

PICG 219
COMPARATIVE LACUSTRINE
SEDIMENTOLOGY IN SPACE AND TIME.

**SISTEMAS LACUSTRES NEOGENOS DEL MARGEN
IBERICO DE LA CUENCA DEL EBRO**

Coordinadores

A. Pérez y A. Muñoz

Autores

A. Pérez García
A. Muñoz Jiménez
C. Arenas Abad
G. Pardo Tirapu
J. Villena Morales
J. Salvany
F.J. Martínez Gil
J.A. Sánchez Navarro
J. de Miguel Cabeza
J. San Román Saldaña

GUIA DE CAMPO
III REUNION DEL GRUPO
ESPAÑOL DE TRABAJO.
Zaragoza, Noviembre 1988

2.- EXCURSION Nº 1

DEPOSITOS ALUVIALES Y LACUSTRES DE LA REGION TUDELA-BORJA.

A. Pérez*, A. Muñoz*, J. Salvany**, G. Pardo*, J. Villena*, C. Arenas*

*Cátedra de Estratigrafía. Universidad de Zaragoza

**Dpto. Petrología y Geoquímica. Universidad de Barcelona.

OBJETIVOS

En esta primera jornada de campo se pretende reconocer el contacto entre la U.T.S. N1 y su yacente paleógeno, estudiando además las facies evaporíticas de ambas unidades (Yesos de Monteagudo y Yesos de Los Arcos, respectivamente).

Dentro de las U.T.S. N2 y N4 se presta especial atención a los edificios carbonatados en montículos ("mud mounds") de Maleján y a las facies lacustres francas de la muela de Borja.

INTRODUCCION

En el sector de la Depresión del Ebro comprendido entre Tudela y Borja, la serie terciaria abarca la casi totalidad del Mioceno. Constituye una sucesión subhorizontal con suaves inclinaciones (menos de 10º) hacia el cauce actual del río Ebro; en ella se identifican las cuatro Unidades Tectosedimentarias neógenas definidas para el margen ibérico de la depresión.

El infrayacente de este Neógeno son los Yesos de Los Arcos.

En la figura 2.1 se refleja la cartografía de las unidades y la distribución areal de facies. En la figura 2.2. se sintetizan los perfiles más representativos levantados en el sector y su evolución vertical

Las U.T.S. diferenciadas comprenden facies detríticas, carbonatadas y yesíferas, cuya sedimentación se realiza en sistemas de abanicos aluviales y áreas lacustres de diferentes características (PEREZ y MUÑOZ, 1985; PEREZ et al., 1988).

