

RESULTADOS I

4.1. ANÁLISIS Y INTERPRETACIÓN DE LAS MICROFACIES SEDIMENTARIAS DEL NIVEL J

Las microfacies reconocidas en el contexto sedimentario del nivel J han sido establecidas mediante la estimación, en lámina delgada, de la intensidad de alteración que contienen. Esta intensidad de alteración ha sido definida a partir de la observación fragmentos calcáreos de la fracción gruesa y la fracción fina carbonatada. Estas observaciones microscópicas se han apoyado principalmente en trabajos de edafólogos y especialistas sobre la alteración de rocas para proponer y dinamizar metodológicamente el estudio de los rellenos de abrigos y cuevas (Courty 1986). Esta aproximación supone privilegiar voluntariamente los mecanismos biológicos en la formación del registro sedimentario de los rellenos de cueva y de pie de cornisa. La tabla 4.1.1 resume la caracterización de la intensidad de alteración de la fracción gruesa y muy gruesa en relación con los rasgos calcíticos utilizados para las microfacies del nivel J. Los resultados de la caracterización y su interpretación de las microfacies está resumida en la tabla 4.1.2 y 4.1.3 respectivamente.

<i>Intensidad de alteración</i>	<i>Fracción gruesa calcítica</i>	<i>Rasgos calcíticos</i>
<i>Débil</i>	Alteración periférica	Rasgos calcíticos raros
<i>Media-fuerte</i>	Alteración interna	Rasgos calcíticos ocasionales a abundantes
<i>Última</i>	Desaparición de carbonatos	Micromasa isótropa con puntuaciones carbonatadas

Tabla 4.1.1. Intensidades de alteración de fragmentos carbonatados y rasgos calíticos (Courty 1986)

Microfacies 0. Gravas y arenas gris

Características generales

Estas microfacies están constituidas de por gravas frecuentes y arenas. La distribución relacionada FG/FF es inferior a 2/8. La fracción fina es parcialmente gris, pudiéndose observar raros a ocasionales dominios de fracción fina corroída de limos carbonatados marrones. La microestructura es microagregada en grumos finos y muy finos, pero son más frecuente empaquetamientos libres de arenas sin fracción fina. La porosidad es importante (>30%) formada por empaquetamientos simples y complejos, junto a menos abundantes canales y fisuras. Las estructuras sedimentarias son estratificadas aunque puedan existir algunas estructuras laminares subrayadas por la orientación de las gravas.

La forma de las gravas es angular subangular, mientras que las arenas muestran una proporción variable de subredondeadas - redondeadas micríticas-microesparíticas correlativa al aumento de la presencia de fracción fina corroída. La distribución relativa es mónica a enáulica. Existen raros a ocasionales componentes minerales alóctonos siliciclásticos.

Las transformaciones de estas microfacies son poco desarrolladas. Los rasgos texturales son fundamentalmente escasos rellenos de arena fina y limos hacia el exterior del abrigo. Cerca de la pared, hemos observado revestimientos en cúpulas sobre gravas de limos finos y arenas no compactos, con micromasa carbonatada marrón, y material antrópico microdivisado (carbón). Los rasgos cristalinos están constituidos por ocasionales masas de débil concentración de micrita-microesparita parcialmente corroída. Hay también concentraciones alrededor de granos de micrita gris, que ocasionalmente puede englobar varias arenas finas y limos no corroídos. Los rasgos excrementales son muy escasos y la actividad biológica se reduce a la presencia de canales más frecuentes en las muestras más alejadas a la pared del abrigo o con más componentes orgánicos. En estas localizaciones alejadas de la pared del abrigo se observa un aumento de la corrosión paralela a un aumento de la cantidad de fracción fina.

Los rasgos antrópicos son ocasionales y pueden indicar desde una antropización de muy fuerte a débil. De esta forma, algunas unidades microestratigráficas con las microfacies 0 contienen muy abundantes materiales de origen antrópico incorporados y transformaciones como la compactación por pisoteo y la combustión.

Interpretación parcial

La intensidad de alteración dominante de la fracción muy gruesa y gruesa es la débil. De hecho, la dinámica de los subsistemas pared - suelo es la escasa evolución postdeposicional de estas microfacies que nos indica un ambiente postdeposicional poco agresivo.

Así, podemos establecer una rápida sedimentación por fragmentación de la cornisa húmeda del abrigo. Esta sedimentación rápida explica la ausencia de transformaciones desarrolladas en los fragmentos caídos especialmente en la zona

interna de la cornisa donde existe más protección a la meteorización. En este sentido sólo hemos podido destacar una muy baja actividad biológica, reducida notablemente a la presencia de pocos canales y raros rasgos excrementales. La corrosión poco desarrollada y la sólo ocasional presencia de rasgos cristalíticos carbonatados, tanto en la fracción fina como en la fracción gruesa, son indicativas de condiciones secas y actividad biológica escasa. Esta ausencia de humedad o mecanismos de redistribución de las soluciones marca una sedimentación en un ambiente seco y protegido en el relleno del abrigo. Además, la importante descarga gravitacional de gravas señala una acción importante de contrastes térmicos. En este sentido, las condiciones ambientales pueden estimarse por la intermitencia de la humedad en la cornisa, vista la alteración débil de los fragmentos de grava, y la sequedad en la evolución postdeposicional de los fragmentos caídos en los rellenos. Su fragmentación necesita un numeroso ciclo de humectación y desecación (criosucción invernal-dilatación de verano). Sin embargo, la existencia de periodos secos, junto a la entrada de ocasionales materiales siliciclásticos, favorece la fragmentación que forma las gravas dominantes en estas facies. De hecho, la presencia de revestimientos texturales de limos carbonatados marrones no compactos sobre gravas, con material antrópico microdividido, en las muestras cercanas a la pared, las interpretamos más bien como resultado de percolaciones importantes sin hielo (Vliet-Lanoë 1987) que pueden producirse durante la fusión de nieve. De esta forma, la actividad del hielo es más bien limitada. Mientras, los fenómenos de fragmentación de la cornisa pueden interpretarse por la importancia de periodos secos, y poco fríos, que favorecerían la aparición de un gradiente térmico importante. La fragmentación de la cornisa, está gobernada por la presencia de esta fase seca bien registrada en las muestra de la zona media y fundamentalmente cerca del pie de cornisa del abrigo.

La notable presencia de gravas y arenas en las microfacies, y poca fracción fina está relacionada con la alta porosidad descrita en estas microfacies. En este sentido, la circulación hídrica y la aireación indica una posición topográfica que favorece a la infiltración. Estas microfacies de alteración débil se encuentran fundamentalmente sobre la zona cercana a la pared protegidos por la cornisa y la visera del abrigo.

En cuanto a las transformaciones postdeposicionales, citada la baja incidencia de los procesos naturales, destaca la presencia de rasgos antrópicos. Estos son fundamentalmente relacionados con su posición microestratigráfica: estas microfacies constituyen generalmente la capa - base de los depósitos antropogénicos del nivel Ja en la zona central y cerca de la pared del abrigo.

Microfacies 1. Grava y limo arena gris.

Características generales

Estas microfacies están compuestas de gravas medias a gruesas angulares y subangulares ocasionales. Estas gravas tienen una fábrica interna cristalítica con vacuolas de disolución y micritización desarrollada. Es frecuente la pérdida del contorno de las gravas en contacto con los limos encajantes. La fracción fina es escasa (<8/2) y está muy micritizada y su distribución relativa es gefúrica. La

microestructura es vesicular. La porosidad está formada principalmente por fisuras y vesículas, muchas de ellas tubulares, debajo de las gravas. En la fracción limo y arena abunda biomineralizaciones de calcita acicular muy micritizada y *Microcondium* fragmentados.

Su estructura sedimentaria es laminar indicada por las gravas. Estas gravas muestran diversos crecimientos exolíticos constituidos de revestimientos carbonatados. Las arenas, muy escasas se presentan en forma de calcita acicular, fragmentos de edificios endolíticos y fragmentos de gravas cristalinas con el contorno irregular. Los limos, muy abundantes, son subangulares a subredondeados con el contorno rugoso, aunque hay otros que se muestran contornos lisos. Estos limos forman una agregación granular mal desarrollada. Sin embargo, la presencia de fisuras verticales y subhorizontales forma una macroestructura laminar media a gruesa bien desarrollada.

Las transformaciones son texturales y criptocristalinas. Los rasgos criptocristalinos son importantes: impregnaciones micríticas grises en masas densas de limos entre los granos de grava. También, en una muestra cercana en la pared, hemos podido observar revestimiento criptocristalino rojizo. Los rasgos texturales se reducen a rellenos sueltos e incompletos relativamente bien seleccionados de arenas finas. También se observan cúpulas cementadas con porosidad vesicular y de cavidades policóncavas sobre las gravas. Los rasgos antrópicos se reducen a raros microcarbones integrados en la micromasa compacta.

Interpretación parcial

Estas microfacies contienen fracción gruesa de intensidad de alteración débil y abundancia de rasgos cristalinos fragmentados. Sin embargo, las condiciones de un contraste hídrico estacional en el suelo del abrigo no están tan claras dadas las evidencias de la microestructura y la porosidad. Estas son más propias de medios saturados por agua registrados por el colapso de la microestructura y las cavidades policóncavas. La fragmentación de gravas indica también importantes humectaciones y desecaciones crioclásticas. No obstante, la presencia de biomineralizaciones como *Microcondium* es indicativa de un buen drenaje y contextos con estres hídrico estacional (Verrecchia et al., 1995). Pero estas biomineralizaciones están presentes en forma fragmentada. En este sentido, la presencia de la fisuración, vesículas y el carácter detrítico de las biomineralizaciones nos indican la presencia del hielo-deshielo estacional en el suelo. Así, es posible interpretar la generalización de la impregnación micrítica de estas microfacies por la circulación lenta de soluciones saturadas en carbonato durante el periodo de deshielo que generan una importante desecación durante la formación de hielo. Esta circulación lenta expresa una infiltración baja, y probablemente lateral, correspondiente a un drenaje malo, impedido por la cementación y la textura limosa, de estas facies. Finalmente, el carácter de los rasgos texturales, rellenos sueltos incompletos bien seleccionados, cúpulas compactas y cementadas de las gravas, y la porosidad vesicular marcan la presencia de hielo profundo en la evolución postdeposicional de estas microfacies coherente con la macroestructura laminar media fisural.

En los rellenos de pie de cornisa el drenaje malo favorece los procesos de

fragmentación acusada indicado por la desecación criogénica de bioconstrucciones. Estas condiciones corresponden a periodos fríos y secos con cierto grado de humedad desarrollada durante el deshielo, acentuada por una infiltración baja. Sin embargo, la cornisa protegida de la humedad favorece el registro de este déficit hídrico, el carácter seco del ambiente, con menos fragmentación de gravas.

Microfacies 2. Limo arena gris con bloques.

Características generales

Las microfacies de limo arena gris con bloques tienen un bajo porcentaje de gravas (<10%) y presentan una importante presencia de rasgos calcíticos no corroídos. Los bloques, como el resto de las clases granulométricas, muestran una intensidad de alteración media. Los limos y arenas poseen una microestructura vesicular y esponjosa (bioconstrucciones). La porosidad está caracterizada por la presencia de fisuras planas y verticales curvadas. Algunas vesículas están interconectadas por pequeñas fisuras.

4.1. Limo arena gris vesicular. La porosidad total es baja (<30%) acusando un aspecto compacto en observación macroscópica. La relación FG/FF es relativamente baja, inferior a 7/3. Su distribución es chitónica-gefúrica. Las pocas gravas presentan una intensidad de alteración débil. Las gravas de fábrica cristalítica son poco frecuentes, siendo las más comunes las micríticas y tamaño fino. Estas gravas micríticas son a menudo pseudomorfos de musgo. En estas gravas también hemos observado disgregación arenosa in situ. Esta se percibe en la pérdida entre el contorno de las gravas y el sedimento encajante. Las arenas también presentan una fábrica micrítica y son redondeadas - subredondeadas. Mientras, los limos son más cristalíticos. En el tamaño arena fina y limo hemos podido observar *Microcondium*, fragmentos de calcita acicular micritizada, junto a restos de pseudomorfos de musgos fragmentados (Verrecchia et al. 1995; Verrecchia y Verrecchia 1994).

Las transformaciones observadas están fundamentalmente relacionadas con rasgos criptocristalinos y texturales. Los rasgos criptocristalinos se manifiestan en masas de limos impregnados de micrita gris. Estos forman grandes agregados compactos de limos bien seleccionados limitados por fisuras. Su forma es laminar o bloque angular tamaño macro bien desarrollada. Los rasgos texturales están más desarrollados: rellenos y raros revestimientos micríticos - microesparíticos en poros. Respecto a los rellenos, estos están formados por limos bien seleccionados. Constituyen rellenos incompletos entorno y debajo de gravas. Algunas de estas gravas tienen una pendiente vertical. Los limos y arenas grises vesiculares presentan rasgos antrópicos raros, especialmente microcarbones.

4.2. Limo arena gris esponjoso (bioconstrucción). La porosidad es elevada (>30%). Esta constituida principalmente por calcita esparítica a menudo micritizada periféricamente (revestimiento). La esparita posee un tono amarillento y en los planos de clivación son marcados (Courty 1986). Esta generalmente es un pseudomorfo de musgos aunque hemos observado también abundancia de *Microcondium*, calcita acicular y otras biomineralizaciones criptogámicas que

recubren superficies, *Rivularia Scytonema* (Freytet 1990), especialmente bloques (microfoto 1, 2 y 3, lámina I). También hay algunas muestras donde existe una fragmentación acusada de estas bioconstrucciones. La macroporosidad está constituida por fisuras.

La transformación más relevante son los rasgos calcíticos pseudomórficos. Estos llegan a formar edificios. Otras forman espesas láminas, con un contacto sobre la superficie que recubren formado por fisuras muy anchas. En las fisuras, destacan la presencia de rellenos sueltos y incompletos limo arenosos. Finalmente, en las bioconstrucciones muy fragmentadas hemos observado segregaciones texturales, seleccionadas y compactas, que recubren granos (link caping), y porosidad vesicular. Hay una distribución básica paralela local de las calcitas aciculares. También existe localmente microagregación laminar muy fina. Los rasgos antrópicos están ausentes aunque en alguna muestra existe básicamente impacto térmico (rubefacción) en los constituyentes.

Interpretación parcial

La intensidad de alteración fuerte gris de estas microfacies señala la ralentización de los procesos de sedimentación. Esta actúa significativamente en las bioconstrucciones del suelo del abrigo que indican redistribución de carbonatos. Los aportes de la pared son predominantemente bioclásticos. Esto nos indica la presencia de vegetación en la cornisa y, por tanto, cierta humedad. Esta humedad también se refleja en la formación de bioconstrucciones. La presencia de una fase fría también la podemos evidenciar tanto por la naturaleza de la fragmentación de las rocas como por las transformaciones registradas en estas facies.

