



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Direcció General del Patrimoni Cultural
Servei de Suport Tècnic i Inventari
Biblioteca del Patrimoni Cultural

3025

Informe de l'anàlisi micromorfològica de Can Guardiola (Terrassa): perfil SN54

Bergada Zapata, M. Mercè



Avis legal

Aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement-NoComercial-SenseObresDerivades 2.5 de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi el titular dels drets i no se'n faci un ús comercial. No es pot alterar, modificar o generar una obra derivada a partir d'aquesta obra. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/legalcode.ca>.

1.- Introducció i metodologia

Aquest treball consisteix en l'estudi estratigràfic i en l'anàlisi micromorfològica de la seqüència sedimentària del perfil SN-54 del jaciment de Can Guardiola (Terrassa, Vallès Occidental). D'aquest perfil s'han realitzat 15 mostres (Là.m. I a, b, c i d):

El mostreig ha consistit en la introducció en el sediment d'unes caixes metàl·liques (caixes de Kubiena) de 9 x 4 cm per poder obtenir mostres sense perturbacions. Es va realitzar durant la campanya de 1997 i per part de l'equip d'excavació. Una vegada en el laboratori, les mostres han estat impregnades amb una resina sintètica de tipus poliéster. Les làmines primes d'un gruix de 25 µm han estat fabricades segons la tècnica desenvolupada per P. Guillore (1980) en el Département des Sols de l'Institut National Agronomique de Plaisir-Grignon (France) i pel Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl de la Universitat de Lleida.

Les làmines primes han estat estudiades al microscopi òptic petrogràfic i descrites seguint els criteris i principis proposats per Bullock *et alii*, (1985), Courty *et alii*, (1989) i Bergadà (1998).

Els objectius del treball són els següents:

a.- analitzar els processos sedimentaris i post-sedimentaris que han afectat a l'evolució del registre.

b.- estudiar els processos de concentració de matèria orgànica i la seva deposició.

2.- Descripció sedimentària

2.1.- Descripció estratigràfica

El perfil estratigràfic estudiat es presenta en la làmina I.a:

Potència del perfil 297 cm.

Unitat I.- *Llims arenosos de color gris blau*

Potència indeterminada. Està format per una matriu de llims arenosos de color gris blau (7,5 YR N7/) amb un 25% de fracció grossa (graves i gravetes) formada per quars, quarsita i esquist fonamentalment.

Unitat II.- *Blocs i còdols.*

Potència màxima 24 cm. Està format per blocs i graves que constitueixen el 90% de la fracció. La litologia és esquist, quars, calcària i quarsita majoritàriament, la morfologia que presenten és subarrodonida. La matriu està composta de sorres llimoses de color fosc (7,5 YR N4/). Aquesta unitat té una pendent en direcció W.

Unitat III.- *Graves amb sorres llimoses de color fosc*

Potència mitjana 40 cm. Domina la fracció de graves i gravetes amb un 50 %. La litologia és la mateixa que les unitats anteriors. La matriu està constituïda per sorres llimoses de color fosc (7,5 YR N4/). L'estructura és granular. Segueix mantenint la mateixa pendent que el nivell anterior. És en aquesta unitat on es localitzen majoritàriament les restes paleontològiques i els residus vegetals. El contacte respecte el nivell anterior és net i irregular (erosiu).

Unitat IV.- *Llims arenosos amb impregnacions d'òxids i hidròxids de ferro*

Texturalment domina la matriu en front a la fracció grossa (25%) que està constituïda fonamentalment per gravetes (2mm a 1 cm). La fracció fina està formada per lims arenosos de color gris clar (10 YR 7/1). El que distingeix aquesta unitat respecte a l'anterior és l'abundància de nòduls i impregnacions d'òxids-hidròxids de ferro per la matriu. La pendent és més horitzontal.

Unitat V.- *Graves amb sorres llimoses carbonatades i òxids i hidròxids de ferro*

Potència mitjana 80 cm. Està compost per 5 subnivells.

V.a.- potència màxima 5 cm. Està compost per lims arenosos de color marró clar (7,5 YR 6/2) amb 2% de gravetes. Està ben representat en el sector W, en canvi en el sector E el contacte amb el nivell inferior és molt difús.