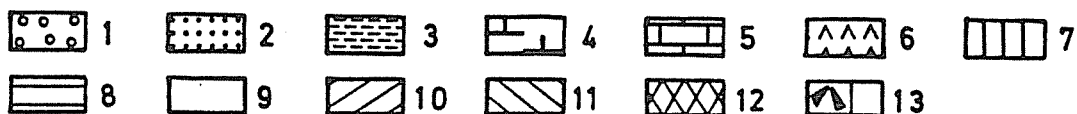
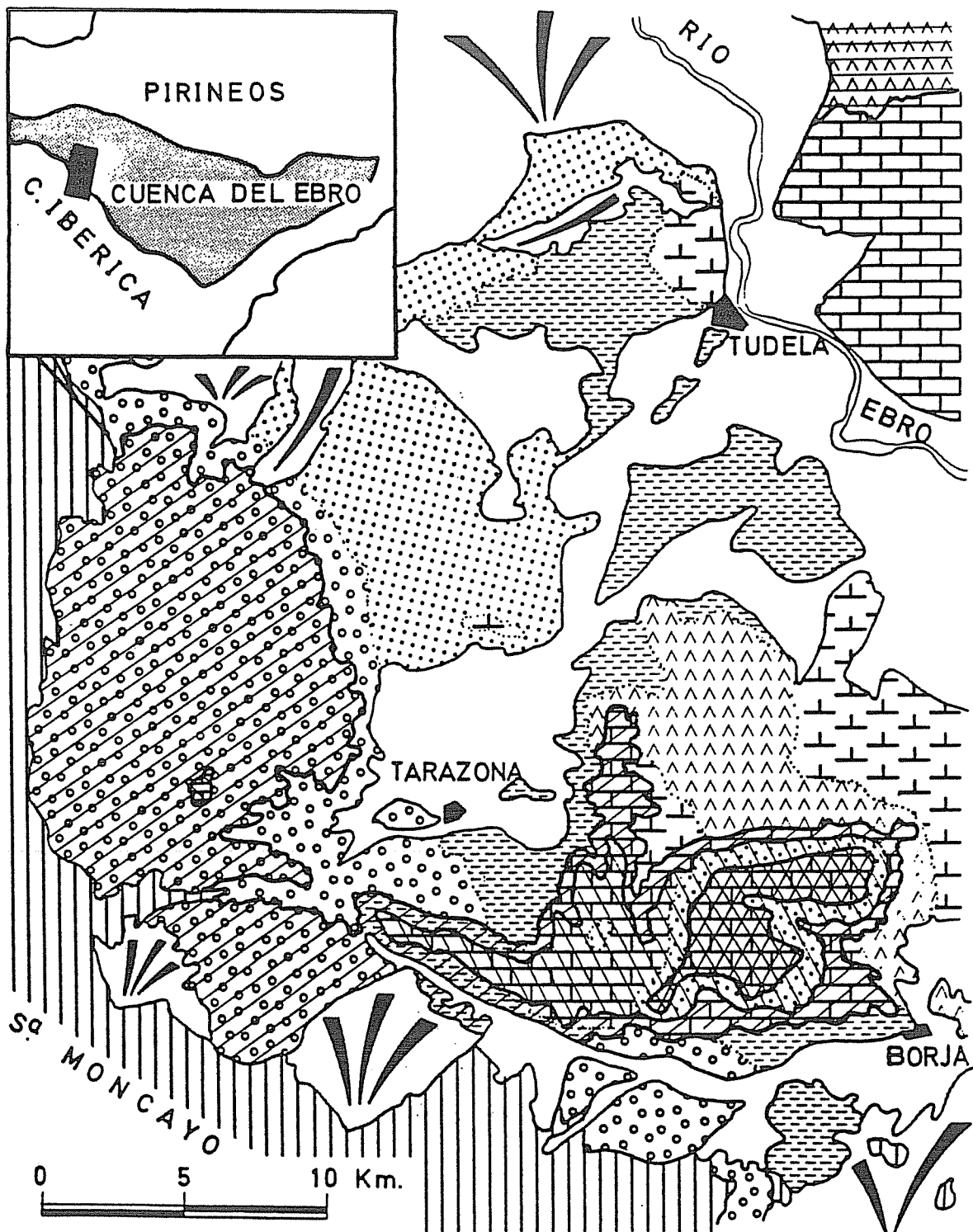


Fig.2.1.- Cartografía de las unidades y distribución areal de facies en el sector Tarazona-Tudela. 1.- Litofacies conglomeráticas. 2.- Arenosas. 3.-Lutíticas. 4.-Lutítico-carbonatadas. 5.-Carbonatadas. 6.-Yesíferas. 7.-Mesozoico. 8.-Yesos de Lerín. 9.-UTS N 1. 10.-UTS N 2. 11.-UTS N 3. 12.-UTS N 4. 13.-Glacis y aluvial cua-