Los episodios de desecación-fisuración pueden relacionarse cuando se produce la criosucción más que la estacionalidad de la humedad (dilatación de verano). La saturación en agua de estas microfacies en el relleno de pie de cornisa se manifiesta durante el deshielo. Estas microfacies de intensidad fuerte gris con la presencia generalizada de bioconstrucciones en el suelo del abrigo indica un régimen hídrico mal drenado. La baja infiltración facilitaría los procesos de disolución-preprecipitación que desarrollan la alteración fuerte gris en los fragmentos con alteración débil de la cornisa. La cornisa en este ambiente seco y frío muestra una escasa actividad exolítica manifestada por los abundantes fragmentos de bioconstrucciones. La presencia de la porosidad vesicular, ocasionalmente tubular, en las microfacies limo arenosas también indica una saturación en agua cuando se produce la descongelación (Vliet-Lanoë 1985). La saturación en agua de estas microfacies mal drenadas durante la formación de hielo conduce a la geliexpansión de los sedimentos. Estos fenómenos de geliexpansión, en las muestras en lámina, han sido observados en la formación de rellenos limosos bien seleccionados entorno y debajo de gravas testimonios de la crioexpulsión. Estos rellenos están asociados a la estructura laminar-fisural media indicativa, por su tamaño, de hielo profundo.

También hemos observado fábricas criogénicas en las bioconstrucciones fragmentadas donde la segregación de hielo ha formado cúpulas de limo gris compacto, que recubren granos atribuibles a lentejones de hielo. En estas bioconstrucciones

MICROFACIES	MICRO ESTRUCTURA	POROSIDAD	AGREGACION	RASGOS CALCITICOS	RASGOS TEXTURALES	ACTIVIDAD BIOLOGICA
MF 6: ARENA LIMO MARRÓN CON BLOQUES	Microagregada	Canales Fisuras	Granular Grumosa	Biocristalinos Pseudomórficos Criptocristalinos	Rellenos Incompletos	Endolítica
MF 5: GRAVA Y ARENA-LIMO MARRÓN	Microagregada	Canales Fisuras	Grumosa Granular	Criptocristalinos	Rellenos Incompletos	Endolítica
MF 4: ARENA LIMO GRIS-MARRÓN CON BLOQUES	Cavidades	Cavidades	Fisural	Biocristalinos Pseudomórficos Criptocristalinos	Rellenos completos Coiffe no compacta	Exolítica
MF 3: GRAVA Y ARENA LIMO GRIS-MARRÓN	Esponjosa	Cavidades	Grumosa	Típicos- esparíticos Pseudomórficos Criptocristalinos	Rellenos seleccionados Coiffe no compacta	Exolítica Endolítica
MF 2: LIMO Y ARENA GRIS CON BLOQUES	Vesicular	Fisural Vesicular	Laminar	Biocristalinos Pseudomórficos Criptocristalinos	Rellenos seleccionados Coiffe compacta	Exolítica
MF 1: GRAVA Y LIMO-ARENA GRIS	Vesicular	Fisural Vesicular	Laminar	Criptocristalinos	Rellenos seleccionados Coiffe compacta	Exolítica
MF 0: GRAVA Y ARENA GRIS	Empaquetada	Empaquetada	Grumosa	Criptocristalinos	Rellenos incompletos Coiffe No compacta	Exolítica

Tabla 4.1.2. Descripción de los principales caracteres micromorfológicos de las facies sedimentarias del nivel J.

fragmentadas es atribuible a una posición más superficial del hielo. Así existe una mejor expresión a los fenómenos de crioturbación superficial como el crecimiento menos desarrollado de los lentejones de hielo durante la criosucción. Sin embargo, la presencia de edificios poco fracturados puede indicar fases de crioturbación más débil. Estas variaciones en el registro de las temperaturas frías están relacionadas con una menor cantidad de agua en la bioconstrucción. La desecación criogénica sobre estas bioconstrucciones con poca humedad en superficie es poco efectiva. El aumento del ciclo seco y con las temperaturas frías no favorece la fragmentación. Así, según su posición respecto al sistema de drenaje estas bioconstrucciones se fragmentan superficialmente, originando en los puntos mal drenados acumulaciones de fracción fina biogénica (microfoto 2, lámina I). Algunos procesos de redistribución son subaéreos: los recubrimientos criptogámicos, con anchas fisuras y aspecto ondulante, pueden interpretarse como formas altamente elásticas que soportan la geliexpansión criogénica interna o enterrada, ya que son muy sensibles a la presencia de hielo superficial (piprakes) (Vliet-Lanoë et al., 1995). Así, la fragmentación o la conservación de las bioconstrucciones en estas microfacies nos pueden indicar la actividad de las transformaciones del hielo, en superficie o en profundidad, con una clara relación con la velocidad de sedimentación o enterramiento de las bioconstrucciones.

Microfacies 3. Grava y arena limo gris-marrón.

Características generales

Estas microfacies contienen gravas muy abundantes (> 30%). También existen de ocasionales a abundantes fragmentos de revestimientos exolíticos con alteración fuerte. En la fracción arena domina los granos redondeados y subredondeados micríticos-microesparíticos. La fracción limo es escasa aunque existen concentraciones de limo arena gris-marrón de aspecto polvoriento. Forman microagregados grumosos muy finos con débil concentración cristalina y aspecto polvoriento. La agregación suele ser mal desarrollada y cuando ésta está bien expresada por la porosidad fisural es laminar fina no compacta, de escasa micromasa gris y distribución gefúrica. Existen también ocasionales limos alóctonos siliciclásticos. La microestructura es de cavidades. La porosidad es elevada, superior al 30%, y en ella domina el empaquetamiento simple, vesículas tubulares y raros canales (microfoto 4, lámina I). La relación FG /FF es inferior al 10%. La distribución relativa presenta dominios de carácter chitónica - gefúrica y más ocasionalmente enáulica.

La estructura sedimentaria es estratificada con tendencia laminar indicada por la orientación de las gravas en algunas muestras. Las gravas tienen un tamaño fino a medio y son angulares y subangulares. Estas gravas son de naturaleza común cristalina y presentan una orientación básica vertical - ortogonal. En la base de algunas unidades microestratigráficas con estas microfacies existen gravas oncolizadas.

Las transformaciones son principalmente texturales y criptocristalinas. Abundan los rellenos en la porosidad de empaquetamiento de limos hasta arenas medias siempre

sueltas bien clasificadas y ocasionales limos gruesos a finos marrones granodecrecientes y microlaminados debajo de la fracción gruesa. También abundan revestimientos en cúpulas no compactos y cementados. Todos estos rasgos texturales tienen raros microvestigios antrópicos.

Entre los rasgos cristalíticos hay rellenos cristalinos de calcita microesparítica anhédrica transparente suelta y granos aislados de calcita acicular no micritizada. Raros a ocasionales a componentes antrópicos presentan revestimientos típicos calcíticos en todas sus caras. Hay revestimientos calcíticos esparíticos raros a ocasionales difíciles de distinguir si son heredados de la cornisa o formados en el relleno de pie de cornisa. Los revestimientos criptocristalinos carbonatados son grises y se distribuyen principalmente formando masas de densidad cristalina baja entorno a granos. Son muy dominantes en todas las fracciones granulométricas que adquieren un contorno rugoso.

Los rasgos antrópicos son muy abundantes. Abundan los fragmentos de roca quemados, carbones, fragmentos óseos, y agregados criptocristalinos rojizos, grises y amarillos. Estas microfacies contienen el nivel Jb.

Interpretación parcial.

Estas microfacies de intensidad de alteración fuerte gris marrón son indicativas del estado de la pared relativamente seco. En la pared se desarrolla actividad biológica exolítica, por la presencia abundante de fragmentos de cementos exolíticos en la fracción grava y arena gruesa. Estos fragmentos indican también que esta actividad exolítica es limitada por la fragmentación de la cornisa. La presencia de un importante gradiente térmico seco - húmedo en la pared, también está acompañada por un leve aumento de los componentes sedimentarios siliciclásticos en las muestras del relleno del abrigo. Sin embargo, la observación de abundantes rasgos cristalinos y criptocristalinos micríticos, nos indican condiciones de humedad en el relleno del abrigo. De esta forma, los fragmentos carbonatados han sufrido la alteración fuerte en el relleno del abrigo y no en la cornisa.

En la base de estas microfacies de gravas con arenas grises hemos podido observar la presencia de gravas oncolizadas que las interpretamos por la presencia de pequeñas láminas de agua o encharcamientos. Posiblemente, existan estructuras de goteo responsables de los rellenos de calcita anhédrica precipitada en las fases de paro, y fuerte evapotranspiración del goteo. Con la deposición masiva de las gravas la sedimentación es rápida. Aunque la velocidad de la sedimentación favorece el enterramiento y preservación de fragmentos carbonatados, las condiciones de humedad en el suelo del abrigo han producido transformaciones postdeposicionales indicadas por rasgos texturales, cristalinos - microcristalinos y de pérdida.

Los rasgos criptocristalinos-cristalinos grises son abundantes y generalizados fundamentalmente en la fracción arena. Junto a la disolución destacan abundantes zonas rellenos con limos marrones polvorientos de distribución chitónica que indican la presencia de un lavado eluvial. Este carácter eluvial también está relacionado con los rasgos texturales de rellenos gruesos seleccionados, cúpulas no compactas

(microfoto 5, lámina I), pendents y revestimientos continuos grises sobre gravas que señalan fuertes percolaciones de aguas de deshielo.

Otros rasgos texturales, están caracterizados por la iluviación de limos carbonatados marrones. De hecho, es muy característica su localización en la parte inferior gravas asociadas a vesículas tubulares. Estos limos marrones iluviados indican la translocación textural de rasgos de actividad biológica endolítica en el relleno sedimentario durante la criosucción. Esta desecación limita la actividad biológica en el relleno del abrigo.

Aunque la dominancia de gravas y arenas con alteración fuerte indiquen una tasa de sedimentación rápida, las condiciones postdeposicionales han afectado la conservación del registro arqueológico (¿desaparición de restos óseos?). Esta puede explicarse por los cambios en la circulación hídrica que provocan un fuerte cambio en la intensidad de la acidez en el sedimento. En este sentido esta evolución queda trazada por la alternancia de un medio sedimentario con percolación de aguas levemente cargadas con materias orgánicas, durante la criosucción, a una más saturadas en carbonatos, y menos ácidas durante el deshielo. De esta manera, durante el deshielo los rellenos de pie de cornisa sufren una fuerte percolación de aguas poco cargadas con ácidos orgánicos. Esta percolación favorece la aparición de un régimen hídrico temporalmente saturado en agua. Durante esta fase húmeda la actividad biológica se desarrolla. Sin embargo, la presencia de periodos secos, fundamentalmente originados por la desecación criogénica, configuran un régimen hídrico moderadamente a mal drenado sometido a una fuerte evaporación que explica la formación de estas microfacies de alteración gris marrón en el relleno del abrigo.

Microfacies 4. Arena limo gris-marrón con bloques.

Características generales

Las microfacies de arena y limo gris-marrón con bloques un bajo porcentaje de gravas, siempre inferior al 10%. Entre la fracción más gruesa destacan los fragmentos de biomineralizaciones como *Rivularia*, *Scytonema* y pseudomorfos microesparíticos de musgos (microfoto 1,2 y 3 en lámina I). La fracción fina es relativamente baja ($< 7/3$) y su distribución relativa es chitónica-gefúrica. La forma de la fracción más gruesa es predominantemente redondeadas-subredondeadas y de naturaleza biogénica fragmentada. Su forma dificulta la evidencia de la presencia de su orientación básica vertical que poseen algunos de los fragmentos de roca. Los fragmentos de la fracción muy gruesa poseen una disolución vacuolar, un color amarillento y muestran una birefringencia baja. Las arenas medias también son redondeadas y subredondeadas microesparítica-micríticas. Los limos tienen una morfología más angular. Hay raros limos alóctonos siliciclásticos.

Su estructura sedimentaria es estratificada, con alguna laminación indicada por la presencia de granos distribuidos en banda. La microestructura es de cavidades abiertas. La porosidad total es elevada ($>30\%$). La macroporosidad está caracterizada por las fisuras. En la mesoporosidad abundan vesículas asociadas raras a ocasionales vesículas tabulares. Las raras bioconstrucciones tienen una microestructura esponjosa

MICROFACIES	TASA SEDIMENTARIA INTENSIDAD DE ALTERACIÓN	INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	RÉGIMEN HÍDRICO INFILTRACIÓN	PROCESOS EDÁFICOS
MF 6: ARENA LIMO MARRÓN	- Muy lenta - Fuerte marrón	Cálido Húmedo	Bien drenado Infiltración Lateral	Humificación Edafoturbación
MF 5: GRAVA Y ARENA-LIMO MARRÓN	- Rápida - Fuerte marrón	Cálido Húmedo seco	Bien drenado Infiltración Vertical	Edafoturbación Iluviación limos
MF 4: ARENA LIMO GRIS-MARRÓN	- Lenta - Fuerte gris	Templado Húmedo	Drenaje moderado Infiltración Lateral	Cimentación Crioturbación Eluviación
MF 3: GRAVA Y ARENA LIMO GRIS-MARRÓN	- Muy Rápida - Fuerte gris	Templado Húmedo - seco	Drenaje moderado Infiltración Lateral	Edafoturbación Crioturbación Eluviación
MF 2: LIMO Y ARENA GRIS	- Lenta - Fuerte gris	Frío Seco	Mal drenado Infiltración Lateral	Cimentación Crioturbación Iluviación limos
MF 1: GRAVA Y LIMO-ARENA GRIS	- Rápida - Fuerte gris	Frío Seco - húmedo	Mal drenado Infiltración Lateral	Cimentación Crioturbación
MF 0: GRAVA Y ARENA GRIS	- Muy rápida - Débil gris	Templado Seco - húmedo	Bien drenado Infiltración Vertical	Iluviación de limos

Tabla 4.1.3. Resumen de interpretaciones generales extraídas de los caracteres micromorfológicos y sedimentarios de las microfacies del nivel J.

y no presentan porosidad fisural.

Los rasgos de transformaciones están dominados por los cristalíticos. Existen muy abundantes revestimientos que forman un contorno rugoso gris de micrita en casi todas las fracciones. Los rasgos texturales están formados por revestimientos de limos bien seleccionados, débilmente corroídos, en la porosidad vesicular especialmente distribuidos debajo la fracción más gruesa. Algunos rellenos, con arena fina y limos sueltos, se localizan en fisuras acomodadas. Se ha observado disgregación en la fracción gruesa expresada por los rasgos de pérdida entre el límite del componente y el sedimento.

Los rasgos antrópicos son poco abundantes con algún fragmento de roca quemado, microcarbones y fragmentos de hueso. También hay algún agregado amarillo criptocristalino puro, isótropo en luz polarizada cruzada. En alguna de las muestras existe la presencia de la distribución en banda de componentes antrópicos de tamaño parecido.

Interpretación parcial

Las arenas con limos y bloques gris marrón son microfacies que por su intensidad de alteración fuerte nos indican un enterramiento lento. El predominio de fábricas biogénicas fragmentadas en la fracción más gruesa registra cierta humedad en la cornisa. Pero esta humedad, también detectada en el suelo del abrigo por la presencia de rasgos cristalinos y criptocristalinos calcíticos, no tiene una importante carga en ácidos. La actividad biológica exolítica está bien representada en los fragmentos caídos de la cornisa. En el suelo está registrada en forma de bioconstrucciones (musgos, cementaciones algares). En este sentido, estas microfacies grises contienen fragmentos con intensidad de alteración fuerte adquirida en el relleno de pie de cornisa.