V.b.- potència mitjana 20 cm. Dominen les sorres llimoses de color marró (10 YR 6/3) amb un 36 % de fracció grossa, graves i gravetes, de morfologia subangulosa on domina el quars, l'esquist, la calcària i el conglomerat.

V.c.- potència màxima 4 cm. Llims arenosos de color gris clar (2,5 YR 7/2) amb un 2% de gravetes. Presenta a l'igual que V.a. la mateixa representativitat en el sector W i el contacte també és difús respecte al V.b.

V.d.- potència màxima 8 cm. La fracció grossa domina amb un 72% del total. La litologia i la morfologia és la mateixa que la del nivell V.b. La matriu està representada per una fracció de sorres llimoses de color marró grisós (2,5 YR 6/4). Un dels trets que cal destacar són les impregnacions secundàries de carbonat càlcic que apareixen en tot el nivell.

V.e.- potència mitjana 40 cm. Domina la fracció de sorres llimoses de color marró grisós (2,5 YR 6/4) amb algunes gravetes (15%) i en la part superior del perfil apareixen més graves. La litologia i la morfologia és la mateixa que els nivells anteriorment descrits. El que cal destacar són les acumulacions de carbonat càlcic que apareixen així com les impregnacions d'òxids i hidròxids de ferro.

2.2.- Anàlisis micromorfològiques

La descripció micromorfològica del sector analitzat s'adjunta en les taules següents (Fig.1-5). Es varen prendre mostres de tots els nivells excepte de la unitat II, ja que era molt difícil d'agafar per l'abundància de blocs.

CAN GUARDIOLA

Descripció sedimentària microscòpica

Nivells	Porositat	Microestructura	Massa basal	Components minerals
U. I (M.30)	2%	Massiva amb buits cavitaris	FG/FF: 1/3.. Matriu de llims arenosos Sorres 63-250 µm: 35% Sorres 250-500 µm: 20% Sorres de 500 µm - 1 mm: 5% Distribució relacionada Porfírica	La morfologia és subarrodonida
U.III (M.31-M.35)	8%	Granular/Vesicular	FG/FF: 3/1. Sorres 63 - 250 µm: 10 % Sorres 250 µm - 1 mm: 20 % Gravetes 2 mm - 1cm: 25 % Graves: 25 % Distribució relacionada Porfírica	La morfologia és arrodonida. En la M.35. el material detrític està en posició vertical i té moltes fissures verticals.
U.IV M. 36	3-5%	Canals/fissures	FG/FF: 1/3. Sorres 63 - 250 µm: 50 % Sorres 250 µm - 1 mm: 30 % Graves:20% Distribució relacionada Porfírica	La morfologia és subarrodonida.
M.37	5-10%	Canals/cavitaris		Algunes graves de calcària apareixen fragmentades i altres apareixen verticals.

Fig.1
4

La fracció litològica i mineralògica està formada per quars, quarsita, esquist i glauconita. La matriu és de color marró amb una fabrica de birefringència cristalítica i calcítica.

CAN GUARDIOLA

Descripció sedimentària microscòpica

Nivells	Porositat	Microestructura	Massa basal	Components minerals
U.V				
M.38	15 %	Canals		Morfologia arrodonida
M.39	3-5%	Canals amb buits d'empaquetament		Morfologia arrodonida
M. 40	3 %	E. de canals (no tant desenvolupada). Hi han alguns buits d'empaquetament amb vesícules.	FG/FF 2/1 Sorres 63-250 µm: 10% Sorres 250 µm - 1 mm: 35 % Gravetes: 30% Graves: 15% Distribució relacionada Porfírica	Presència d' algunes graves en posició vertical
M.41	3%	Massiva/Canals.		Apareixen més calcàries.
M.42-44	3-4%	Massiva amb canals o fissures		M.42.- algun material en posició vertical. M.43.- alguns materials sobre tot els calcàris apareixen fracturats. M.44.- En la part inferior apareixen més graves amb fissures i en la part superior, més gravetes i sorres amb certa imbricació.