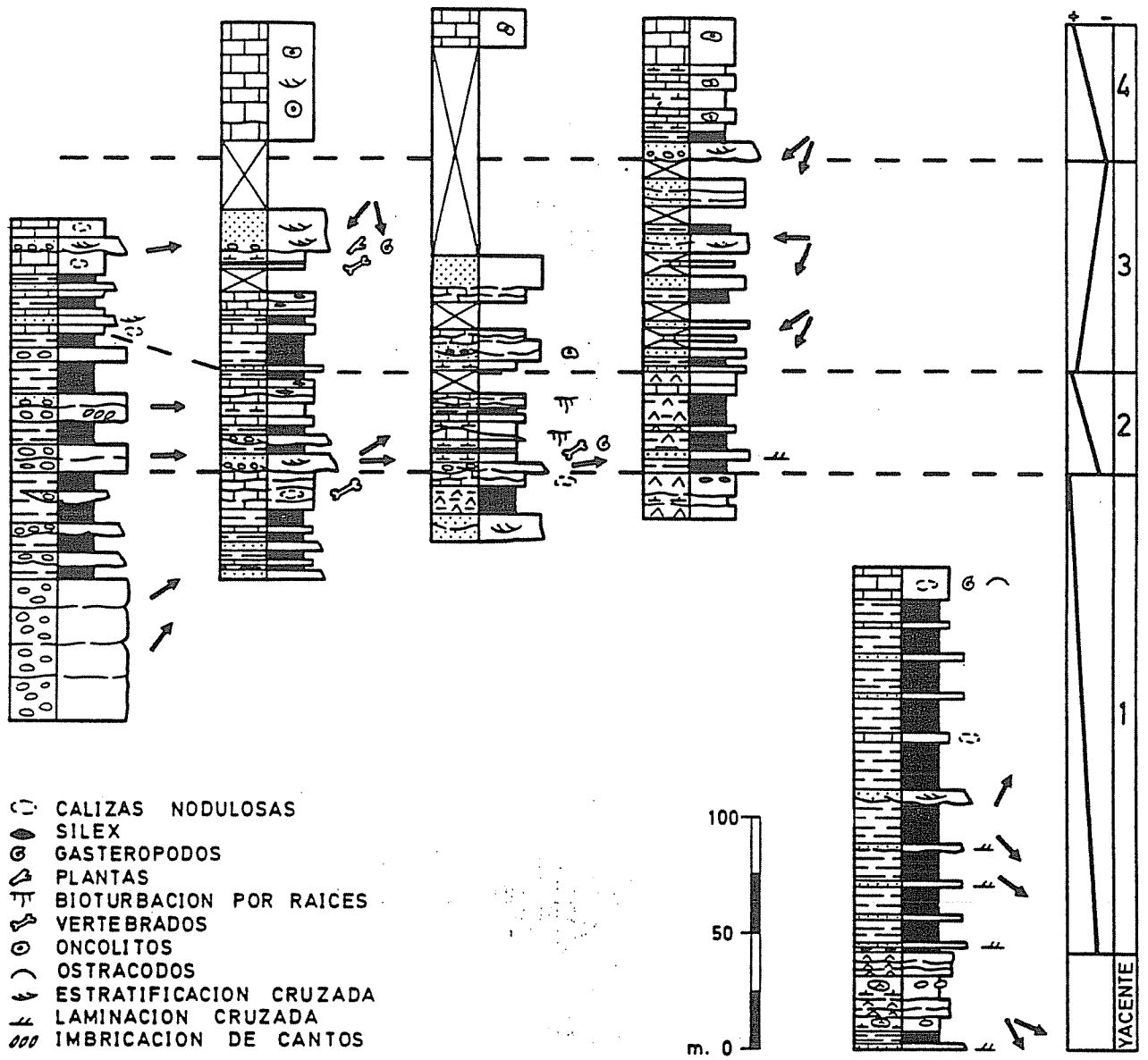


Fig.2.2.- Perfiles representativos y evolución vertical de las unidades.

En la U.T.S. N1, los sistemas aluviales alcanzan un notable desarrollo (unos 20 Km. de radio). En las zonas proximales se identifican facies conglomeráticas (fig. 2.3) masivas que constituyen cuerpos tabulares de 0,8 a 2 m. de potencia, o canaliformes de 0,5 a 1 m. de potencia y varios metros de continuidad lateral. Se interpretan como depósitos de barras longitudinales y canales desarrollados dentro de sistemas entrelazados.

Las zonas medias y distales de los abanicos corresponden a amplias llanuras arenosas y lutíticas, surcadas por canales.

Estos sistemas aluviales proceden del Sur y Oeste (actual Sierra del Moncayo) habiéndose reconocido también, los sectores distales correspondientes a abanicos cuyas áreas fuente estarían situadas al Noroeste de la región estudiada.

Los sistemas lacustres lateralmente relacionados con ellos están caracterizados por facies de biomicritas con abundantes gasterópodos y ostrácodos (lagos carbonatados someros) y facies evaporíticas consistentes en yesos cristalinos con cristales lenticulares y yesos nodulosos y alabastrinos, o bien yesos desarrollados intersticialmente entre facies de lutitas (complejo de playa-lake).

Dentro de esta unidad el complejo de playa-lake aparece restringido a una zona próxima al borde, tal vez marginal o interabanico de los sistemas aluviales de procedencia Oeste (ver fig.2.4) y de los de procedencia Sur.