El régimen hídrico en estas microfacies, está registrado en la microestructura de cavidades abiertas que indica una ausencia del colapso en la microestructura por la humectación. Así, estas microfacies corresponden a un medio bien drenado, posiblemente asegurado por la presencia de bloques. Esta buena infiltración se manifiesta también por la abundancia de los rasgos texturales. Estos se presentan con la iluviación de limos finos y, más raramente, limos muy finos siempre sueltos. Su localización entorno y debajo de granos, dentro de la porosidad vesicular, nos indica la presencia de hielo y deshielo. Este hielo y deshielo con buena infiltración y baja energía tiene una expresión poco marcada dada la poca capacidad de retención hídrica de estas microfacies. Sin embargo, en algunas muestras la aparición de fisuras y cementación indican que localmente ha existido la desecación criogénica, desarrollada posiblemente en medios más saturados. Aquí, los rellenos y los rasgos criptocristalinos micríticos son más abundantes y los constituyentes más gruesos. De todas maneras, interpretamos que en este ambiente frío, los fenómenos criogénicos tienen una amplitud térmica inferior. Los mismos constituyentes de las microfacies, con el dominio de la fracción arena, indican una fragmentación menos intensa de la cornisa y en el relleno. Así, la crioturbación sería un proceso fundamentalmente postdeposicional, pero sobretodo condicionado por una buena infiltración que resalta

el carácter seco del ambiente durante los períodos fríos. Este carácter seco del ambiente explicaría la presencia de periodos fríos con fuerte evapotranspiración que conduce a la micritización tan homogénea que muestran los componentes calcíticos de estas microfacies.

Microfacies 5. Gravas, arena y limo marrón.

Características generales

La estructura sedimentaria es laminar, indicada por la presencia de gravas en bandas que forman grupos de láminas (set). Son menos frecuentes algunas estructuras microlaminares. La porosidad está constituida por canales, fisuras (< 20%) y cavidades. La agregación está medianamente desarrollada a bien desarrollada con la presencia de agregados mesogranulares hasta menos desarrollados (micro grumos). La distribución relacionada FG/FF es enáulica, y más ocasional porfírica. La proporción relativa FG/FF es a 6/4.

Las gravas tienen en gran parte forma angular-subangulares. Su naturaleza es cristalina, aunque exista una importante proporción de bioclásticas fundamentalmente en la fracción arena con alteración fuerte. También se ha observado algún oncolito-pisolito aislado (Leighton y Pendexter 1962). Las arenas y los limos son redondeados y subredondeados, muchas microesparíticas, aunque existan también algunas angulares. También existen raros agregados amarillos subredondeados isótropos, algunos con ocasional material detrítico siliciclástico incluido. Existe un aumento en la presencia de materiales siliciclásticos (cuarzos, feldspatos y micas) en los tamaños arena fina y limo grueso. La fracción fina está casi totalmente corroída de manera que pueden existir localmente algunos limos poco alterados.

Las transformaciones registradas son fundamentalmente texturales, excrementales y cristalinas. Entre las transformaciones texturales destacan raros rellenos libres en canales de limos y arenas finas. También comunes hiporevestimientos compactos en canales. Pero estos hiporevestimientos corresponden a trazas de paso de fauna asociadas a una fábrica excremental bien preservada. Finalmente, los rasgos cristalinos y criptocristalinos se observan entorno de granos, tanto en forma de esparita como en micrita, y en masas abundantes de limos marrones de baja densidad. Los escasos revestimientos esparíticos son probablemente heredados de la actividad exolítica de algas. Los rasgos microcristalinos de masas de densidad débil suelen incluir microrrestos antrópicos como microcarbones, fragmentos sedimentarios quemados, etc. Estas masas difusas pueden agregarse en bien desarrollados agregados granulares.

Los rasgos antrópicos pueden ser raros a abundantes. Las modificaciones estructurales por la antropización son debidas a la combustión y la compactación.

Interpretación parcial

Desde el punto de vista del comportamiento de la pared del abrigo, la sedimentación de fragmentos carbonatados está dominada por la alteración de intensidad fuerte

marrón. La fracción fina es más abundante a medida que estas microfacies se alejan del interior del abrigo con un aumento correlativo de la actividad biológica. La actividad biológica es de intensidad media ya que no se ha producido una coalescencia desarrollada de las fábricas excrementales (Courty 1990). La evolución postdeposicional está presidida por la escasa presencia de rasgos calcíticos. Sólo la formación de abundantes masas de débil concentración cristalina de limos finos carbonatados marrones, que incluyen microvestigios antrópicos, es indicativa de procesos de redistribución de los carbonatos. Estos procesos están implicados en la formación de la microagregación grumosa muy fina a granular asociada a una actividad biológica media. Esta actividad biológica necesita de condiciones con temperaturas favorables a su desarrollo. En este sentido, interpretamos que existe un ambiente con una marcada estacionalidad registrada en la humedad del suelo del relleno del abrigo. Mientras, la cornisa aporta fragmentos carbonatados con intensidad de alteración fuerte que indican humedad permanente en la cornisa.

De esta forma, la sedimentación de estas microfacies manifiesta condiciones ambientales cambiantes que indican el desmantelamiento de la cornisa. Estas condiciones cambiantes favorecen la fragmentación registrada en estas microfacies en forma de gravas. Este desmantelamiento puede producirse durante oscilaciones en la humedad y temperatura. Sin embargo, estas oscilaciones no afectan a la actividad biológica registradas fundamentalmente en el relleno de pie de cornisa. El desarrollo de la agregación y la actividad biológica indican temperaturas relativamente cálidas. En este sentido, es de destacar la importancia de los materiales alóctonos siliciclásticos, de limos gruesos y arenas finas, que en estas microfacies pueden indicar fases fundamentalmente más secas que frías ya que indican la sedimentación eólica. La deposición loésica siliciclástica, atrapada por la vegetación en los rellenos y en la cornisa, puede también contribuir a la redistribución de los productos de corrosión de la cornisa en los rellenos de pie y de debajo de la cornisa.

Finalmente, el régimen hídrico durante la formación de estas microfacies está caracterizado por la buena infiltración vertical, en la que la presencia de períodos secos esta registrada por la sedimentación de gravas que favorece la percolación en forma de rellenos texturales libres. Mientras, la actividad biológica medianamente desarrollada favorece la circulación hídrica interna en los rellenos sedimentarios del abrigo sin trazas de colapso estructural.

Microfacies 6. Arenas gruesas y limos marrones con bloques.

Caracteres generales

La fracción muy gruesa es presente con pocas gravas finas (-10%). La fracción dominante es la fracción gruesa (FG), redondeada y subredondeada, con una intensidad de alteración fuerte. Destacan también pocos granos de tamaño arena gruesa amarillos, isótropos en luz analizada, subredondeados correspondientes a intensidad de alteración última (Courty 1986). A menudo estos agregados amarillos criptocristalinos contienen un abundante detrítico siliciclástico. Muestran puntuaciones negras en la micromasa en luz polarizada y islas de calcita

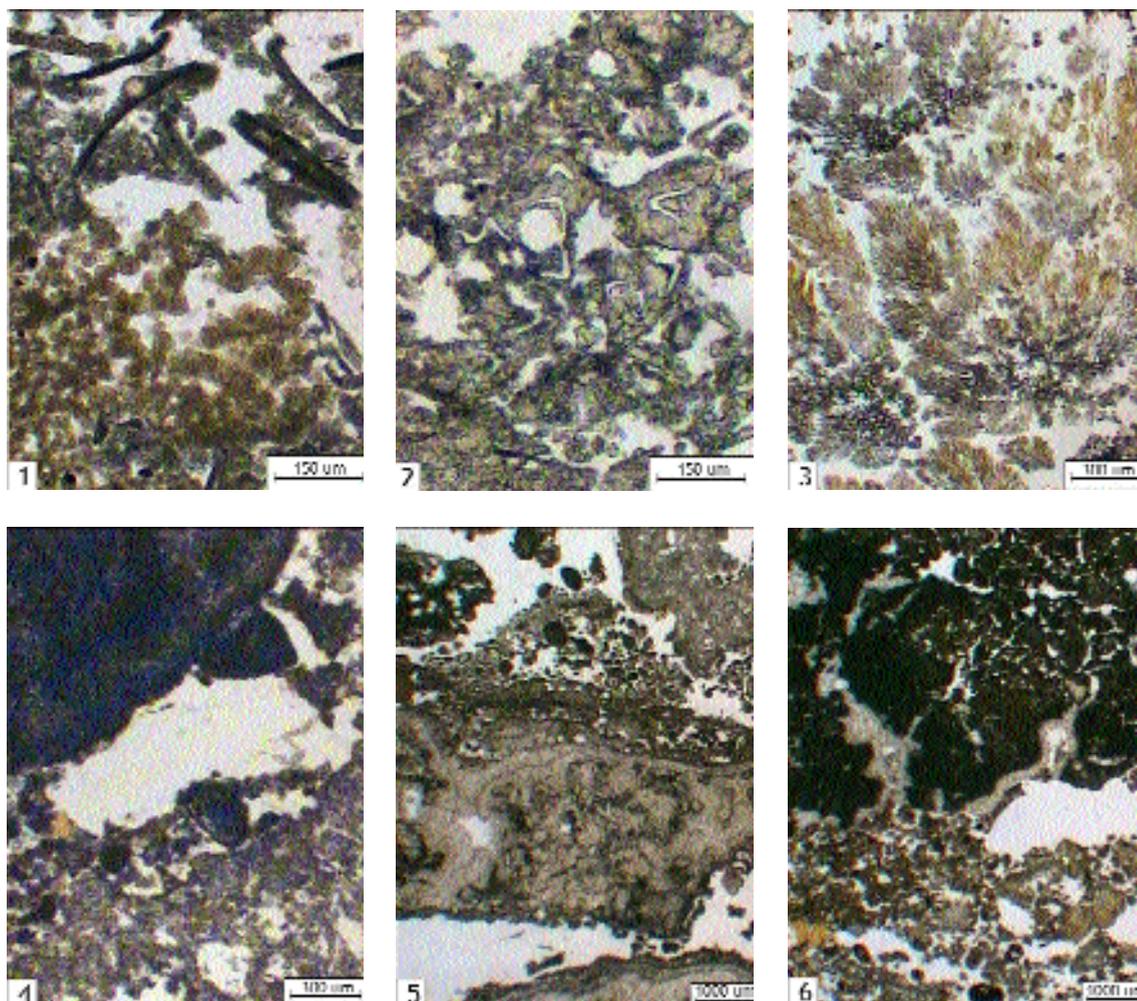


Lámina I. Microfotos de algunos rasgos y componentes micromorfológicos (Bullock et al., 1985) descritos en la caracterización de las microfacies sedimentarias del nivel J del Abric Romaní.

Microfoto 1. *Microcondium*, en facies de grava y limo arena gris (MF1) y calcita acicular micritizada.

Microfoto 2. Pseudomorfos de musgos fragmentados en facies de grava y limo arena gris.

Microfoto 3. *Oocardium* (Freytet 1990), como rasgo biocristalítico y con intensidad de alteración fuerte en facies de gravas y arenas gris marrón.

Microfoto 4. Vesícula tubular con un pequeño relleno compacto de limos corroidos debajo de una grava, en las microfacies 3.

Microfoto 5. Cúpulas no compactas sobre grava en las microfacies 3. Revestimiento biocristalino sobre grava (*Rivularia*).

Microfoto 6. Formación de limos de corrosión en cementos de bloques en las microfacies de arena y limo con bloques marrones (MF6).

Micromorfología de las facies sedimentarias...

microesparítica de birefringencia baja en luz polarizada analizada. La fracción fina (FF) está formada por limos carbonatados marrones. Su estructura sedimentaria presenta una granoclasificación decreciente mal expresadas (graded bedding), discontinua lateralmente. A techo, la granoclasificación es más evidente con la presencia de bandas masivas de limo corroído con algún clasto flotante.

La microestructura se presenta bajo dos formas:

- microagregada, asociada a una porosidad en canales y fisuras, contiene una importante fracción carbonatada marrón (FG/FF >4/6). Su distribución relativa es enáulica - porfírica. La microagregación forma grumos muy finos que por coalescencia pueden formar agregados angulares medios
- empaquetamiento libre, con menos fracción fina (FG/FF <8/2), porosidad de cavidades de empaquetamiento, y una distribución relativa enálica a chitónica.

Las transformaciones observadas en estas microfacies son relativamente desarrolladas con la presencia de masas de densidad débil y revestimientos carbonatados grises entorno granos. Otros rasgos cristalinos son biocristalíticos: forman costras de superficie criptogámicas que recubren contactos sedimentarios. Estas costras criptogámicas recubren arenas finas y limos corroídos distribuidos en bandas microlaminadas. Hemos llegado a identificar algunas de las especies incrustantes destacando *Rivularia hematies* y *Phormidium incrustatum*, *Scytonema* (Freytet 1990; Pentecost y Riding 1986.) y musgos.

Los rasgos de empobrecimiento destacan: rasgos de disolución por actividad biológica en la fracción gruesa y muy gruesa. Esta aparece por unos pequeños revestimientos amarillo-rojo isótropos polvorientos en cavidades de fragmentos de roca (Courty et al. 1989). En bloques hemos observado la disolución de los cementos cristalinos (microfoto 6, lámina I). Esta disolución se manifiesta en forma de zonas con fracción carbonatada marrón entorno a arenas microesparíticas-micríticas gruesas grises.

Los rasgos antrópicos de estas microfacies indican un antropización débil con la presencia de microcarbones. Hay también muestras con importantes acumulaciones de agregados isótropos amarillos angulares y subangulares. Contienen muy raros fragmentos óseos incluidos, impregnaciones carbonatadas y esparíticas, en poros tubulares, y escaso a raro componentes siliciclástico. Estos agregados forman masas continuas que permiten interpretar su relación con carnívoros (coprólitos y regurgitaciones).