Fig.2
5

La fracció litològica i mineralògica està formada per quars, quarsita, esquist, calcària i conglomerat. La matriu és de color marró amb una fàbrica de birefringència b-fabric. M.44. part sup. granoestriada.

CAN GUARDIOLA

Descripció sedimentària microscòpica

Components inorgànics i orgànics (d'origen biològic-antròpic)

Nivells	Components d'origen vegetal	Components d'origen animal	Materials antròpics
U.I (M.30)	-----	-----	-----
U.III (M.31 - M.35)	Restes d'origen vegetal humificats (arrels, parenquemàtics, residus amb flobacé i pseudo teixits fúngics): 10-20%.	Fragments ossis de color ataronjat: 1%.	-----
U.IV (M.36 - M.37)	Residus vegetals en procés de humificació de mida graveta en vertical: 2%.	Fragment d'os 2 mm amb revestiment d'òxid-hidròxid de Fe de 125 µm: 1%.	-----
U.V (M.38-M.44)	-----	En la M.44. Os de color groc-blanc clar de 1,125 mm: 1%.	-----

CAN GUARDIOLA

Descripció sedimentària microscòpica

Edafotrets

Nivells	Desplaçament i acumulació de fins	Acumulació secundària de CaCO ₃	Oxidació-reducció
U.I (M.30)	-----	- Intercalacions de micrita per tota la massa basal amb alguns hiporrevestiments en buits de 25 µm i en fragments de roca de 625 µm. (XXX)	- Impregnacions d'òxids-hidròxids per la massa basal. (X)
U.III (M.31- M.35)	En la M.32.apareixen acumulacions de residus vegetals al voltant de graves en forma de cappings. (X)	-----	- Impregnacions d'òxids-hidròxids per la massa basal. (XX)
U.IV (M.36 - M.37)	-----	-----	- Infilling d'òxids-hidròxids de Fe de 500 µm. - Nòduls impregnatius de Fe de 75 µm. - Hiporrevestiments en buits i en graves de 125 µm fins a 500 µm. (XXX)
U.V M.38	-----	-----	- Nòduls d'òxids-hidròxids de Fe.(X)
M.39	- revestiment de material orientat en mat. detrític de 25 µm.(X)	- Intercalacions de CaCO ₃ de 500 µm de micrita.(X)	- Nòduls d'òxids-hidròxids de Fe.(X)

Fig.4
7

X.- Presents XX.- Freqüents XXX.- Abundants

CAN GUARDIOLA

Descripció sedimentària microscòpica

Edafotrets

Nivells	Desplaçament i acumulació de fins	Acumulació secundària de CaCO ₃	Oxidació -reducció
U.V			
M.40	- Infilling d'argiles orientades - revestiment de 2 mm en graves. (X)	-----	- Nòduls d'òxids-hidròxids de Fe.(X)
M.41	-----	- Hiporrevestiments de CaCO ₃ de microesparita en la matriu.(X)	- Hiporrevestiments en buits de 150 µm. - Nòduls d'òxids-hidròxids de Fe (XX)
M.42	-----	- Acumulació secundària de CaCO ₃ (XX)	- Hiporrevestiments impregnats en algunes graves. (X)
M.43	-----	-----	- Hiporrevestiments en alguna grava.(X)
M.44	- Hiporrevestiments d'òxids amb argiles en les fissures dels minerals de 150-175 µm. (X)	- Intercalacions de CaCO ₃ d'esparita en la part superior.(XX)	- algun hiporrevestiment amb material argilós de 75 µm - revestiment al voltant d'un os de 75 µm (XX)

Fig.5
8

X.- Presents XX.- Freqüents XXX.- Abundants

3.- Anàlisis sedimentàries

Unitat I (M.30)

Descripció: És un nivell format per una fracció de llims amb sorres, on domina lleugerament la fracció entre 63 - 250 µm de morfologia subarrodonida. La fracció mineralògica està constituïda per quars, esquist, quarsita i glauconita. Es caracteritza per una microestructura de tipus massiu amb buits cavitaris. La massa basal és de color gris-blau de tipus cristal·lina y calcítica. No apareixen restes d'origen vegetal i animal. Pel que respecta als processos postdeposicionals hi ha un augment de les acumulacions secundàries de CaCO₃ que apareix impregnant tota la massa basal (Làm. II.a i b). També es denota la presència d'acumulacions d'òxids-hidròxids de ferro però no tant freqüent com les acumulacions de carbonat càlcic.