La UTS N2 presenta igualmente desarrollo de abanicos aluviales de procedencia Sur y Oeste. Las facies conglomeráticas poseen características similares a las descritas en la unidad anterior, aunque existe un paso casi directo de las facies conglomeráticas a las lutíticas sin facies arenosas intermedias (fig. 2.3). Estos abanicos son de menor amplitud que los reconocidos en la unidad N1. Lateralmente a ellos, las facies de micritas y biomicritas integran frecuentemente estratos con geometrías en montículos y presentan fuerte bioturbación por raíces. Representan lagos someros o zonas marginales de lagos carbonatados de mayor amplitud en los que se dan condiciones lacustre-palustres.

El inicio de la UTS N3 implica un cambio paleogeográfico importante dentro de la región estudiada (PEREZ et al 1988), identificándose por primera vez en este sector meridional de la Cuenca Terciaria del Ebro

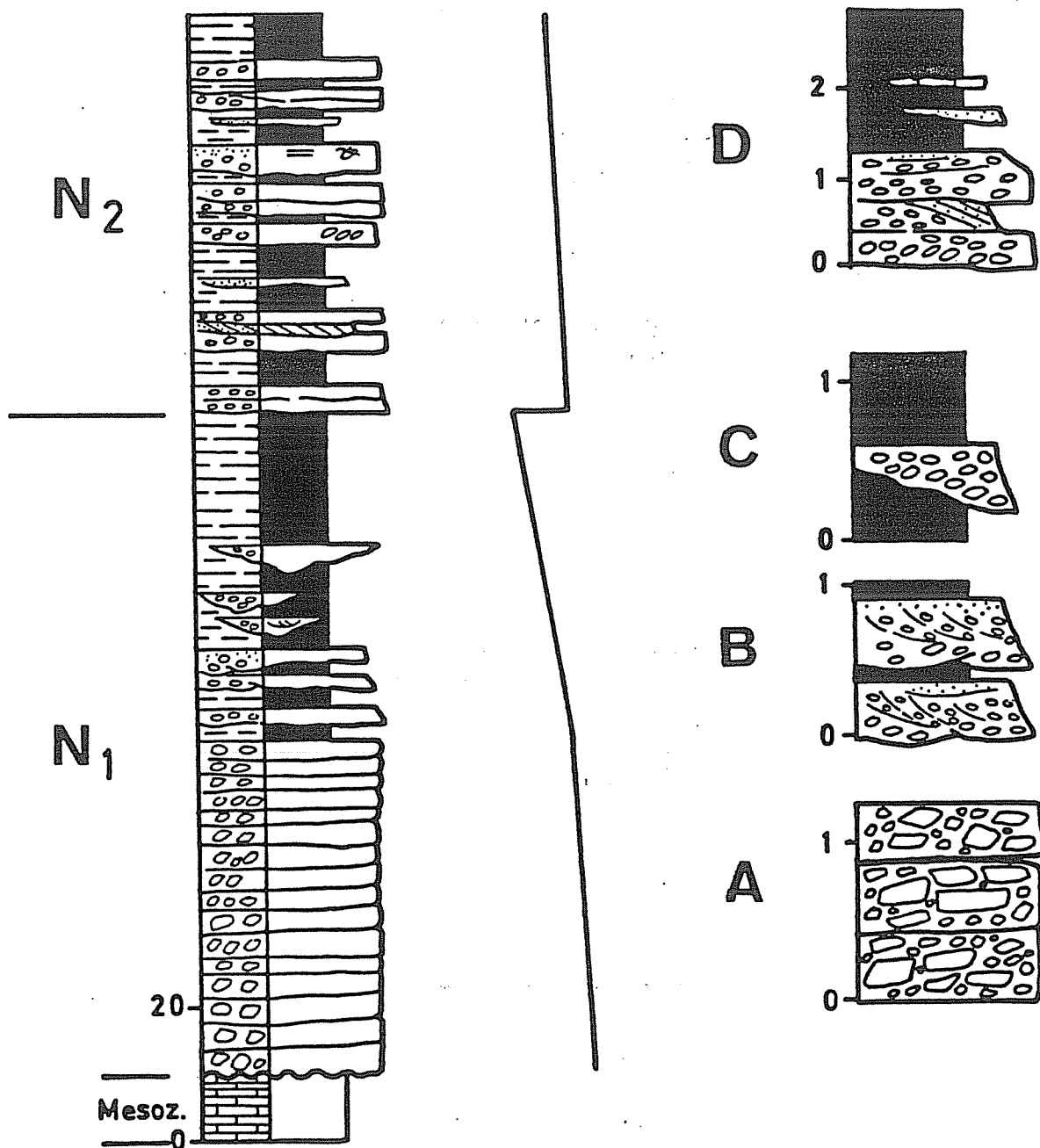