Interpretación parcial

La naturaleza redondeada y subredondeada de las arenas gruesas las entendemos por ser producto de una gran actividad endolítica en la pared del abrigo. Esta actividad se realiza fundamentalmente sobre materiales sedimentarios bioclásticos, con la abundante presencia de fragmentos de *Rivularia* y musgos. De todas formas, hemos podido observar, en algunas láminas, la formación de estas arenas redondeadas, de fábrica microesparítica más o menos micritizada, como producto de la disgregación arenosa de bloques de la pared caídos. Esto nos indica que nos encontramos con unas

microfacies en las que existe una alteración de intensidad fuerte en la pared del abrigo. También la presencia de agregados amarillos subredondeados con islas de calcita los interpretamos por ser fragmentos que indican también la alteración última de los fragmentos carbonatados. De esta forma, la presencia de diferentes estados de alteración, fuerte y última en estas microfacies nos indica que la alteración se ha producido inicialmente en la pared y ha continuado en el sedimento encajante. Esto también está indicado por la abundancia de rasgos calcíticos que muestran también una alteración media a fuerte. La pared probablemente está colonizada por una abundante vegetación (musgos y otros vegetales inferiores asociados como líquenes) que forman el grueso del material sedimentario reconocido en las láminas. Sin embargo, es en la evolución postdeposicional local de las microfacies donde encontramos una importante variabilidad documentada en las microestructuras. En este sentido, interpretamos la microestructura en empaquetamiento libre como microfacies con un enterramiento más rápido dada la escasa presencia de rasgos de redistribución de los carbonatos en el sedimento encajante. Mientras, las microfacies más microagregadas, con una relación enáulica y porfírica, presentan un enterramiento más lento también relacionada con la presencia de costras superficiales, que indican procesos de redistribución de carbonatos. En este sentido, la presencia de costras criptogámicas es testimonio de cierta estabilización de la superficie donde existe una formación de suelo inicial, después de fases de erosión - agradación o simplemente ralentización de los procesos de sedimentación (Boiffin y Bresson 1987). Esto es coherente con la intensidad de alteración de los fragmentos carbonatados, fuerte y última, ya que la disgregación de los materiales sedimentarios está muy desarrollada vista la presencia de la epigenia fosfatada de la calcita en el relleno de pie de cornisa. Así, la microagregación en grumos muy finos, que a menudo se observa, la interpretamos por su gran capacidad de retención de agua en el contexto de un régimen hídrico bien drenado (Bresson 1987) capaz de redistribuir y exportar los productos de la corrosión de carbonatados. La formación de la costra criptogámicas y la agregación desarrollada junto con el aumento de la corrosión, expresada por la distribución relativa porfírica de limos de corrosión muy dominantes (FG/FF 2/8), puede indicar escasa infiltración vertical a favor de la infiltración horizontal o simplemente estancamiento de agua favorecido por una cobertura vegetal desarrollada.

Podemos indicar que durante la formación de las microfacies 6 existía una importante humedad en la pared y en el suelo del abrigo, especialmente en el tramo final donde existen las bandas de concentración de fracción fina y agregados amarillos isótopos.

4.2. ANÁLISIS Y INTERPRETACIÓN DE LAS MICROFACIES ANTRÓPICAS DEL NIVEL J

En la formación de las microfacies sedimentarias con vestigios antrópicos, la intervención humana se ha descrito mediante 4 mecanismos básicos (Butzer 1989): incorporaciones, redistribuciones, transformaciones y pérdidas. Las transformaciones causadas por la intervención humana en el sedimento del nivel J consideramos fundamentalmente dos:

El impacto térmico de las actividades de combustión.

El pisoteo de las actividades de circulación

Impacto térmico

Las modificaciones estructurales del impacto térmico en los materiales carbonatados del nivel J son la fragmentación y el cambio de color. Este impacto térmico se manifiesta tal como ha sido descrito para materiales calizos heterogéneos (Wattez 1990): aumento de la red de fisuras de los fragmentos de roca y liberación de constituyentes; microdivisión de los cementos esparíticos y microesparíticos; opacificación de zonas micríticas (microfotos 1 i 2 lámina II). La fragmentación de los materiales sedimentarios por el impacto térmico la hemos registrado en la formación de abundantes limos microesparíticos angulares de alta birefringencia. Esta fragmentación está descrita también en la superficie de agregados de suelos posterior a incendios (Greene et al., 1990). Más raramente hemos podido observar materiales sedimentarios con impacto térmico que muestran transformaciones de limos muy finos, casi criptocristalinos (cal - CaO). La liberación de componentes sedimentarios, especialmente bioclásticos, ha sido descrita por la presencia de arenas finas esféricas de alta birrefringencia. La fracción gruesa también muestra una importancia de la fisuración.

Los cambios de coloración se ha descrito fundamentalmente mediante la opacificación en diferentes grados. La opacificación está señalada por el ennegrecimiento, relacionado con la fijación de hidrocarburos en las fases finales de la combustión (Limbrey 1975), hasta el marrón-rojizo.

En las muestras sedimentarias hemos podido reconocer diferentes intensidades (temperaturas) de impacto térmico de los fragmentos carbonatados. Estas intensidades abarcan combustiones de intensidad débil, inferior a 300°C, hasta intensidades de combustión fuerte (400-600°C). Sin embargo, nuestra investigación se

ha centrado en la descripción de la variabilidad del impacto térmico en los componentes sedimentarios de las unidades microestrigráficas, y su relación con las fábricas calcíticas cristalinas y carbonosas incorporadas durante la transformación térmica de los combustibles (Wattez 1990). La estimación de la variabilidad del impacto térmico se ha acotado mediante la observación de la frecuencia de la intensidad de la alteración térmica sobre los constituyentes sedimentarios y su coloración. Esta intensidad de alteración térmica de los constituyentes sedimentarios es siempre coherente, cuando existen las condiciones tafonómicas favorables a su preservación, con la presencia de fábricas calcíticas o carbonosas incorporadas. Hemos podido constatar una abundantes unidades microestratigráficas con componentes sedimentarios con una alta variabilidad de impactos térmicos, interpretadas como actividades de combustión repetidas, ya que permiten singularizar el carácter removido de la modificación térmica (Courty 1984; Courty y Raynal 1984). Esta heterogeneidad de la alteración térmica está también representada en la descripción de la cremación de los microtestimonios de combustión vegetales, animales y minerales que presentan diferentes intensidades de alteración térmica. La naturaleza repetitiva de las actividades de combustión de materiales antrópicos incorporados también se manifiesta en la descripción de neoformaciones calcíticas esferulíticas (microfoto 3, lámina II). De esta manera, la referencia a un cuadro interpretativo de actividades de combustión experimental (Courty 1984; Wattez 1990) es difícil de aplicar para las actividades de combustión registradas en el nivel J. El registro del impacto térmico en las microficies sedimentarias contiene no sólo el registro de las actividades de combustión, deducidas mediante el estudio de las transformaciones térmicas, sino que también existe el registro de otras actividades antrópicas, significativamente relacionadas con la duración de las ocupaciones humanas, como la dispersión (Hughes y Lampert 1977; Schiffer 1987).

Aunque es necesario un conocimiento más exhaustivo de los combustibles y los productos de su transformación térmica, también hemos descrito acumulaciones vegetales y organominerales atribuidas durante los trabajos de campo a impactos térmicos. Los procesos de combustión son posteriores o representan pequeños episodios de combustión con una alta variabilidad en la intensidad del impacto térmico. De esta forma, la abundancia de restos vegetales y organominerales ha sido interpretada como la presencia de lechos vegetales y organominerales, con componentes humificados, carbonizados, o calcinados, estableciendo una analogía con los depósitos de cenizas esparcidos de Kebara (Bar-Yosef et al. 1992). Esta hipótesis de formación ya fue planteada durante la excavación para IACE de gran extensión, compuestas de varios núcleos de rubefacción y contornos irregulares y difusos.

Pisoteo

La formación de agregados fragmentados y compactos, de forma granular o laminar de talla micro y meso, constituidos fundamentalmente de limo marrón y arena fina, con microvestigios antrópicos integrados muy fragmentados (microfoto 4, lámina II), ha sido considerada como producto de la fragmentación de las microficies

sedimentarias naturales por el pisoteo. Esta hipótesis se basa en la observación de estos agregados en contextos experimentales (Davidson et al. 1992) y etnoarqueológicos (Courty et al. 1994a; Goldberg y Whitbread 1993). La transformación estructural del pisoteo es explicada por analogía a la formación de la costra estructural (sacking crust) (Chartres et al. 1994). Este tipo de costra de superficie puede considerarse como producto de la fragmentación de componentes sedimentarios de superficie al aplicar una fuerza mecánica y al explotar el aire atrapado (Jonguerius 1970). Cuando esta costra estructural se desarrolla, la superficie sedimentaria puede cerrarse mediante una fina lámina de componentes sedimentarios fragmentados. Sin embargo, la observación de los rasgos asociados al pisoteo y a la formación de una costra estructural en yacimientos arqueológicos es muy rara ya que la perturbación de los procesos naturales y antrópicos dificultan su preservación (Courty et al. 1989).

La modificación del registro de las actividades de circulación por procesos naturales en el nivel J se ha establecido mediante el conocimiento de la formación de las microfacies sedimentarias. Hemos destacado las modificaciones por criogenia en el nivel Jb y las modificaciones por la actividad biológica en el nivel Ja. Las modificaciones por criogenia en el nivel Jb han producido una importante redistribución de los componentes sedimentarios, en parte originados por la fragmentación por pisoteo. De hecho, la dinámica de los procesos de translocación de partículas descritas para las microfacies sedimentarias de gravas con arena y limo gris marrón han modificado profundamente el registro del pisoteo. Para el nivel Ja, los caracteres microestructurales indican una incidencia de la actividad biológica en un grado bajo y medio.

Los procesos culturales que han modificado el registro de las actividades de circulación se han estimado mediante el estudio de la formación de las estructuras sedimentarias que contienen los componentes sedimentarios formados por el pisoteo. La disposición en las estructuras sedimentarias microestratigráficas de estos componentes sedimentarios, caracterizadas por sus límites y composición microestructural, nos ha permitido establecer 3 clases de microfacies antrópicas. Estas estructuras sedimentarias han sido interpretadas como la representación de 3 actividades-mecanismos en el registro sedimentario del nivel J: la dispersión, la cobertura y el desplazamiento de los sedimentos arqueológicos o arqueosedimentos (Butzer 1989; Waters 1992).

1. Microfacies antrópicas laminares, caracterizadas por límites rectos y graduales, y microestructura de porosidad de empaquetamiento complejo de cavidades cerradas. Estas estructuras sedimentarias han sido interpretadas por ser el registro de la dispersión por circulación en el espacio ocupado (Hughes y Lampert 1977) (lámina III).
2. Microfacies antrópicas microlaminares, caracterizados por límites rectos-ondulados y abruptos, y porosidad de cavidades aisladas. Microestructura de cavidades cerradas a aisladas. Estas estructuras sedimentarias son indicativas de superficies cubiertas (lámina IV).
3. Microfacies antrópicas estratificadas, caracterizadas por límites ondulados y

graduales, y microestructura de porosidad de empaquetamiento simple dominante, y cavidades abiertas. Estas estructuras sedimentarias han sido interpretadas como producto de actividades de desplazamiento de sedimentos (lámina III).

Unidades microestratigráficas laminar (L)

Caracteres generales laminares (L)

Estructura sedimentaria laminar de aproximadamente 1 centímetro de grosor. Disposición paralela continua y forma geométrica de la lámina plana o ondulada. Pueden existir láminas aisladas pero son más frecuentes grupos (sets) de láminas. Distribución en banda y en línea de los constituyentes antrópicos, ocasionalmente a comúnmente de tamaño meso y micro, y orientación paralela muy dominante. Presencia muy rara de mesoagregados esféricos y subesféricos de materiales alóctonos. Fisuración subhorizontal que delimita macroagregados laminares o uniendo vesículas en discontinuidades litológicas. Constituyentes con alteraciones térmicas poco frecuentes a muy dominantes.

Interpretación

El carácter laminar de estas microfacies antrópicas es interpretado como el resultado de la dispersión vertical y horizontal por pisoteo y compactación. La dispersión por compactación queda expresada por la disposición paralela de la estructura sedimentaria, la distribución básica en banda o en línea de sus constituyentes y la aparición de la fisuración subhorizontal intraagregada. La dispersión por pisoteo se evidencia por la frecuencia de las alteraciones térmicas de los constituyentes sedimentarios y la formación de muy raros mesoagregados alóctonos. La incorporación de materiales antrópicos, durante las actividades humanas, en estas estructuras sedimentarias laminares es el resultado de la circulación humana en la superficie ocupada

Clasificación de microfacies laminares

Laminar 1

L. 1. Caracteres generales

Muy pocos a pocos constituyentes sedimentarios quemados (FMG q/ FMG nq: 0/10 a 2/8 y FG+FF q/FG+FF nq. 0/10 a 2/8) y microagregación de limos marrones.

Interpretación

La incorporación de pocos constituyentes sedimentarios quemados en estas estructuras sedimentarias laminares indica su situación periférica a las zonas de dispersión de los constituyentes con alteraciones térmicas. La microagregación de limos marrones indican la corrosión de esta fracción promovida por la presencia de ácidos orgánicos generada por la interferencia entre los procesos naturales de humificación y la incorporación de materiales antrópicos.

L.1.1. Caracteres generales

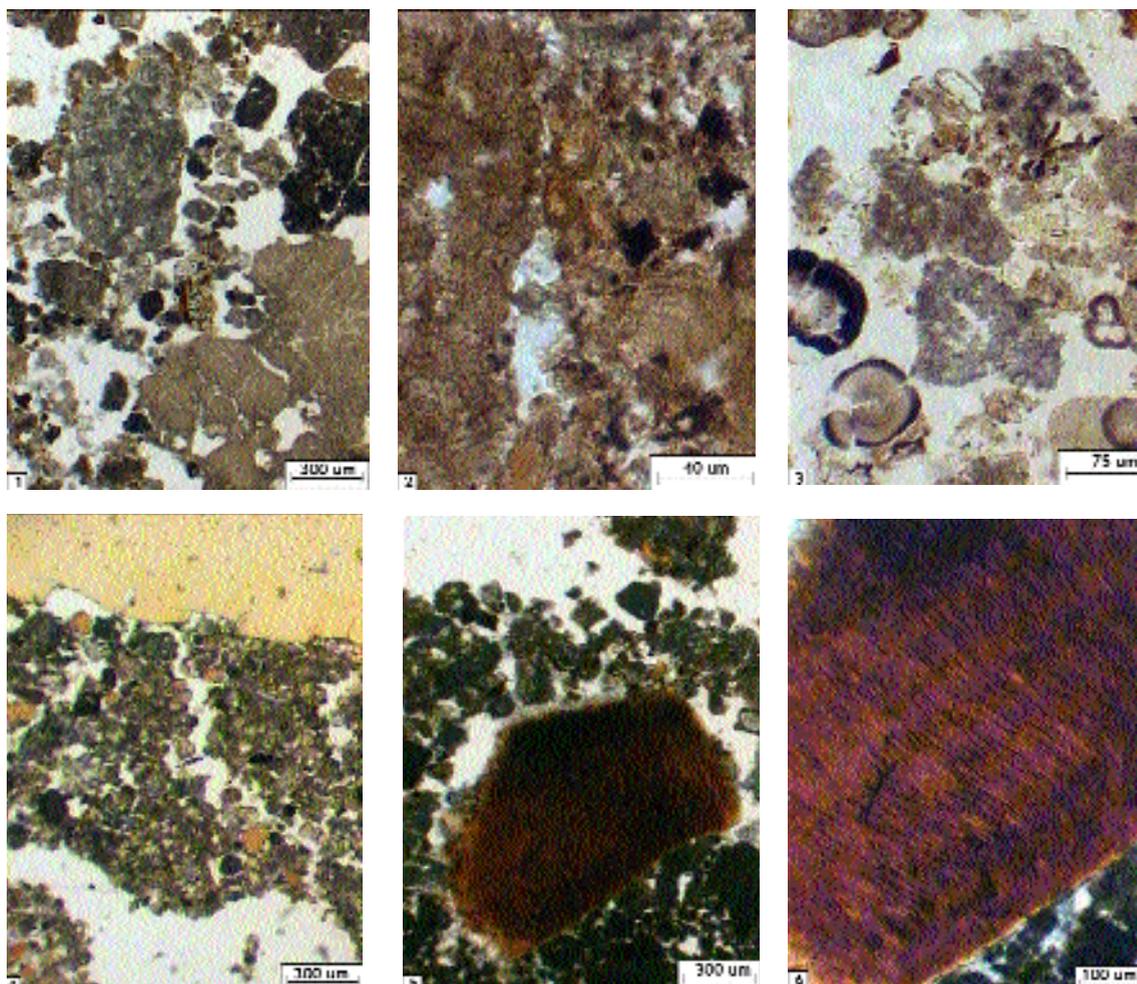


Lámina II. Transformaciones y componentes antrópicas en el sedimento del nivel J del Abric Romaní. Todas las microfotos en luz polarizada.