Interpretació: Aquest nivell es va originar per una circulació hídrica d'intensitat variable. Posteriorment a la seva sedimentació es van produir circulacions d'aigües laterals que varen ocasionar les acumulacions secundàries de carbonat càlcic entre la matriu.

Unitat II

Descripció: Està constituïda per blocs i graves de morfologia arrodonida i subarrodonida. La litologia és esquist, quars, calcària i quarsita majoritàriament, la morfologia que presenten és subarrodonida. La matriu està formada per sorres llimoses i constitueixen el 10% del total.

Interpretació: Aquesta unitat és resultat d'un procés de ventall al·luvial (debris flow) d'intensitat forta i el desplaçament fou ràpid.

Unitat III (M.31-M.35)

Descripció: És un nivell compost majoritàriament per graves i gravetes (50%) de morfologia arrodonida amb una disposició heterogènia. La fracció fina està formada majoritàriament per sorres de 250 µm - 1 mm (20%) amb una microestructura de tipus granular amb l'existència de vesícules (Làm.II.e). Juntament amb el material detrític que és de la mateixa litologia que el nivell anterior, apareix un 25% de residus d'origen vegetal (arrels, materials lenyosos que contenen flobacé i pseudoteixits fúngics) (Làm.II. c i d) que es troben dispersos entre la massa basal. També apareixen fragments ossis de color groc ataronjat. La

massa basal és de color marró fosc amb una fàbrica de birefringència cristal·lina i calcítica. En la mostra núm. 35, el material detrític està en posició vertical i amb algunes fissures (Làm. III. c). Pel que fa als processos postdeposicionals destaquen acumulacions de residus vegetals entorn al material detrític (Làm.II.f) i també impregnacions d'òxids-hidròxids de ferro repartits entre la massa basal (Làm.III. a i b).

Interpretació: Aquest nivell està originat per un flux hídric propi de ventall aluvial (debris flow). El material detrític així com els components d'origen vegetal i animal estan removilitzats i fins i tot en alguns casos, els residus vegetals segueixen la orientació del flux hídric. L'energia del flux no fou tant intensa com en la unitat anterior. El fet que apareixin buits vesiculars indica que el dipòsit va estar saturat d'aigua en un ambient humit i fred (Van Vliet-Lanoë, 1985). Aquesta saturació d'aigua va comportar que es donessin unes condicions reductores (hidromorfisme). Un fet a destacar és la disposició de les graves en la mostra núm.35 que es troben en posició vertical amb algunes fissures, trets propis de cicles de glaç i desglaç. Aquesta dada ens indicaria que al final d'aquest episodi de debris flow hi hauria hagut un moment que la sedimentació es va aturar i el nivell va estar en exposició aèria. L'ambient era periglacial.

Unitat IV (M.36 - M.37)

Descripció: En aquesta unitat disminueix considerablement la fracció de graves i augmenten les sorres sobre tot les de 63 - 250 µm. El material litològic i mineralògic és el mateix que les unitats anteriors. La microestructura canvia, en aquest cas hi han fissures i canals amb alguns buits de tipus cavitaris. Pel que fa als components d'origen vegetal i animal disminueixen molt respecte a la unitat III. El que canvia són les acumulacions d'òxids-hidròxids de Fe que apareixen molt freqüentment i de forma abundant i de distintes formes: nòduls, impregnacions.... La massa basal és cristal·lina i calcítica. També apareixen algunes graves en disposició vertical i amb algunes fissures.

Interpretació: L'origen d'aquesta unitat és el mateix que la unitat III, però sembla per les dades sedimentàries que el flux hídric va ser menys intens ja que disminueix la fracció de graves i també fou intermitent fet que es reflectiria amb les impregnacions d'òxids-hidròxids de Fe que en aquest cas serien resultat de moments que el nivell no estaria tant saturat d'aigua. També trobem material detrític afectat pels processos de glaç-desglaç, tret que ens confirma l'exposició aèria del nivell. L'ambient també seria fred.