Fig.2.3.- Perfil levantado en las facies conglomeráticas de las unidades N 1 y N 2 en el sector de Tarazona. (A.-secuencias de barras longitudinales. B y C .-canales conglomeráticos. D.-secuencias de barras transversas.

aportes generalizados de procedencia Norte y Noreste que introducen cantidades importantes de arenas (fig. 2.4). Los abanicos de procedencia Sur se reducen a pequeños canales conglomeráticos que se intercalan entre los sedimentos carbonatados. Estos aparecen adosados al margen ibérico y siguen correspondiendo a lagos carbonatados muy someros, influenciados directamente por los aportes arenosos del Norte, lo que da lugar a dispositivos fluvio-lacustres progradantes hacia el Sur.

Por último, en la cuarta UTS, salvo los canales conglomeráticos también de procedencia Norte que marcan la base de la unidad, las facies presentes responden exclusivamente al desarrollo de sistemas lacustres francos caracterizados por el desarrollo de calizas oncolíticas.

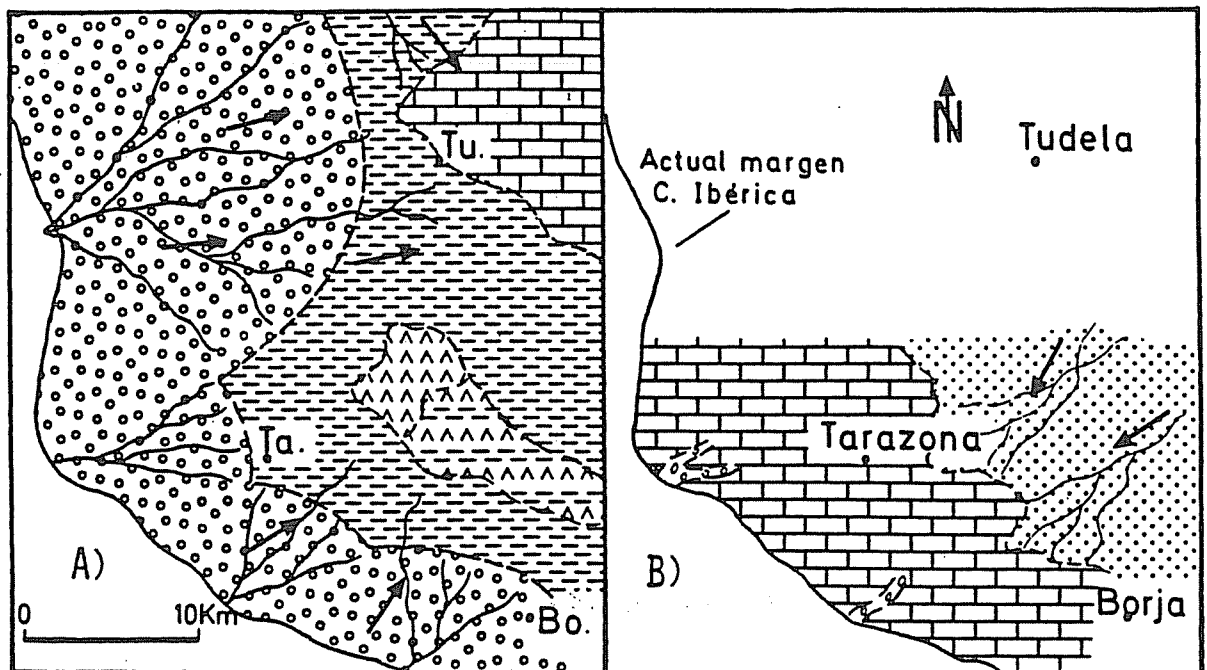


Fig.2.4.- Dispositivos sedimentarios interpretados para las unidades N 1 (A) y N 3 (B) en el sector de Tarazona-Tudela.