Microfoto 1. Opacificación y fisuración de materiales carbonatados.

Microfoto 2. Adquisición de color, rojizo, y microdivisión de partículas de la fracción muy gruesa en limos de alta birrefringencia.

Microfoto 3. Esferolitos.

Microfoto 4. Formación de agregados compactos con material antrópico microdividido.

Microfoto 5. Partícula de piel quemada.

Microfoto 6. Detalle del fragmento de piel quemado.

Porosidad de canales, cámaras y fisuración subhorizontal. Agregación granular y laminar gris de fisuras parcialmente acomodadas. Distribución relativa FG/FF enáulica y porfírica.

Los rasgos antrópicos son raros a bastantes: arenas finas esféricas calcíticas de alta birefringencia (<20%), carbones muy microdivisados (2%-10%), huesos (2%), agregados criptocristalinos amarillos microcontrastados, algunos de ellos detríticos, otros de micromasa totalmente pura, y raros carbonatados.

Rasgos excrementales ocasionales. De raros a ocasionales mesoagregados alóctonos. Los rasgos texturales están limitados a rellenos incompletos y sueltos en cámaras y canales. Abundantes canales con hiporevestimientos densos.

Caracteres L.1.1.1. Distribución relativa enáulica.

Caracteres L.1.1.2. Distribución porfírica.

Interpretación.

La presencia de la fisuración subhorizontal y la agregación laminar nos indica la compactación antrópica. La porosidad de canales, junto con los caracteres de la agregación granular, y los rasgos excrementales, señalan transformaciones biológicas de baja media intensidad. La presencia de los hiporevestimientos densos en canales son trazas de la edafofauna (dwelling traces o resting traces). La distribución relativa G/F la interpretamos según la evolución postdeposicional de la dispersión: en humedo-seco (subtipo 1.1.1) o en húmedo (subtipo 1.1.2)

L.1.2. Caracteres generales

Porosidad vesicular. Distribución relativa chitónica y gefúrica. Agregación laminar mal desarrollada gris.

Rasgos antrópicos de raros a abundantes. Raras arenas finas quemadas. Microcarbones muy fragmentados y macrocarbones de ausentes a muy raros. Huesos raros ocasionales fisurados, algunos con puntuaciones en fisuras. De raros a abundantes agregados subredondeados isótropos amarillos y rojo amarillos puros y microcontrastados.

Rasgos texturales abundantes. Rellenos de arena fina y limos marrón gris distribuidos entorno o debajo de la fracción muy gruesa. Revestimientos marrón gris de limo y arena fina en vesículas.

Caracteres L.1.2.1. Distribución relativa gefúrica

Caracteres L.1.2.2. Distribución relativa chitónica.

Interpretación

Aunque no existan claras modificaciones estructurales debidas a la compactación, los pocos agregados de microagregados marrones pueden ser considerados como producto de la compactación por pisoteo. Sin embargo, la conservación de estas modificaciones estructurales está directamente relacionada con las características de las microfacies sedimentarias en las que se incluyen. En este sentido, la porosidad vesicular y el mal

desarrollo de la agregación nos indican transformaciones criogénicas de hielo y deshielo. Así podemos indicar que estas microfacies antrópicas muestran una dispersión muy transformada (subtipo L.1.2.2), sólo reconocible por las transformaciones térmicas de los materiales sedimentarios y los constituyentes antrópicos, o relicta (subtipo L.1.2.1.).

Laminar 2

L.2. Caracteres generales

Frecuentes a comunes constituyentes sedimentarios quemados (FMG q/ FMG nq: 2/8 a 4/6 y FG+FF q/FG+FF nq. 2/8 a 4/6) y microagregación de limos marrones. Porosidad de empaquetamiento complejo y fisuras. Microestructura de cavidades abiertas. Orientación básica de la FMG, y especialmente la FG, vertical paralela ocasional a dominante.

Interpretación

La frecuencia de los constituyentes sedimentarios con alteraciones térmicas más elevada muestra la existencia de procesos de mezcla de materiales más cercanos a las zonas de alteración térmica del suelo de ocupación. Esta alta frecuencia, asociada a los caracteres microestructurales señalada por la porosidad de empaquetamiento, microestructura de cavidades abiertas y orientación básica vertical es interpretada como característica de sedimentos trasladados. Sin embargo, el carácter laminar de estas unidades microestratigráficas, expresado por la distribución lineal de los componentes, la fisuración que delimita grandes agregados laminares indica procesos de compactación. De esta forma interpretamos que los procesos de dispersión se han producido sobre materiales sedimentarios desplazados.

L.2.1. Caracteres generales

Porosidad de fisuras, cavidades y canales. Agregación bien desarrollada granular marrón. Distribución relativa enáulica.

Rasgos excrementales raros.

Rasgos antrópicos abundantes: Arenas y limos calcinados frecuentes. Huesos ocasionales con coloración de temperaturas diferentes. Carbones microdivididos y macrocarbones fragmentados de ocasionales a comunes. Agregados amarillos isotropos y microcontrastados de raros a ocasionales. Fragmentos de fracción gruesa y muy gruesa quemados a diferente intensidad.

Interpretación

La escasa incidencia de rasgos de transformaciones es indicativa de enterramiento rápido. Esto es coherente con la abundancia de rasgos antrópicos y microvestigios que indican una fuerte acumulación de restos. Los caracteres microestructurales y el desarrollo de la agregación permiten interpretar una actividad biológica de baja a media entre las transformaciones postdeposicionales.

L.2.2. Caracteres generales

Porosidad de empaquetamiento simple y vesículas. Agregación mal desarrollada laminar y granular gris. Distribución relativa enáulica, y chitónica.

Rasgos texturales raros: rellenos densos completos entorno y debajo de la Fracción muy gruesa; vesículas con revestimiento limo arena fina. Más abundantes rasgos calcíticos: rellenos sueltos incompletos de esparita subéudrica en vesículas y huecos en algunas muestras.

Rasgos antrópicos abundantes: Agregados amarillos subangulares isótropos detríticos y puros, escasos microcarbones microdivididos y ocasionales macrocarbones poco fragmentados. Abundantes huesos ocasionalmente fisurados, con puntuaciones, con diferentes grados de combustión. Huesos alterados en su periferia, y que muestran una acentuada isotropía en XPL, y sólo reconocibles por la presencia de canales. Raros coprolitos en (N45). Fragmentos de la fracción gruesa y muy gruesa quemados a diferente intensidad.

Interpretación

Estas estructuras laminares aunque presenten más rasgos de transformaciones postdeposicionales también manifiestan un contexto de acreción sedimentaria desarrollada indicada por la abundancia de restos antrópicos y la porosidad de empaquetamiento dominante. Las transformaciones postdeposicionales son debidas significativamente al hielo y deshielo, aunque presentan también modificaciones de carácter biológico, como las puntuaciones y fisuras, en huesos que muestran su isotropía.

Laminar 3

L.3. Caracteres generales

Dominantes constituyentes sedimentarios de la fracción gruesa y la fracción fina quemados (FMG q/ FMG nq: 2/8 a 4/6 y FG+FF q/FG+FF nq. 4/6 a 8/2). Microagregación organomineral y microcarbones de limos de alta birefringencia.

Interpretación

La frecuencia de materiales sedimentarios quemados de la fracción gruesa y de la fracción fina nos indica proximidad de las zonas de alteración térmica de los constituyentes. Sin embargo, la presencia de constituyentes sedimentarios no quemados, especialmente de la fracción muy gruesa, nos indica procesos de dispersión. El carácter de la microagregación constituida de materiales organominerales y microcarbones quemados nos indican la presencia de una importante acumulación de materiales vegetales y organominerales quemados posteriormente dispersados.

L.3.1 Caracteres generales

Porosidad de canales y fisuración subhorizontal. Agregación de moderadamente a bien desarrollado marrón. Distribución relativa G/F enáulica.

Muy pocos rasgos de transformaciones.

Rasgos antrópicos vegetales quemados y no quemados abundantes, destacando macrocarbones fragmentados in situ, cenizas fosfatadas y agregados subredondeados, con crecimientos cristalíticos calcíticos y carbonatados esferulíticos y drusos en luz analizada, amarillos y rojizos (microfoto 1 y 2 lámina V). Otros agregados isótropos amarillos y rojo amarillos subangulares, puros y microcontrastados, detríticos raros a comunes. Carbones yuxtapuestos a fábricas de calcita densa y aspecto fundido. También carbones con combustión incompleta con calcita microesparítica de birefringencia alta. Constituyentes minerales quemados a diferente intensidad. Rasgos cristalíticos esferulíticos raros a ocasionales aislados o agregados sueltos o formado crecimientos cristalinos. Raros a ocasionales constituyentes siliciclásticos.

Caracteres L.3.1.1. Rasgos antrópicos calcíticos densos-fundidos amarillos de alta birefringencia

Caracteres L.3.1.1. Rasgos antrópicos calcíticos microesparíticos amarillos de alta birefringencia

Interpretación

La abundancia de restos vegetales con diferente intensidad de combustión, como también los componentes sedimentarios, indica una mezcla de materiales quemados y no quemados. Interpretamos que estas microfacies antrópicas son el resultado de la combustión dispersada de lechos vegetales acumulados. La aparición de rasgos cristalinos de alta birefringencia densos y aspecto fundido permite interpretar diferentes episodios de combustión dispersada. Mientras, la formación de rasgos cristalinos microesparíticos de alta birefringencia indicarían combustiones menos repetidas. Finalmente, estas acumulaciones con la porosidad de canales y agregación, moderada a buena, indican transformaciones producidas por actividad biológica baja a media.

L.3.2. Caracteres. generales

Porosidad vesicular. Agregación mal desarrollada laminar gris. Distribución relativa G/F gefúrica.

Rasgos antrópicos abundantes. Microcarbones muy microdivisados. Abundantes agregados, con ocasionales crecimientos cristalíticos esferulíticos en la micromasa, de color amarillo y rojo amarillo. Bastantes son isótropos y raros son microcontrastados detríticos siliciclásticos. Estos agregados de micromasa isótropa tienen forma subangular, ocasionales, y otros subredondeados, bastantes. De raros a ocasionales huesos quemados, en rojo y en amarillo. Raros fragmentos de esquistos.

Rasgos calcíticos abundantes: rellenos de calcita acicular y anhédrica sueltos incompletos. Rasgos texturales: casquetes entre granos (link capping) en la fracción arena.

Interpretación

Caracterizados también por la presencia de la fracción muy gruesa y gruesa no quemada, estas microfacies antrópicas destacan por la presencia de restos de agregados con crecimientos cristalíticos esferulíticos, calcita drusa (Pobeguín 1954),

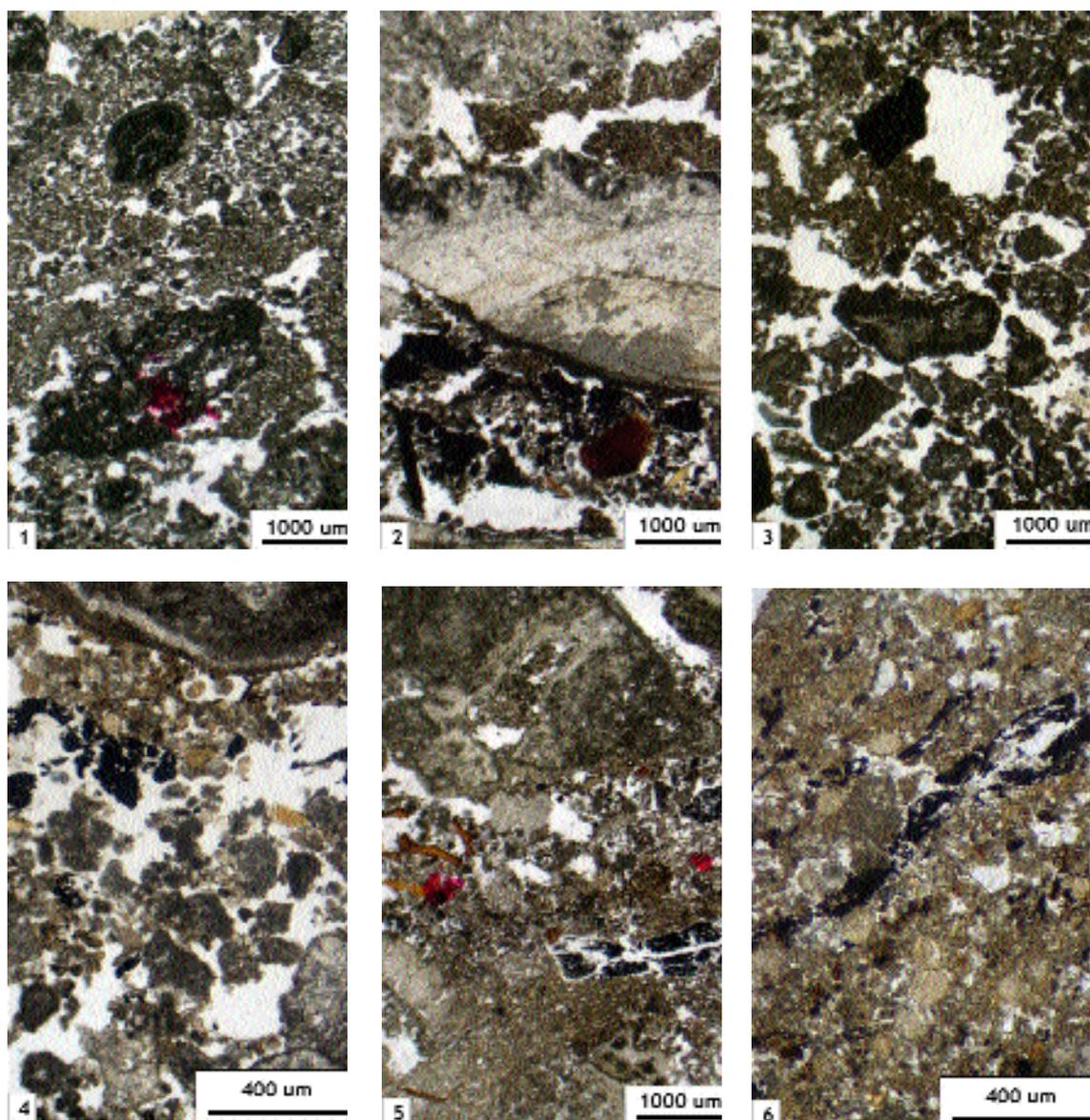


Lámina III. Estructuras sedimentarias microlaminares del nivel J del Abric Romani.