Unitat V (M.38 - M. 44)

Descripció: En aquesta unitat augmenta, en general, la fracció de graves (45%) i de sorres grosses i mitjanes (35%); encara que hi ha alguns episodis com el V.a i el V.c que són de menys energia. La litologia canvia sensiblement respecte a les unitats anteriors apareix en més proporció conglomerat i calcària; també, fragmentats (Làm. III. d) i alguns estan en posició vertical. La microestructura és de tipus massiva i canal. Pràcticament no hi ha components d'origen vegetal i animal. El que difereix és la massa basal que és de tipus b-fabric (Làm.III. e). Pel que fa als processos postdeposicionals, apareixen acumulacions secundàries de carbonat càlcic, acumulacions d'òxids-hidròxids de ferro i algunes acumulacions de material fi birefringent.

Interpretació: El règim hídric ha canviat respecte a les unitats anteriors, en aquest moment el flux és intermitent i a més la intensitat és variable. També ens plantejem la hipòtesis que la procedència del material detrític fos d'un altre indret, fet corroborat tant per la fàbrica com per la litologia. Hi ha intercalacions d'acumulacions secundàries de carbonat càlcic, de fins (llims i argiles) i processos d'òxids-hidròxids de ferro, fet que demostra l'exposició aèria del nivell.

4.- Conclusions

La primera unitat detectada (Unitat I. M.30) correspon a una sedimentació que es deu a un flux hídric d'intensitat variable (Fig.6). Posteriorment a la seva sedimentació es van produir circulacions d'aigües laterals que varen ocasionar les acumulacions secundàries de carbonat càlcic entre la matriu.

Posteriorment a aquesta sedimentació, s'inicia un flux hídric propi de ventall aluvial (debris flow). En un primer moment és de forta energia (Unitat II) i seguidament redueix l'energia (Unitat III) transportant material de fraccions més petites com graves i sorres, juntament amb aquest material detrític apareixen restes d'origen vegetal i animal. Aquestes restes estan removilitzades i fins i tot en el cas dels residus vegetals segueixen la direcció del flux hídric, fet que ens fa plantejar que el material vé amb el dipòsit de debris. L'àrea font és propera ja que la seva conservació és realment molt bona. El fet que existeixin en la matriu alguns buits de tipus vesicular és indicador que aquest dipòsit va estar saturat d'aigua amb unes condicions d'humitat i també de fred. En zones on hi ha un entollament d'aigües les condicions passen d'oxidants a reductores, és a dir els compostos fèrrics (Fe^{3+}) es transformen en ferrosos (Fe^{2+}) (hidromorfisme). Un fet a destacar és que al final

d'aquest episodi s'accentua el fred, dada confirmada per la disposició de les graves en la mostra núm.35 en posició vertical i la presència d'algunes fissures, trets propis de cicles de glaç-desglaç. Quan aquests cicles són repetitius afavoreix la lenta migració ascendent del material amb canvis progressius d'inclinació i orientació (Butzer, 1982). Aquest tret ens indicaria que al final d'aquest episodi de debris flow hi hauria hagut un moment d'aturada de sedimentació i que el nivell va estar en exposició aèria. L'ambient era fred.

Posteriorment continuaria la sedimentació de debris flow en la Unitat IV però aquesta seria diferent ja que el flux hídric és menys intens com ho demostra la disminució de la fracció de graves. Fins i tot creiem que potser hauria canviat la pendent o l'encapçalament del debris, tal com s'observa pel canvi de la pendent de la unitat. També seria intermitent i no estaria saturat per les aigües, trets que es confirmarien per la presència d'òxids de ferro i pels materials detrítics que es troben afectats pels processos de glaç-desglaç. L'ambient seria fred però menys humit.

Seguidament el flux hídric es reactiva (Unitat V) amb aportacions locals (Unitats Va i Vc). Per les característiques que presenta la massa basal ens plantejarem la hipòtesis que potser el material detrític procedeix d'una àrea propera però diferent que les unitats anteriors. El règim fou intermitent. Pels processos postdeposicionals que s'hi observeixen (acumulacions secundàries de CaCO_3 , processos d'oxidació-reducció, etc.) fa pensar que hi va haver, des del punt de vista sedimentari, interrupcions, fet que va fer possible que s'infiltrassin aigües de precipitació pel sistema de buits i arroseguessin partícules més fines (llims i argiles), així com precipitessin les aigües carbonatades. Les condicions ambientals eren encara fredes però amb una certa aridesa.