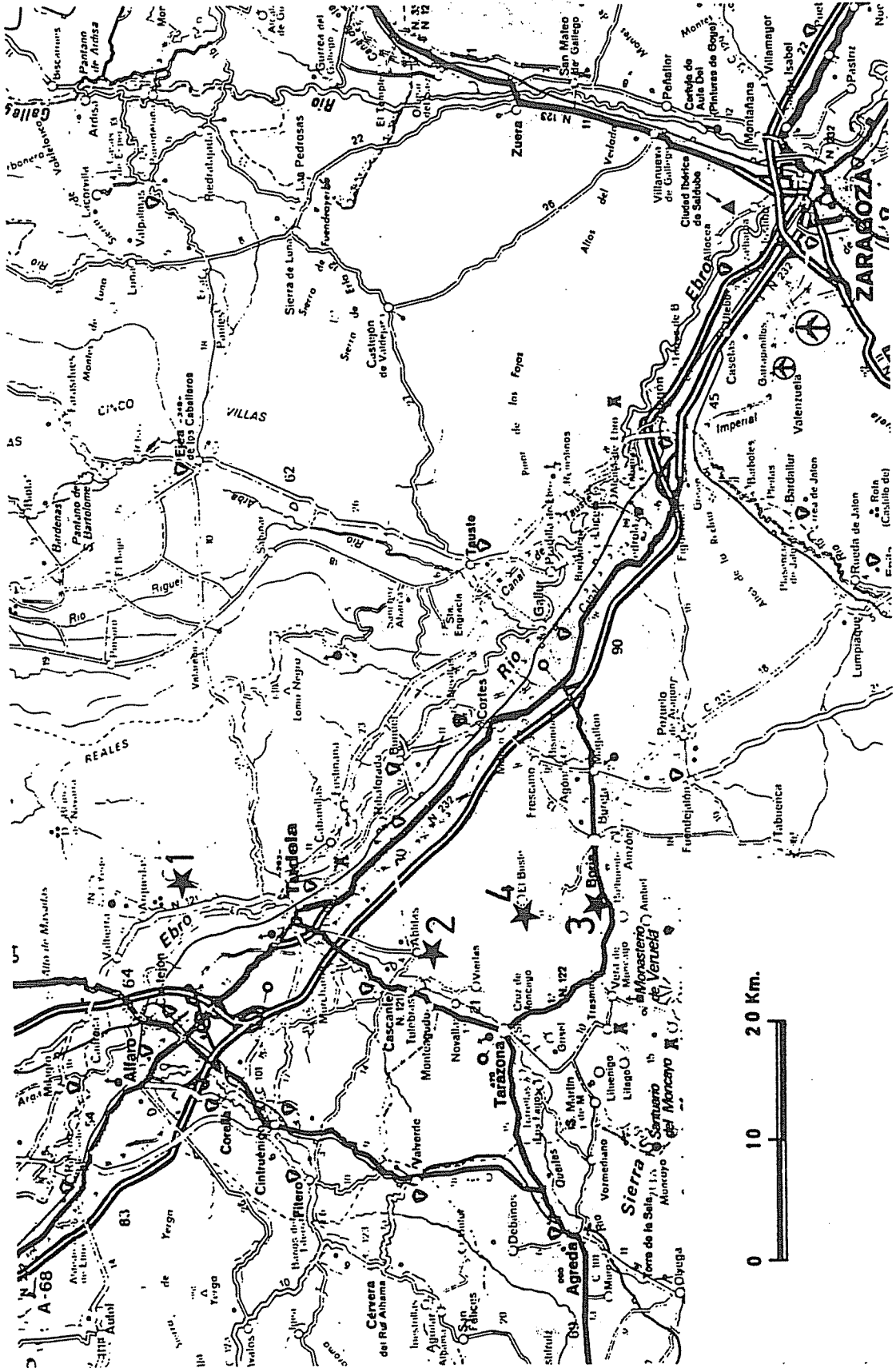


Fig. 2.5.- Situación paradas primera excursión.

DESCRIPCION DE LAS PARADAS

Parada 1.- Ciclos de salina de la Formación Lerín (Los Arcos) y contacto con las facies aluviales de la Formación Tudela.

Situación: 10 Km. al Norte de Tudela, próximo al Km. 85 de la carretera N-121 (fig. 2.5).