Microfoto 1, límite abrupto de los limos marrones entre gravas.

Microfoto 2, límite abrupto de los limos marrones microlaminados en la parte superior de la fotografía. Límite continuo y recto.

Microfoto 3, detalle del límite abrupto de los limos marrones micro-laminados entre gravas finas.

Microfoto 4, detalle del límite abrupto de los limos marrones micro-laminados con abundantes componentes incorporados de origen antrópico.

Microfoto 5, límite abrupto de los limos marrones microlaminados con abundantes componentes incorporados de origen antrópico fragmentados pero no microdivididos o integrados.

Microfoto 6, detalle de los componentes de los limos marrones microlaminados compactados. Detalle de las arenas finas calcíticas esféricas, que en luz analizada muestran alta birrefringencia.

que pueden identificarse como cenizas de hojas (microfoto 2, lámina 5) (Courty et al. 1989). En este sentido, interpretamos también la presencia de acumulaciones de hojas quemadas y fracción fina quemada con microcarbones dispersadas ya que existe una importante heterogeneidad en los testimonios de combustión. Finalmente, es de destacar la presencia de agregados organominerales isótropos puros y microcontrastados, especialmente subangulares, con material siliciclástico detrítico abundante. Es posible relacionar hipotéticamente que estos materiales organominerales subangulares han sido tratados con materiales alóctonos siliciclásticos y posteriormente integrados en estas acumulaciones quemadas. Aunque sea difícil su identificación específica, estos elementos subangulares con detrítico siliciclástico interno, pueden asociarse a materiales de origen animal mezclados con constituyentes minerales siliciclásticos (microfoto 3 lámina V). En una primera aproximación, los interpretamos como restos que pueden originarse por el trabajo entorno a hogares, con materiales de origen animal (piel?) (microfoto 5 y 6 lámina II). Finalmente, estas microfacies antrópicas tienen los caracteres diagnósticos de las transformaciones por criogenia, aunque en algunas unidades microestratigráficas poseen pocos rasgos de transformaciones probablemente protegidas por la acreción sedimentaria importante que indica la abundancia de microrrestos antrópicos.

Laminar 4

L.4. Caracteres generales

Muy dominantes constituyentes de la fracción gruesa y fina quemados (FMG q/ FMG nq: 4/6 a 10/0 y FG+FF q/FG+FF nq. 8/2 a 10/0) y microagregación organomineral de carbones y limos de alta birefringencia.

Interpretación

La presencia de alteraciones térmicas dominantes a muy dominantes en estas unidades microestratigráficas es interpretada como representativa de las transformaciones producidas por la combustión. Esta también está reflejada en la microagregación con alteraciones térmicas donde destacan la presencia de los limos de alta birefringencia y los microcarbones (microfoto 2, lámina II). Estos limos de alta birefringencia son el producto del impacto térmico que conduce a la microfragmentación de los componentes calcíticos esparíticos hacia la formación de microesparita y micrita que muestra una birefringencia alta. Junto a la formación de esta fracción fina y gruesa con alteraciones térmicas existen procesos de dispersión que provocan la incorporación más o menos desarrollada de componentes sedimentarios no quemados, especialmente en la fracción muy gruesa.

L.4.1. Caracteres generales

Porosidad de canales y fisuras. Distribución porfírica a enáulica. Agregación moderada en grumos y granular marrón.

Rasgos antrópicos de raros a bastantes. Dos fábricas de combustión que muestran una alteración térmica homogénea: marrón amarilla con pseudomorfos de cenizas (microfoto 4, lámina V); y carbonizada con carbones micro y meso poco

fragmentados. Sin embargo, también existen unidades que muestran una heterogeneidad manifestada por la mezcla de componentes con diferentes intensidades de alteración térmica. Huesos quemados pueden estar ausentes a abundantes, con distinta coloración desde el amarillo, rojo amarillo, rojo y blanco gris (microfoto 5, lámina V). También existen huesos con coloración periférica distinta, especialmente en los huesos amarillos y rojos. También hay ocasionales agregados isótropos puros y microcontrastados amarillos y rojo amarillos subredondeados y subangulares. Los microcontrastados pueden ser detríticos o con oxalatos de calcio (cristalización drusa) (microfoto 2, lámina V).

Rasgos texturales: raros revestimientos densos en canales. Localmente, rellenos calcíticos sueltos incompletos en la porosidad.

L.4.1.1. Caracteres. Componentes minerales no quemados y quemados heterogéneamente

L.4.1.2. Caracteres. Componentes minerales quemados homogéneamente

Interpretación

La distinción entre la homogeneidad y la heterogeneidad de las alteraciones térmicas, combinada con la frecuencia de estas alteraciones, expresan el grado de dispersión de los componentes. En este sentido, hemos distinguido unidades microestratigráficas con una alta variabilidad, asociada a una frecuencia común a dominante, para evidenciar procesos de combustión con una importante dispersión antrópica; y otras unidades microestratigráficas con alteración térmica muy homogénea, baja variabilidad, y una frecuencia muy dominante, para actividades de combustión con poca dispersión antrópica. Finalmente, la distinción entre fábricas con fracción fina de carbonización, de carbones y de cenizas marrón-amarillas nos permite identificar diferentes intensidades de combustión.

Es de destacar que existen pocas unidades microestratigráficas con una alta frecuencia y homogeneidad en los testimonios de combustión. Esto, y unido al hecho que a menudo estas presentan un grupo (sets) de láminas sobrepuestas permite indicar la presencia de actividades de combustión repetidas. Finalmente un carácter interesante de estas unidades laminares, con alteraciones térmicas homogéneas y de frecuencia muy dominante que forman sets laminares, es la forma geométrica ondulada. Este carácter ondulado de la forma del depósito puede indicar que se trata de depósitos con una importante limitación espacial que podría traducir que las alteraciones térmicas de los constituyentes se organizan en pequeños focos. El desplazamiento lateral de estas unidades con alteraciones térmicas homogéneas y de frecuencia alta explicaría la dispersión que presentan las unidades microestratigráficas con alteraciones térmicas heterogéneas. El carácter repetitivo de las alteraciones térmicas organizadas en pequeños focos yuxtapuestos podría explicar la dispersión que muestran muchas unidades microestratigráficas con componentes sedimentarios quemados heterogéneamente.

Finalmente, los rasgos de transformaciones se reducen a indicar una actividad biológica muy baja y la presencia local de rellenos cristalíticos, de calcita acicular,

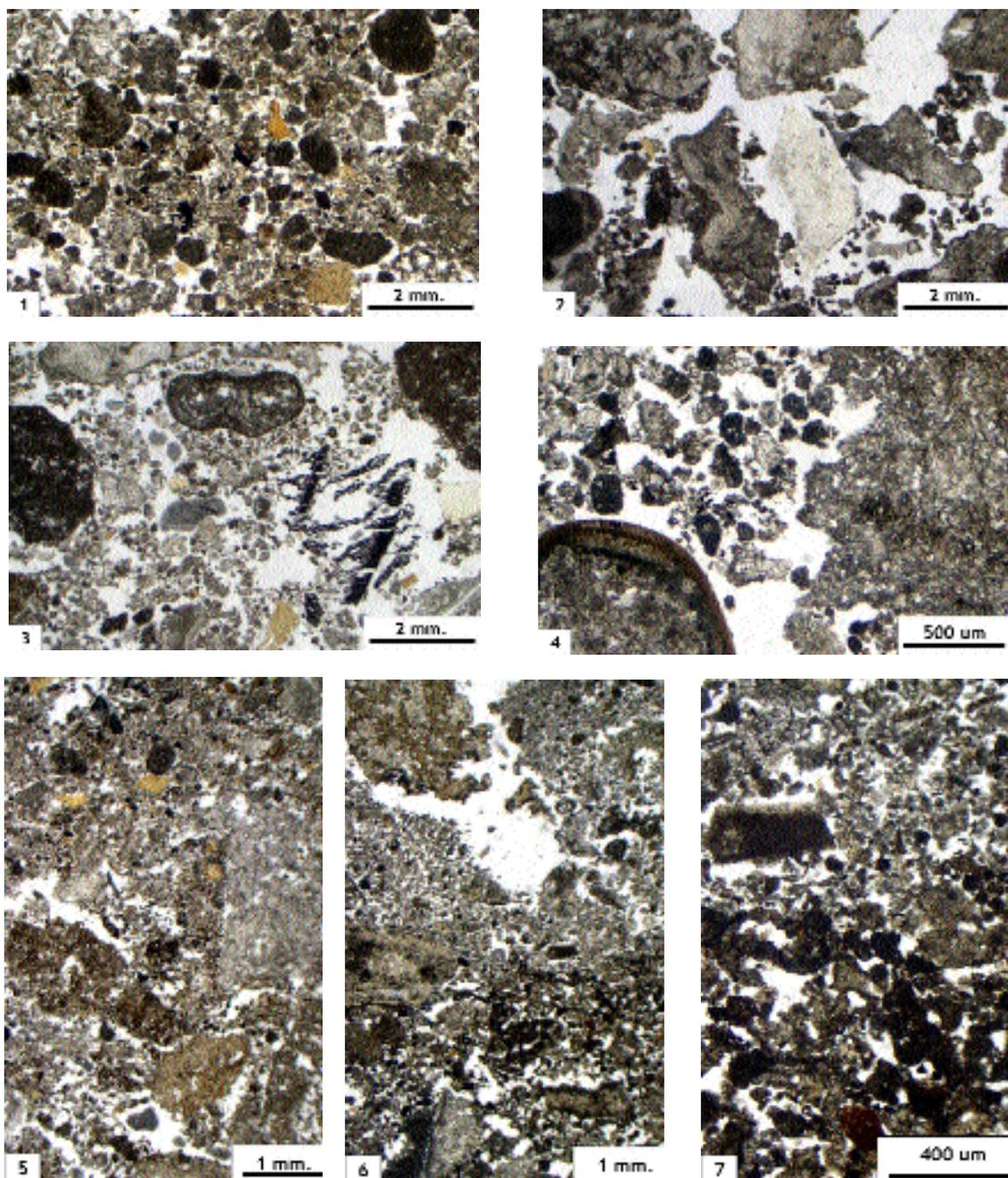


Lámina IV. Microfotos de estructuras sedimentarias laminares y microestratificadas.

Microfoto 1, facies microestratificadas con arenas empaquetadas y abundante material antrópico. Microfoto 2, facies microestratificadas casi sólo con gravas también empaquetadas. Hueso blanco en el centro de la foto. Microfoto 3, facies microestratificadas con gravas y arenas con materiales antrópicos abundantes, fragmentado pero no integrados. Microfoto 4, en las facies microestratificadas hay mezcla de componentes sedimentarios, por ejemplo gravas con diferente intensidad de alteración o ambientes de formación. Película algal en grava. Microfoto 5, límite gradual entre facies microestratificadas facies laminares con combustión homogénea. Microfoto 6, límite abrupto entre facies microestratificadas y facies laminares con combustión homogénea. Microfoto 7, límite abrupto entre facies microestratificadas y facies laminares con combustión homogénea.

pueden atribuirse a humedad condensada y rápida evaporación-cristalización.

L.4.2. Caracteres generales

Porosidad de vesículas y fisuras. Distribución gefúrica-chitónica. Agregación de mal a moderadamente desarrollada laminar gris.

Rasgos antrópicos ausentes-raros a ocasionales. En las unidades con raros rasgos antrópicos solo existen microcarbones muy microdivisados. La presencia de huesos quemados varía des de los huesos amarillos, rojos, con doble coloración y blancos.

Rasgos de transformaciones raros a abundantes. Rasgos texturales abundantes de revestimientos en casquete (coiffes) libres, sobre la fracción muy gruesa, granocrecientes poco compactos y entre granos en arenas gruesas. Rellenos, bien seleccionados entorno y debajo de la fracción muy gruesa, de limo y arena fina densos y incompletos. Revestimientos marrón amarillos polvorientos criptocristalinos microcontrastados con calcita de birefringencia alta. Carbones microdivisados y integrados en la agregación laminar.

Caracteres L.4.2.1. Componentes minerales no quemados y quemados heterogéneamente

Caracteres L.4.2.2. Componentes minerales quemados homogéneamente

Interpretación

Aunque exista una expresión, basada en la frecuencia y la variabilidad de la alteración térmica (homogeneidad / heterogeneidad de las alteraciones térmicas), en los componentes sedimentarios parecida a los caracteres L.4.1, la microestructura y los rasgos postdeposicionales muestran una importante alteración postdeposicional en algunas de estas unidades microestratigráficas. De esta forma, estos caracteres L.4.2 son interpretados por el desarrollado de las transformaciones postdeposicionales de zonas de combustión principalmente por criogénia. Sin embargo, algunos caracteres como la forma geométrica ondulada de algunas unidades microestratigráficas y la presencia de sets laminares, principalmente cuando se manifiesta una frecuencia muy dominante y una homogeneidad de la alteración térmica, permite indicar configuraciones de las actividades de combustión parecidas a las del tipo 4.1. Sin embargo, la modificación de la FG y la FF no permite considerar todo el registro sedimentario del impacto térmico.

Unidades microestratigráficas microlaminares (M)

Caracteres generales microlaminares M

El espesor oscila entre 2 mm. a 0.5 mm. Estas microláminas muestran una disposición no paralela y pueden ser discontinuas o incluso pueden aparecer en forma de agregados de tamaño meso a macro con distribución básica lineal. Los caracteres litológicos son muy distintivos. Son arenas finas y limos de bien a moderadamente seleccionados redondeados a subredondeados. Forman una de micro a meso agregación con un empaquetamiento denso. Contienen generalmente ocasionales a

abundantes componentes organominerales amarillos y marrón amarillos isótropos subredondeados también bien seleccionados. Hay ocasionales a abundantes impregnaciones criptocristalinas marrón amarillas. La microestructura es de cavidades cerradas y aisladas. Destaca un límite litológico superior de prominente y abrupto a claro visible a pequeños aumentos (x 10). En algunas muestras se observan grupos o sets de estas estructuras microlaminares.

Los rasgos de transformaciones son raros a abundantes. Destacan los hiporevestimientos compactos de canales y también rellenos sueltos incompletos cristalinos y crecimientos cristalinos esparíticos.

Los rasgos antrópicos son de raros a abundantes. Muchos microvestigios presentan unas fracturas comunes. En las unidades microestratigráficas con frecuentes rasgos antrópicos destacan abundantes restos vegetales como meso carbones fragmentados y raras cenizas. Raramente hay incorporados también fracturados restos de huesos quemados. Finalmente, existen raros agregados criptocristalinos, isótropos en luz polarizada cruzada, subangulares puros y microcontrastados, que ocasionalmente contienen abundantes componentes detríticos siliciclásticos. Entre estos hemos descrito componentes antrópicos de forma fibrosa formada por una micromasa con una fábrica de granos anhédricos micro-medio. También con forma subangular, y con evidencias de impacto térmico, hemos podido observar un microvestigio con claras estructuras histológicas, de color marrón - negro, también de forma fibrosa yuxtapuesta, que atribuimos a un fragmento de piel (microfoto 5 y 6, lámina II) (Wattez 1988).