Agraïments

Voldria agrair al Dr. David Serrat del Departament de Geodinàmica i Geofísica de la Universitat de Barcelona el seu assessorament en el treball de camp i a la Dra. Rosa M. Poch del Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl de la Universitat de Lleida les discussions en les descripcions de les làmines així com en les interpretacions.

CAN GUARDIOLA

Unitats estratigràfiques	Facies	Formació del dipòsit	Condicions ambientals
U.V	<i>Graves amb sorres llimoses carbonatades amb òxids i hidròxids de Fe</i>	Debris Flow. Augmenta lleugerament la intensitat. Règim més intermitent. Probablement amb aportacions locals. Les condicions més oxidants i amb acumulacions de CaCO ₃ .	Disminueixen les condicions fredes i augmenta l'aridesa.
U.IV	<i>Llims arenosos amb impregnacions d'òxids i hidròxids de Fe</i>	Debris Flow menys intens que la U.III. Règim intermitent. Condicions més oxidants.	Fred.
U.III	<i>Graves amb sorres llimoses de color fosc</i>	Debris Flow menys intens que la U.II amb components d'origen vegetal i animal. Condicions d'aigües entollades. Ambient reductor (hidromorfisme).	Fred (glaç-desglaç) i humitat. Els cicles de glaç i desglaç són molt repetitius.
U.II	<i>Blocs i còdols</i>	Ventall aluvial (Debris flow) d'intensitat forta. El desplaçament fou ràpid.	Precipitacions fortes
U.I	<i>Llims arenosos de color gris blau</i>	Flux hídric d'intensitat variable.	-----

5.- Bibliografía

BERGADA, M. M. (1998).- "Estudio geoarqueológico de los asentamientos prehistóricos del Pleistoceno Superior y el Holoceno inicial en Catalunya". *BAR International Series* 742. 267 pp.

BULLOCK, P., FEDOROFF, N., JONGERIUS, A., STOOPS, G. and TURSINA, T. (1985): *Handbook for Soil Thin Section Description*, Waine Research Publ., Wolverhampton, 152 pp.

BUTZER, K. W. (1982).- *Archaeology as human ecology*. Cambridge university. Press. New York, 364 pp.

COURTY, M. A., GOLDBERG, P., MACPHAIL, R. I. (1989).- *Soils and micromorphology in archaeology*. Cambridge University Press, 344 pp.

GUILLORE, P. (1980).- *Méthode de fabrication mécanique et en série de lames minces*. Département des Sols. Institut National Agronomique P.G., 22 pp.

VAN VLIET-LANOË, B. (1985).- "Frost effects in Soils" in *Soils and Quaternary Landscape Evolution*. Edited by J. Boardman. John Wiley & Sons Ltd. pp. 117-158.