Observaciones: En la vertiente oriental del barranco de Limas se observa el contacto entre los Yesos de Lerín-Los Arcos y la UTS N1. En panorámica de campo este contacto se reconoce por el cambio de color que supone la superposición de una serie roja (base de las lutitas de la Formación Tudela) sobre una serie de tonos blancos (techo de los Yesos de Lerín). Ambos conjuntos aparecen constituyendo una sucesión monoclinial con ligera inclinación hacia el Sur (ver fig. 2.6).

En detalle, el límite es una ruptura sedimentaria que viene dada por la desaparición brusca de los yesos y la superposición neta de lutitas rojas con areniscas hacia la base. El yeso únicamente aparece entre las lutitas rojas como yeso fibroso disperso o cementando a las areniscas.

Litológicamente los Yesos de Lerín-Los Arcos culminan en este perfil (ver fig. 2.7) con dos ciclos de unos 25 m. de potencia que se inician por lutitas ocreas y anaranjadas con intercalaciones de areniscas de procedencia Norte y Noroeste y abundantes nódulos dispersos de yesos alabastrinos, finalizando con un tramo de unos 5 a 7 m. de potencia de yesos laminados con intercalaciones centimétricas de calizas. Se corresponden con los ciclos detrítico-químicos que ORTI et al. (1986) interpretan como secuencias evaporíticas progresivamente más concentradas hacia techo, representando las facies lutíticas la sedimentación en llanuras de barros y bordes de salinas, y las facies de yesos laminados los estadios de lago salino.

La U.T.S. N1 viene representada en este perfil por una sucesión de al menos 150 m., que se inicia por lutitas rojas y amarillentas con intercalaciones de areniscas silíceas verdosas o rojas, de grano fino a medio, con cemento yesífero.

Aparecen en cuerpos tabulares de potencia decimétrica y abundante laminación cruzada, o bien como cuerpos canaliformes con