Interpretación

La presencia de un límite litológico prominente, abrupto o claro, formado de microagregados bien seleccionados empaquetados densamente, han sido descrita como superficies cubiertas protegidas durante las actividades en contextos arqueológicos de habitaciones en tells y en superficies ocupadas no construidas (Gé et al. 1993). Destaca también las impregnaciones y los agregados organominerales bien seleccionadas, dentro del contexto de las arenas finas y limos con una selección de moderada a buena. La rara a ocasional presencia de microvestigios incorporados, sólo abundantes cuando aparecen quemados, nos indica una posible interpretación que pueda tratarse de una superficie impermeable. Así, entendemos que la incorporación de estos microvestigios quemados sería anterior a la formación de la organización sedimentaria diagnóstico de la superficie cubierta impermeable. Sin embargo, entre estos de raros a ocasionales microvestigios incorporados en estas unidades microestratigráficas microlaminares, hay agregados criptocristalinos subangulares con micromasa isótropa, puros o microcontrastados con materiales detríticos siliciclásticos. La asimilación de estos agregados organominerales subangulares a fragmentos de piel es delicada por la pérdida de los caracteres histológicos de estos agregados subangulares. Sin embargo, la abundancia de rasgos criptocristalinos en todas las unidades microlaminares, tanto en forma de agregados subredondeados bien seleccionados como subangulares y impregnaciones, nos indica que hay una incorporación muy reducida de microvestigios organominerales asociada

a la formación de esta organización sedimentaria microlaminar.

Clasificación de microfacies microlaminares

Microlaminar 1

M.1. Caracteres generales

Pocos a muy pocos constituyentes sedimentarios quemados (FG+FF q/FG+FF nq. 0/10 a 2/8) y microagregación de limos marrones.

Interpretación

La poca presencia de componentes quemados nos indican que se trata de una superficie cubierta periférica a las zonas de combustión.

M.1.1. Caracteres generales

Porosidad de canales y cámaras. Intraporosidad empaquetamiento 30 a 0%. Agregación moderada a bien desarrollada granular a laminar - fisural marrón. Distribución relacionada FG/FF enáulica a porfírica.

Rasgos antrópicos raros a ocasionales de agregados criptocristalinos amarillos isotropos puros y microcontrastados. Impregnaciones criptocristalinas marrón-amarillas. Microcarbones raros a ocasionales, fragmentados. Arenas finas esféricas de birefringencia alta ocasionales a bastantes (microfoto 6, lámina V).

Las transformaciones más destacadas son los rasgos excrementales y abundantes canales con hiporevestimientos compactos. Asociados a cámaras y canales existen rellenos libres incompletos.

Caracteres M.1.1.1. Distribución porfírica

Caracteres M.1.1.2. Distribución enáulica

Interpretación

La distribución relativa de la FG y la FF permite distinguir la evolución postdeposicional de la compactación, expresada por el desarrollo de la porosidad fisural subhorizontal, se produce en un ambiente más húmedo (M.1.1.1) o más seco (M.1.1.2). Los caracteres microestructurales y los rasgos de las transformaciones indican una actividad biológica media.

M.1.2. Caracteres generales

Porosidad vesicular y cavidades macro. Agregación mal desarrollada laminar -fisural marrón. Distribución relativa G/F gefúrica chitónica.

Rasgos antrópicos raros a ocasionales de agregados criptocristalinos amarillos y rojo amarillos, bien seleccionados y impregnaciones. Microcarbones raros.

Rasgos edáficos texturales raros como rellenos incompletos de arena y limo entorno a la fracción muy gruesa. Rasgos cristalinos en rellenos y crecimiento interno de cristales (cristaux emboités) de calcita acicular y subanhédrica transparente en la

porosidad vesicular y en la micromasa de, por ejemplo agregados isótopos amarillos (foto). Hay revestimientos en carbonatados en la porosidad vesicular.

Caracteres M.1.2.1. Distribución gefúrica

Caracteres M.1.2.2. Distribución chitónica

Interpretación

Esta organización sedimentaria microlaminar, mediante los caracteres microestructurales y también con el registro de los rasgos de transformaciones postdeposicionales, indican una disminución de la preservación de esta estructura microlaminar. La formación de rellenos areno limosos y la misma dominancia de la porosidad vesicular indican la presencia de modificaciones criogénicas. Sin embargo, en algunas muestras hemos podido observar rellenos de calcita acicular sueltos y incompletos, junto a crecimientos cristalíticos calcíticos, diagnóstico también de cristalizaciones rápidas de superficies protegidas que retienen la humedad (Gé et al. 1993). La conservación de estos rellenos y, especialmente los crecimientos cristalinos, indican una preservación notable de estas microestructuras generalmente asociadas a una distribución relacionada gefúrica.

Microlaminar 2

M.2. Caracteres generales

De frecuentes a comunes constituyentes de la fracción fina quemada (FG nq /FG q: 0/10 a 2/8 y FF q /FF nq. 2/8 a 4/6) y microagregación organomineral amarilla. Muy abundantes canales y cámaras. Porosidad de empaquetamiento 20 a 0%. Agregación de moderadamente a bien desarrollada marrón. Distribución relacionada FG/FF enáulica porfírica.

Rasgos antrópicos de ocasionales a abundantes. Muy abundantes agregados isótopos y amarillos y rojos, amarillos puros y microcontrastados, raramente detríticos, unos bien seleccionados y otros de tamaño meso no seleccionados, subangulares y subredondeados, presentan los caracteres de grasa animal quemada (Wattez 1990). Destaca la ausencia de ataque microbiológico a estos agregados isótopos También abundantes impregnaciones criptocristalinas amarillas y rojizas. Microcarbones microfragmentados y macro carbones ocasionales a bastantes. Fragmentos de huesos raros a ocasionales quemados a rojo y amarillo. Raros a ocasionales fragmentos de esquistos. Arenas finas esféricas de birefringencia alta abundantes.

Rasgos de transformación. Abundantes canales que raramente presentan rellenos sueltos con fábricas excrementales.

Interpretación

Los constituyentes con una importante alteración térmica en la fracción fina y la microagregación organomineral indican que estos depósitos presentan una importante incorporación de materiales organominerales en proximidad de zonas donde se produce la combustión de componentes sedimentarios. Sin embargo, existen los componentes de la fracción gruesa con pocas alteraciones térmicas que nos indican

dispersión y mezcla. Como superficie cubierta, presentan una baja modificación estructural por pisoteo que se explica por la formación de grupos o sets microlaminares y una importante compactación dada la frecuencia de vestigios fragmentados y las características microestructurales con una porosidad muy reducida. En este sentido interpretamos esta organización sedimentaria microlaminar como una zona de acumulación organomineral cubierta próxima a zonas de combustión probablemente relacionada a actividades de consumo y transformación de biomasa animal dada la presencia de agregados amarillos atribuibles a grasa quemada.

Los rasgos de transformaciones postdeposicionales indican una actividad biológica media con la presencia abundante de fábricas excrementales

Microlaminar 3

M.3. Caracteres generales

Dominante a muy dominante fracción fina quemada (FG nq /FG q: 2/8 a 10/0 y FF q /FF nq. 4/6 a 10/0). Microagregación organomineral marrón de microcarbones y limos finos de alta birefringencia.

Interpretación

La dominante a muy dominante presencia de alteraciones térmicas en los constituyentes de la fracción fina es indicativa de la proximidad de la zona de combustión. Así mismo, la presencia muy variable de constituyentes no quemados en la fracción gruesa nos indica procesos de mezcla que implican a la dispersión. Su carácter microlaminar nos lleva a interpretar que se trata de una superficie cubierta sobre zonas de combustión dispersadas.

M.3.1. Caracteres generales

Porosidad de canales y fisuración subhorizontal y subvertical. Agregación de mal a moderadamente desarrollada de forma laminar- granular marrón limitada por fisuras. Distribución relativa enáulica porfírica.

Los rasgos antrópicos son muy abundantes, destacando los testimonios de combustión vegetales. De abundantes a muy abundantes fragmentos de carbón fisurados en conexión de todos los tamaños. Raros pseudomorfos de cenizas (microfoto 4, lámina V). También destacan bastantes agregados isótropos, angulares y subangulares, puros y detríticos, siliciclásticos o con crecimientos cristalinos calcíticos. Micro y meso fragmentos de huesos amarillos y rojos raros, otros con doble coloración. Arenas finas esféricas de alta birefringencia. Esferolitos micro y meso con birefringencia alta, agregados o aislados, que raramente están ennegrecidos.

Rasgos de transformaciones postdeposicionales limitadas a hiporevestimientos compactos en canales, raras fábricas excrementales y rellenos sueltos incompletos en cavidades y canales.

Interpretación

La acusada compactación observada expresada por la distribución relativa porfírica y en la unidad subyacente dificulta la identificación de procesos de traslado o dispersión. En este sentido, hemos interpretado en general que se trata de testimonios de combustión dispersados cubiertos. En algunas de las muestras se observa una sucesión que forman grupos o sets de estructuras sedimentarias microlaminares que indicarían la repetición de episodios de dispersión y cobertura. Esta apreciación es coherente con la naturaleza de los testimonios de combustión vegetales, animales y sedimentarios caracterizados por la mezcla de diferentes intensidades y productos de combustión. Los rasgos de transformaciones postdeposicionales observados son raros y reducidos a la actividad biológica indicativas de una baja a media intensidad.

M.3.2. Caracteres generales

Porosidad vesicular, fisuración. Agregación mal desarrollada laminar gris. Distribución gefúrica porfírica.

Rasgos antrópicos de raros a abundantes. Destacan microcarbones, integrados en la masa basal, de raros a ocasionales. De raros a ocasionales agregados criptocristalinos subredondeados puros y microcontrastados, siliciclásticos y con crecimientos cristalíticos calcíticos. Fragmentos de huesos quemados a diferentes intensidades.

Rasgos de transformaciones abundantes. Rellenos raros. Revestimientos en casquetes residuales, y continuos (link capping) en la fracción gruesa muy abundantes. Hiporevestimientos y revestimientos carbonatados en la porosidad vesicular abundantes.

Interpretación

La presencia de límites abruptos o claros asociados al cambio litológico y del empaquetamiento de las partículas son presentes a menudo de forma continua y otras de forma discontinua. En una primera aproximación, y con unos constituyentes granulométricos parecidos a rellenos texturales, algunos caracteres constituyentes como los gránulos organominerales o la frecuencia de las alteraciones térmicas son claramente distintivos. En este sentido, interpretamos la presencia de superficies cubiertas sobre combustión dispersada transformados por criogenia.

Sin embargo, la presencia de fuertes alteraciones postdeposicionales en algunas de

Leyenda página siguiente:

Microfoto 1, agregados amarillos puros y microcontrastados criptocristalinos. Microfoto 2, agregado criptocristalino rojizo microcontrastado. Microfoto 2', detalle del agregado microcontrastado rojizo en el que se observan calcita drusa. Microfoto 3, agregado rojizo criptocristalino fibroso con material detrítico flotante. Microfoto 4, pseudomorfos de ceniza. Microfoto 5, huesos con y sin doble coloración rojizos. Microfoto 6, arenas esféricas de alta birrefringencia, en luz analizada, que en luz polarizada muestran un color amarillo rojo. Microfoto 7, agregado fisurado microcontrastado con material siliciclástico, fisurado y puntuaciones negras de ataque microbiológico. 8, Agregado siliciclástico angular en el interior defacies estratificadas quemadas homogéneamente.

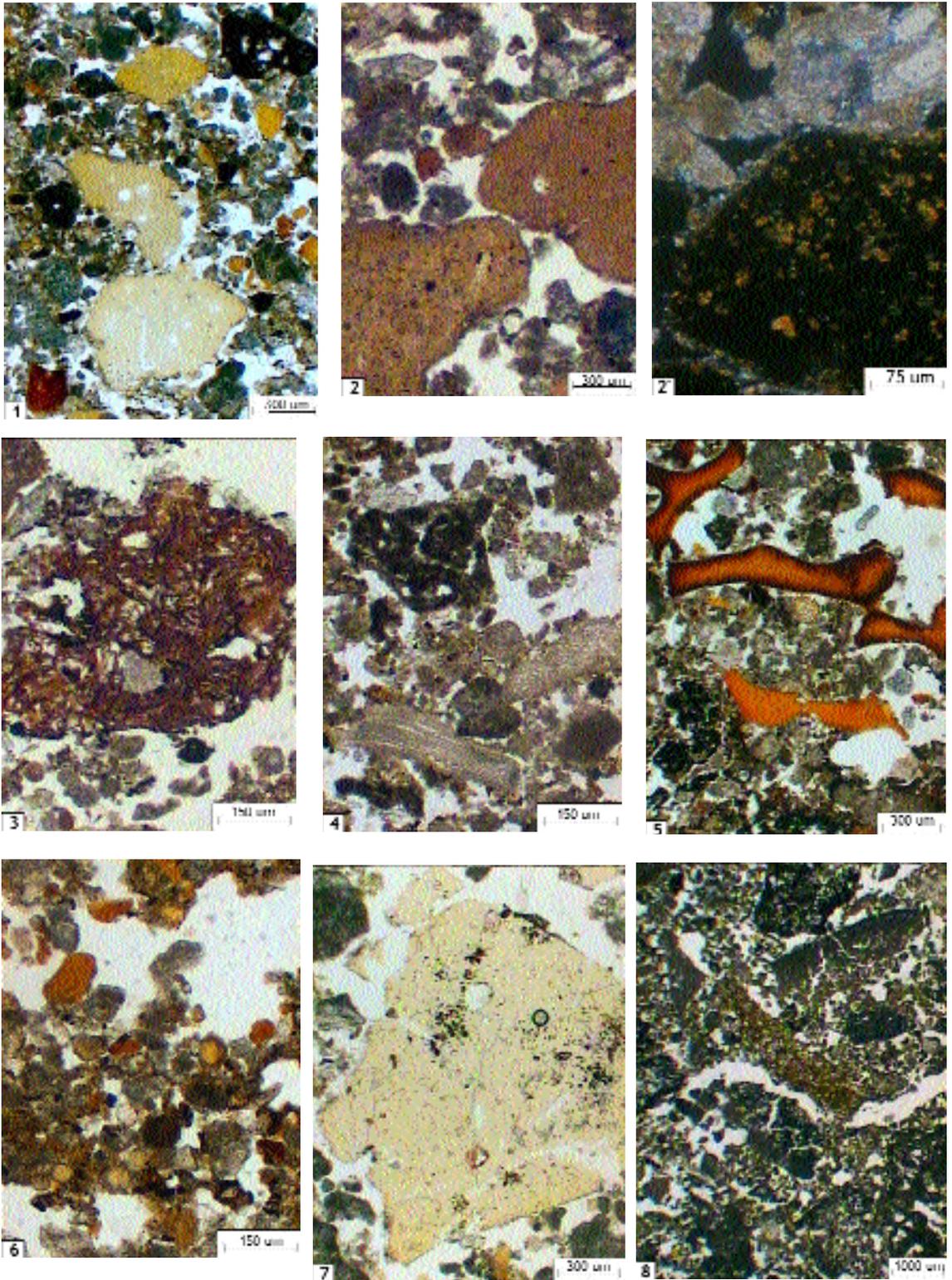


Lámina V. Componentes antrópicos microscópicos del nivel J del Abric Romani. Todos en luz polarizada, excepto 2' con luz analizada.

las unidades microestratigráficas impiden una asignación precisa al carácter diagnóstico de superficies cubierta.