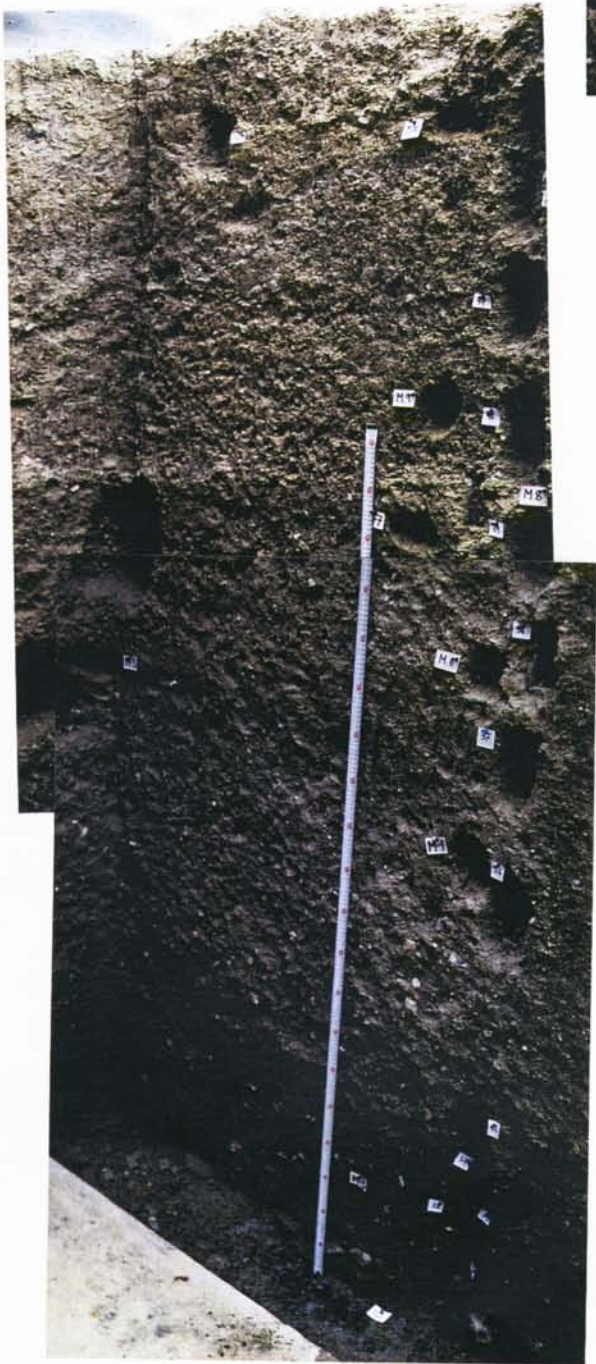
Làm.I

a.- Perfil SN-54

b.- Detall mostreig micromorfològic U.I i U.III

c.- Detall mostreig micromorfològic U.IV i part de la U.V

d.- Detall mostreig micromorfològic U.V



a



d



c



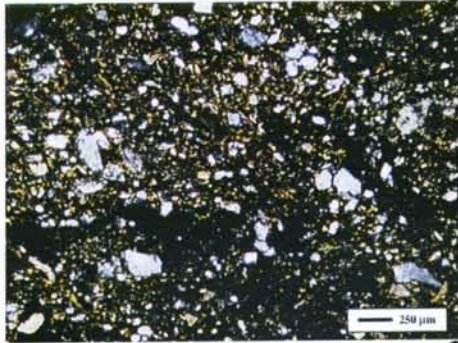
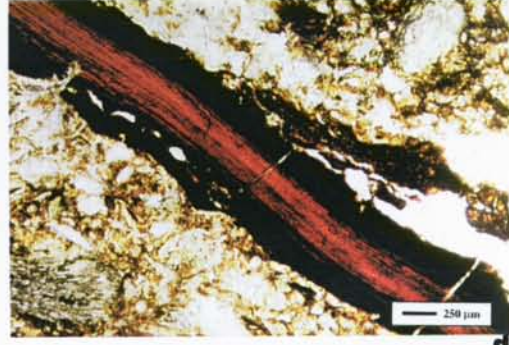
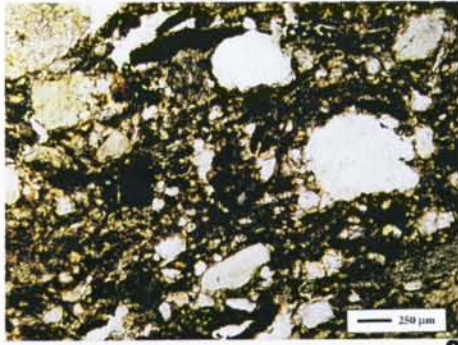
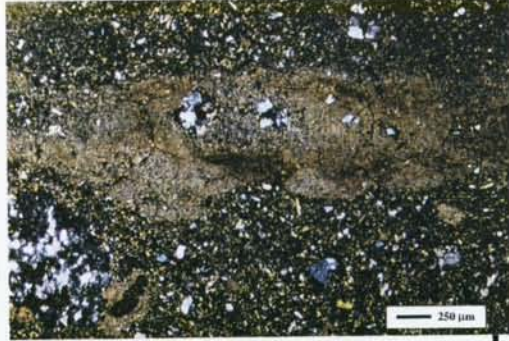
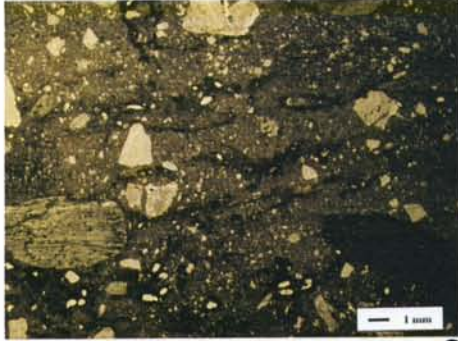
b

