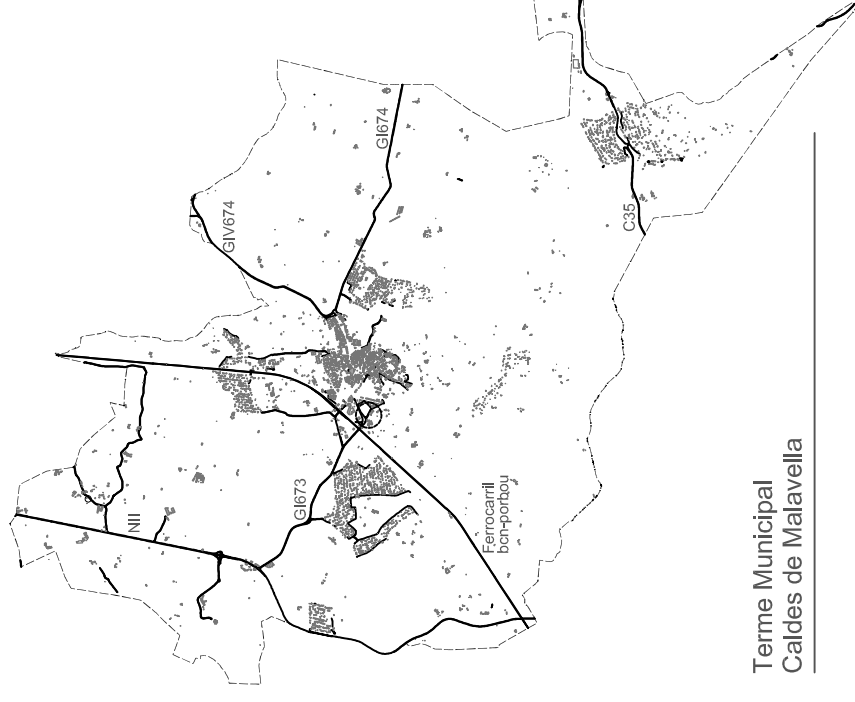
carretera GI - 673

carrer de Sant Sebastia

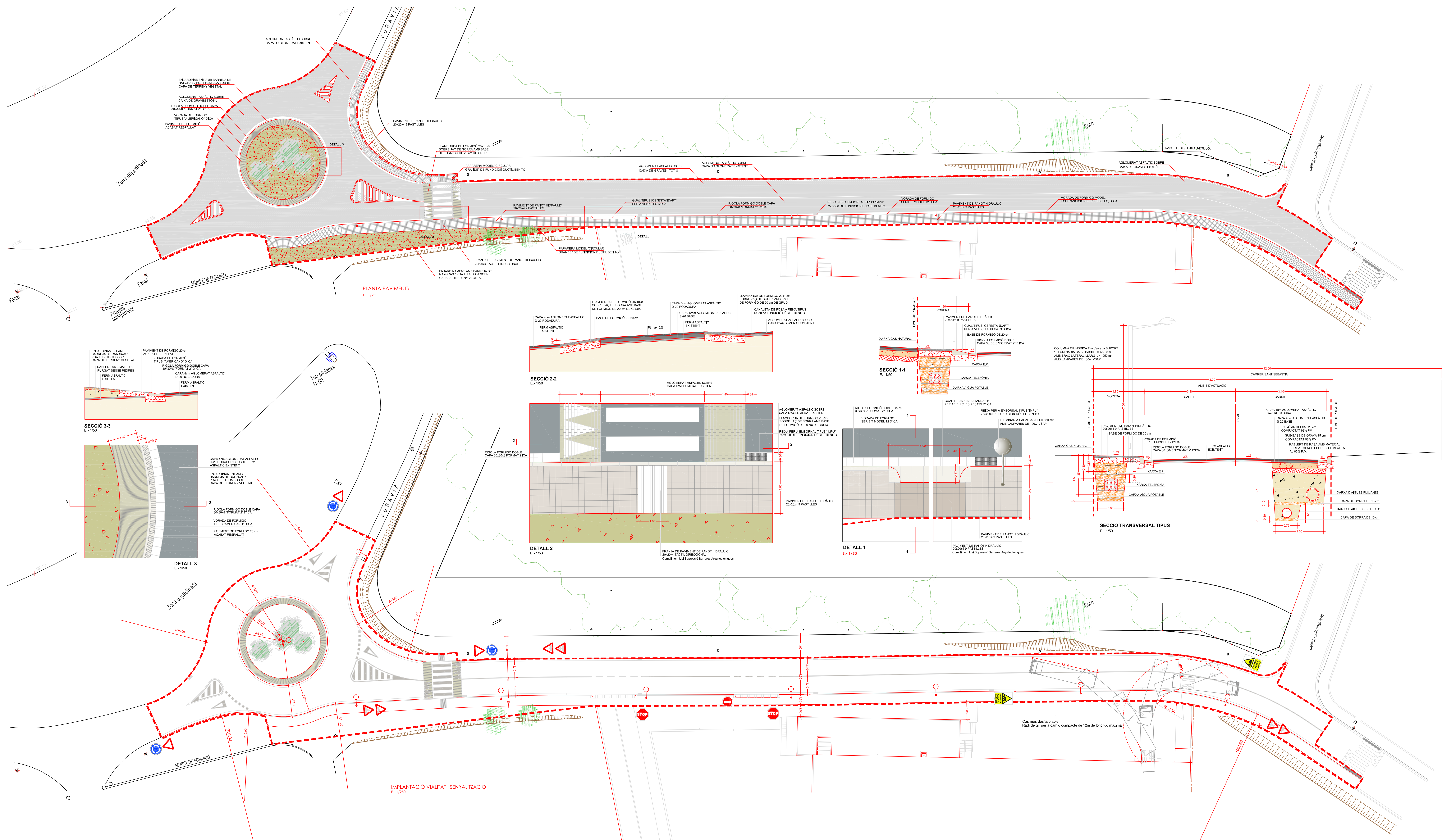
Pavelló - Zona esportiva municipal

Gup de vivendes Nostra Senyora de la Llum

Línea de ferrocarril Barcelona - Portbou



Terme Municipal
Caldes de Malavella



PLANTA PAVIMENTS
E.- 1/250

IMPLANTACIÓ VIALITAT I SENYALITZACIÓ
E.- 1/250