Unidades microestratigráficas estratificadas (E)

Caracteres generales estratificados E

Unidad microestratigráfica con un espesor superior a 2 centímetros. Sus límites son raramente concordantes y son comunes las superficies de depósitos inclinadas. En algunas muestras existe una sobreposición de estas unidades microestratigráficas que forman grupos o sets, unos interrumpidos por unidades laminares o otros mostrando una continuidad entre estructuras estratificadas, siempre evidenciando contactos graduales. Distribución y orientación al azar de los componentes, aunque existe una común a dominante orientación vertical referida a los componentes con un eje largo desarrollado (lámina IV). Microestructura abierta. Porosidad de empaquetamiento muy dominante. Distribución relativa enáulica y gefúrica.

Los rasgos antrópicos son de raros a abundantes. En las unidades microestratigráficas con muy pocos rasgos antrópicos destacan los que contienen raros a ocasionales carbones microdivisados. Existen depósitos con una baja y otros con una alta diversidad de microvestigios.

Los rasgos de transformaciones postdeposicionales son raros. Fábricas excrementales y canales con hiporevestimientos compactos. Fisuración y rellenos incompletos sueltos de arenas y limos. Rasgos calcíticos de rellenos sueltos y incompletos de calcita anhédrica y calcita acicular que también aparecen en forma de crecimientos cristalíticos.

Interpretación

Estas unidades microestratigráficas presentan un espesor considerable y poseen unos límites que indican una acreción sedimentaria. Su naturaleza no concordante y comunes superficies inclinadas, a veces mal representado en la escala de las láminas, nos indican una limitación espacial de estos tipos de depósitos. Además, el carácter microestructural muy abierto indicado por la microestructura y la porosidad de empaquetamiento, y la orientación básica de los componentes con un eje más largo desarrollado ayudan a interpretar que estas unidades microestratigráficas han sido desplazadas.

La interpretación de esta rápida acreción sedimentaria que muestran estas unidades microestratigráficas también es indicada por la escasa incidencia de los rasgos de transformaciones postdeposicionales. Esta escasa incidencia de las transformaciones se traduce en la dificultad en algunas muestras de distinguir los subniveles Ja y Jb. La modificación de los parámetros texturales por el mecanismo de trasladar componentes sedimentarios acentúan el carácter antropogénico de estos depósitos.

Clasificación de microfacies estratificadas

Estratificadas 1

E.1. Caracteres generales

Muy pocos a pocos constituyentes sedimentarios quemados (FMG q/ FMG nq: 0/10 a 2/8 y E.1FG+FF q/FG+FF nq. 0/10 a 2/8). Microagregación de limos marrones.

Interpretación

Los caracteres generales de sedimentos desplazados con pocos o muy pocos componentes quemados nos permiten plantear la existencia de actividades de modificación del substrato sedimentario periféricas a las actividades de combustión.

E.1.1. Caracteres generales

Porosidad de canales y fisuras. Distribución relativa G/F enáulica porfírica. Agregación bien desarrollada granular marrón-amarilla.

Rasgos antrópicos abundantes de material antrópico muy homogéneo: agregados isótropos amarillos detríticos y puros, subangulares con fisuras internas, con escasa incidencia de puntuaciones negras en la micromasa. Raros a ocasionales componentes detríticos siliciclásticos del interior de los agregados isótropos amarillos presentan impacto térmico. Raros esquistos.

Rasgos de transformaciones en canales con hiporevestimientos densos y rellenos excrementales ocasionales a abundantes sueltos y incompletos.

Interpretación

La acumulación de restos organominerales representados por los agregados isótropos amarillos presentan dificultades de identificación a nivel de lámina delgada. En este sentido, estas acumulaciones presentan los caracteres de la mineralización procedentes de biomasas animales: coprólitos (omnívoros o carnívoros) o grasas. Que estos depósitos trasladados homogéneos organominerales amarillos indiquen ya sea la acumulación de coprólitos, humanos o animales, o el procesamiento de biomasas animales, es significativo que estuvieron desplazados por las actividades humanas durante las ocupaciones. En este sentido estas unidades microestratigráficas son interpretadas como sedimentos trasladados pertenecientes a actividades de transformación de restos organominerales.

E.1.2. Caracteres generales.

Porosidad de empaquetamiento. Distribución relativa G/F gefúrica - enáulica. Agregación mal desarrollada gris.

Rasgos antrópicos raros. Raros microcarbones.

Rasgos de transformaciones excrementales y rellenos de arena fina, suelta e incompleta. Las fábricas excrementales aparecen en posición secundaria.

Interpretación

La baja frecuencia de materiales sedimentarios quemados junto con las características de la estructura sedimentaria indica el traslado de sedimentos con una antropización débil, señalada por los raros microcarbones (Courty 1982).

Estratificadas 2

E.2. Caracteres generales

De frecuente a dominante fracción gruesa y fracción fina con alteraciones térmicas (FMG q/ FMG nq: 0/10 a 2/8 y FG+FF q/FG+FF nq. 2/8 a 4/69. Microagregación de limos marrones.

Los rasgos antrópicos son de raros a abundantes, con una gran variedad tanto morfológica como por su naturaleza. En algunas muestras estos rasgos antrópicos se distribuyen en grupos de unidades microestratigráficas estratificadas o sets. Fragmentos de sílex, esquistos meso y micro, huesos quemados con diferentes intensidades y tamaños. Agregados isotropos y microcontrastados. Microcarbones microdivididos y macrocarbones poco fragmentados.

Rasgos de transformaciones raros. Destacan rellenos sueltos incompletos y crecimientos cristalíticos de calcíticos, anhédricos y aciculares en la porosidad de empaquetamiento.

Interpretación

La presencia común de arenas y limos quemados con una mezcla de intensidades de alteración térmica y los caracteres microestructurales indican que estos depósitos pueden estar relacionados con zonas próximas a las zonas donde se producen las alteraciones térmicas. Pero su elevada heterogeneidad, ya sea de las alteraciones térmicas como de los microvestigios que contienen, ayudan a interpretar que estos depósitos puedan ser el resultado de la limpieza de zonas de actividad multifuncionales cercanas a las zonas de combustión. La presencia también en algunas muestras de estructuras sedimentarias estratificadas formando grupos o interrumpidas por estructuras laminares de dispersión indican la repetición en la localización espacial de estos depósitos. De esta manera, interpretamos que algunas de estos grupos o sets de unidades microestratigráficas estratificadas muestran una dinámica repetida de acumulación de depósitos trasladados de desechos de limpieza en las mismas zonas de la superficie de ocupación. Estas pueden ser interrumpidas o modificadas por la dispersión en forma de unidades laminares. Sin embargo, la presencia de unidades microestratigráficas microlaminares diagnósticas de superficies cubiertas es más difícil de evidenciar dada la microestructura muy abierta de estos sedimentos trasladados. De esta manera, existen unidades microestratigráficas que muestran de raros a ocasionales rasgos calcíticos de rellenos sueltos y incompletos junto a crecimientos cristalinos calcíticos, que pueden interpretarse como indicios de superficies cubiertas o el traslado de materiales sedimentarios que han retenido la humedad y han sufrido una rápida evaporación. De hecho hemos podido observar la asociación de estas unidades estratificadas debajo de unidades microlaminadas diagnósticas de superficie cubiertas. Sin embargo, en otras unidades microestratigráficas sólo hemos podido observar estos crecimientos y rellenos calcíticos en depósitos estratificados debajo unidades con estructura laminar de dispersión o la sobreposición de otra unidad estratificada. En estos casos, y también dada la dificultad de registro de los caracteres diagnóstico de las superficies cubiertas en estas microfacies muy sueltas, los rasgos calcíticos los interpretamos como el

registro de situaciones locales, por ejemplo el goteo y desplazamiento, pero también como rasgos calcíticos que han sido adquiridos en superficies cubiertas y posteriormente desplazadas-acumuladas.

E.2.1. Caracteres generales

Porosidad de empaquetamiento simple y complejo, fisuras y canales. Distribución relacionada G/F enáulica. Agregación moderada a bien desarrollada granular y laminar fisural marrón.

Raros rasgos de transformaciones. Los más destacados son rasgos texturales de rellenos sueltos y incompletos. También hay raros canales con hiporevestimientos compactos y revestimientos carbonatados en la porosidad de empaquetamiento.

Interpretación

Los caracteres microestructurales muestran la presencia de un sedimento desplazado transformado fundamentalmente por procesos mecánicos de la compactación-fisuración asociada también a la actividad biológica. Esta actividad biológica no presenta trazas importantes de edafofauna. De esta manera, el desarrollo de la agregación también es indicativo de la aparición de condiciones postdeposicionales no agresivas. El enterramiento rápido en algunas de estas unidades microestratigráficas estratificadas está representado por la escasa evolución hacia la corrosión que presentan algunos de los rasgos postdeposicionales como los hiporevestimientos carbonatados o los comunes rellenos y crecimientos calcíticos.

E.2.2. Caracteres generales

Porosidad de empaquetamiento simple con vesículas, canales y fisuras. Distribución G/F gelfúrica y chitónica. Agregación de mal a moderadamente desarrollada laminar gris.

Rasgos de transformaciones raros a abundantes. Texturales: rellenos sueltos y incompletos de arena y limo. Revestimientos carbonatados en la porosidad de empaquetamiento.

Interpretación

La existencia de los caracteres microestructurales y la presencia de rasgos de transformaciones de raras a abundantes nos indican que estas unidades microestratigráficas presentan diversas situaciones tafonómicas. Aunque todos los caracteres microestructurales y la agregación nos indican modificaciones criogénicas, algunas de las unidades microestratigráficas muestran un desarrollo bajo de estas alteraciones postdeposicionales. Estas condiciones están relacionadas con un enterramiento rápido, posible cuando existen sets de unidades microestratigráficas estratificadas, la dispersión laminar o la presencia de superficies cubiertas.

Estratificadas 3

E.3. Caracteres generales

Muy dominantes alteraciones térmicas en los constituyentes FMG q/ FMG nq: 8/2 a

10/0 y FG+FF q/FG+FF nq. 8/2 a 10/0. Microagregación de limos de alta birefringencia, cenizas y carbones. Porosidad de empaquetamiento complejo, vesículas, escasos canales y fisuras. Agregación granular mal a moderadamente desarrollada marrón y gris. Distribución relativa G/F gefúrica - enáulica.

Rasgos de transformación escasos. Rellenos de calcita subédrica suelta y incompleta. Masas de contornos difusos y poca densidad cristalina carbonatadas. Revestimientos carbonatados en la porosidad de empaquetamiento.

Interpretación

Estos depósitos muestran alteraciones térmicas muy dominantes. Su estructura sedimentaria estratificada y sus caracteres microestructurales nos indican que son unidades microestratigráficas desplazadas y acumuladas con componentes con vestigios poco heterogéneos. Los rasgos de transformación raros están en relación con su rápida acreción que preserva sus caracteres antropogenéticos. Sólo la dinámica de disolución y reprecipitación carbonatada han afectado la integridad de los depósitos de forma parcial.

E.3.1. Caracteres generales

Fracción quemada con fábrica rojiza dominante. Abundantes a muy abundantes componentes organominerales rojo-amarillos microcontrastados subredondeados y subangulares: con oxalatos calcicos rojizos; con detríticos carbonatado rojizo; isótropos, con forma subangular dominante a muy dominante. Esferolitos opacos raros a ocasionales sueltos. Raros a ocasionales carbones negro rojos con calcinación incompleta. Agregados fibrosos negros con ocasional a bastante detrítico siliciclástico y esferulíticos. Raros fragmentos de esquistos. Raros huesos quemados.

Interpretación

Las abundantes impregnaciones orgánicas rojizas asociadas a los abundantes agregados organominerales indican la presencia de materiales de origen animal. Sin embargo, existen también abundantes agregados organominerales con crecimientos cristalíticos calcíticos esferulíticos pertenecientes a hojas de plantas. Esta combinación nos indica la presencia de un depósito de materiales muy específicos pertenecientes a actividades de transformación de materiales vegetales y animales. Entre estos últimos, destacamos la posible presencia de agregados pertenecientes a la transformación de pieles asignados a los agregados fibrosos siliciclásticos

Unidad con una importante homogeneidad en la naturaleza de los microvestigios antrópicos, constituidos de agregados isótropos puros y microcontrastados diagnósticos de componentes vegetales, ya que contienen abundantes crecimientos cristalinos calcíticos esferulíticos y drusos. Estos componentes vegetales, unidos a los microcarbones indican esta dominancia de los vestigios vegetales. Sin embargo, la presencia de ocasionales agregados isótropos detríticos siliciclásticos, junto con la coloración rojiza de la micromasa es más difícil de interpretar mediante láminas delgadas. De nuevo nos encontramos algunos componentes que interpretamos que pueden estar asociados a la piel, como los componentes fibrosos y los agregados isótropos siliciclásticos subangulares impregnados por una coloración rojiza indicativa

de sustancias orgánicas. Sin que podamos profundizar, a falta de microanálisis y identificación de estos componentes, estos depósitos los interpretamos por representar sedimentos desplazados que corresponden a actividades muy específicas donde existe la asociación entre materiales de origen vegetal y animal que han sufrido una alteración térmica.

E.3.2. Caracteres generales

Fracción quemada con fábrica gris-negra microcristalina dominante y con una microfisuración muy bien marcada. De raros a ocasionales agregados organominerales isótopos puros y microcontrastados. Bastantes pseudomorfos de cenizas. De raros microcarbones. Esferulitos sueltos ennegrecidos. De raros a ocasionales huesos quemados. Destaca un gran agregado alóctono subangular siliciclástico quemado microfoto 8, lámina V).

Interpretación

Unidad microestratigráfica muy homogénea, en los constituyentes, muestra una heterogeneidad en la alteración térmica de los constituyentes minerales. Existe una calcinación dominante. Junto a estas alteraciones térmicas de alta intensidad existen muy abundantes pseudomorfos vegetales calcinados fragmentados (cenizas). Los escasos o raros esferólitos manifiestan una opacificación que indica una fase reductora en el modo de combustión, quizás coherente con la alteración térmica de algunos de los constituyentes sedimentarios no calcinados.

De esta manera, este depósito ha sido interpretado por una combustión de alta intensidad en la que ha existido un modo de combustión bien aireado, modo oxidante, que posteriormente ha entrado a un modo reductor. Posteriormente ha sido desplazado y acumulado con microvestigios raros donde destaca un gran agregado siliciclástico que indica la presencia de tierras alóctonas en las actividades cercanas a las zonas de combustión.

E.3.3. Caracteres generales

Fábricas quemadas mezcladas rojizas y gris negras. Escasos a raros componentes antrópicos: raros a ocasionales microcarbones.

Interpretación

Existe un enrojecimiento de las fábricas de los componentes sedimentarios. Este enrojecimiento de las fábricas está en relación con una combustión de baja intensidad. Estas fábricas enrojecidas están mezcladas con otros componentes con una alteración térmica ennegrecida de temperatura superior. La formación de esta mezcla de componentes quemados la interpretamos por indicar el desplazamiento de componentes sedimentarios quemados con una intensidad baja y media.