Làm.II

- a.- U.I (M.30).- Massa basal amb impregnacions de CaCO_3 secundari.
LPP
- b.- U.I (M.30).- Detall de les acumulacions de CaCO_3 . LPX
- c.- U.III (M.32).- Residus vegetals entorn al material detrític. LPP
- d.- U.III (M.32).- Detall teixit vegetal humificat que conté flobacé. LPP
- e.- U.III (M.33).- Detall massa basal amb buits vesiculars. LPX
- f.- U.III (M.35).- Material vegetal removilitzat. LPP.

LPP.- nicols paral.lels

LPX.- nicols creuats



Làm. III

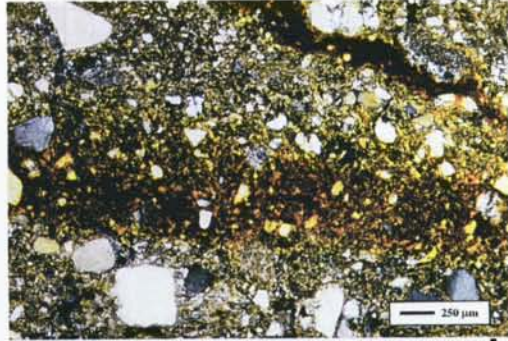
- a.- U.III (M.35).- Impregnacions d'òxids-hidròxids de ferro en la massa basal. LPP
- b.- U.III (M.35).- Detall de les impregnacions d'òxids-hidròxids. LPX
- c.- U.III (M.35).- Graves en disposició vertical. LPP
- d.- U.V (M.40).- Graves amb fissures. LPP
- e.- U.V (M.44).- Massa basal b-fabric. LPX

LPP.- nicols paral·lels

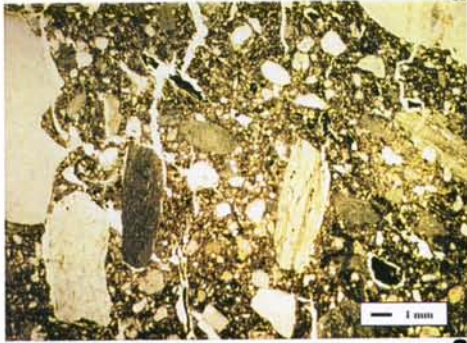
LPX.- nicols creuats



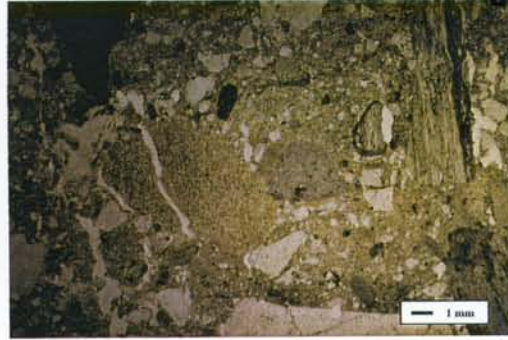
a



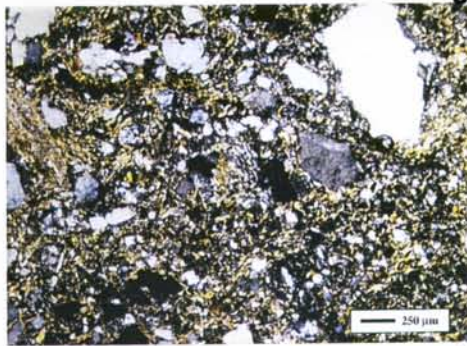
b



c



d



e