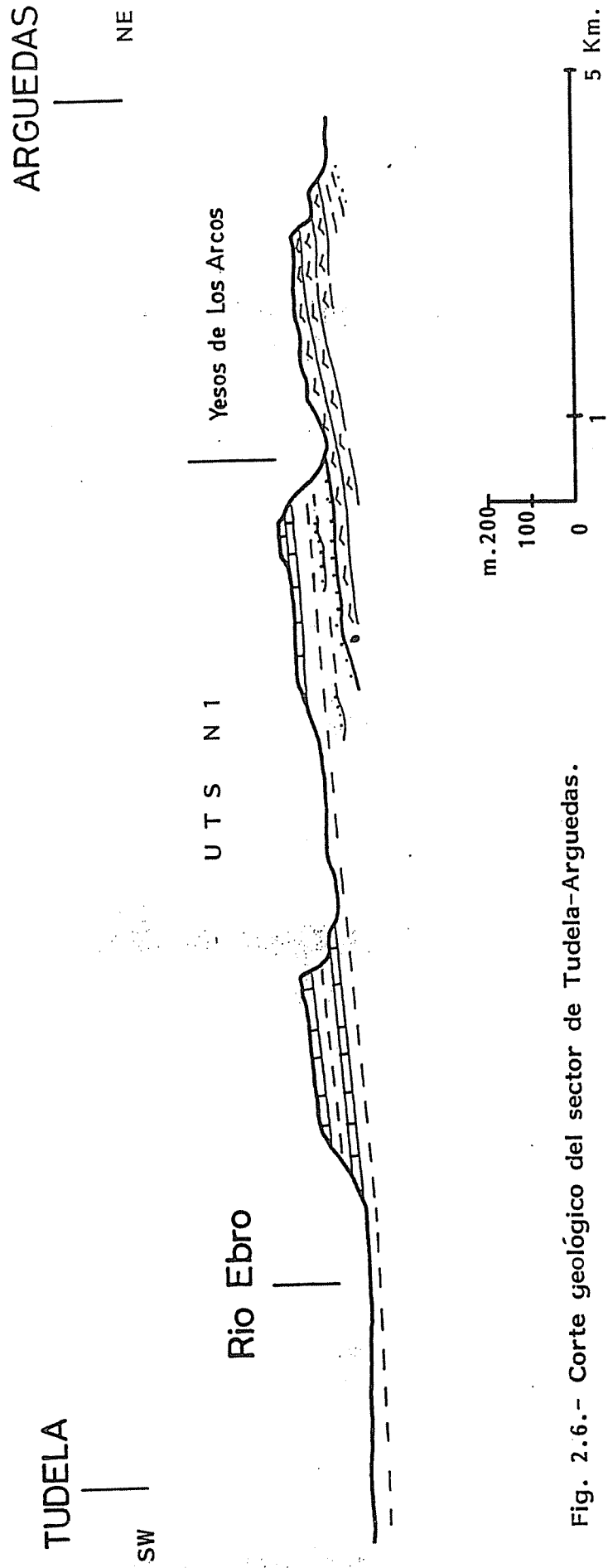


Fig. 2.6.- Corte geológico del sector de Tudela-Arguedas.

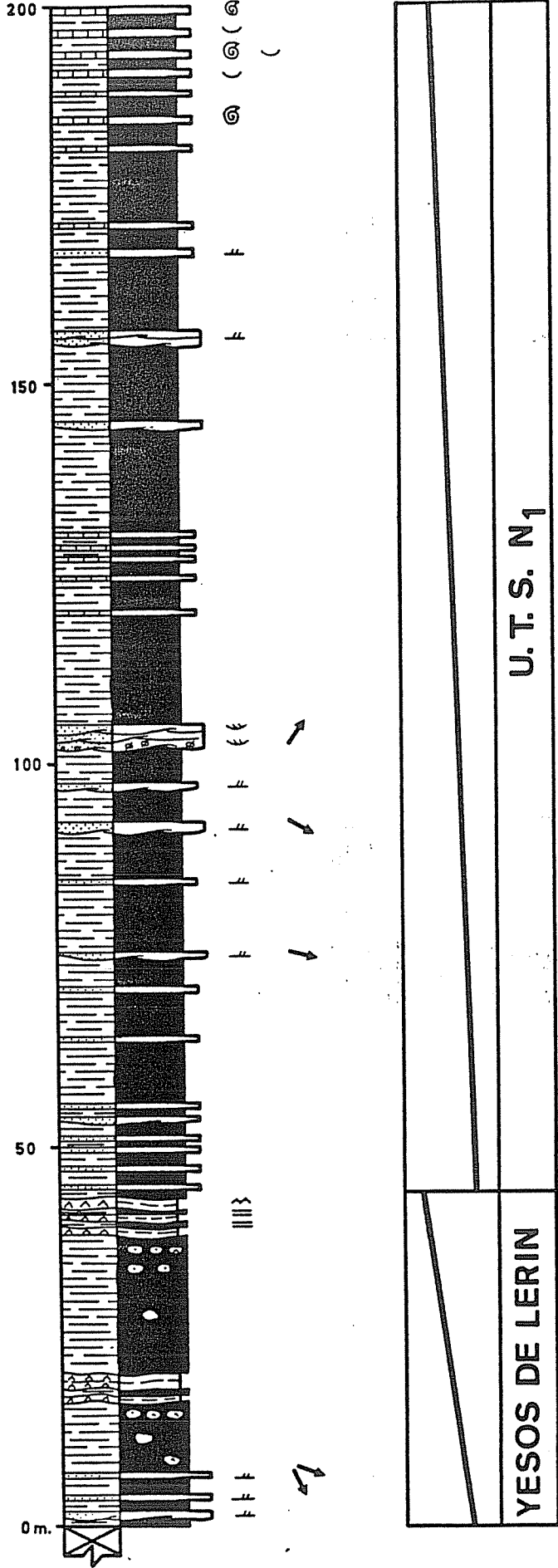


Fig.2.7.- Perfil de Tudela.

estratificación cruzada en surco. Estas estructuras permiten medir aportes de procedencia Norte y Noroeste.

Hacia techo las lutitas presentan intercalaciones de calizas blancas y grises que se hacen más potentes al ascender en la serie. Estas calizas aparecen en paquetes de hasta 4 m. de potencia, constituidos a su vez por estratos tabulares de potencia inferior a 1 m. Como microfacies consisten en biomicritas con abundantes fragmentos de gasterópodos y ostrácodos. Es frecuente que el techo de los estratos se encuentre nodulizado y con bioturbación por raíces.

Las facies detríticas se interpretan como depósitos propios de zonas distales de abanicos que son atravesadas por arroyadas en manto, que dan lugar a depósitos laminares y, ocasionalmente, pueden ser surcadas por canales someros.

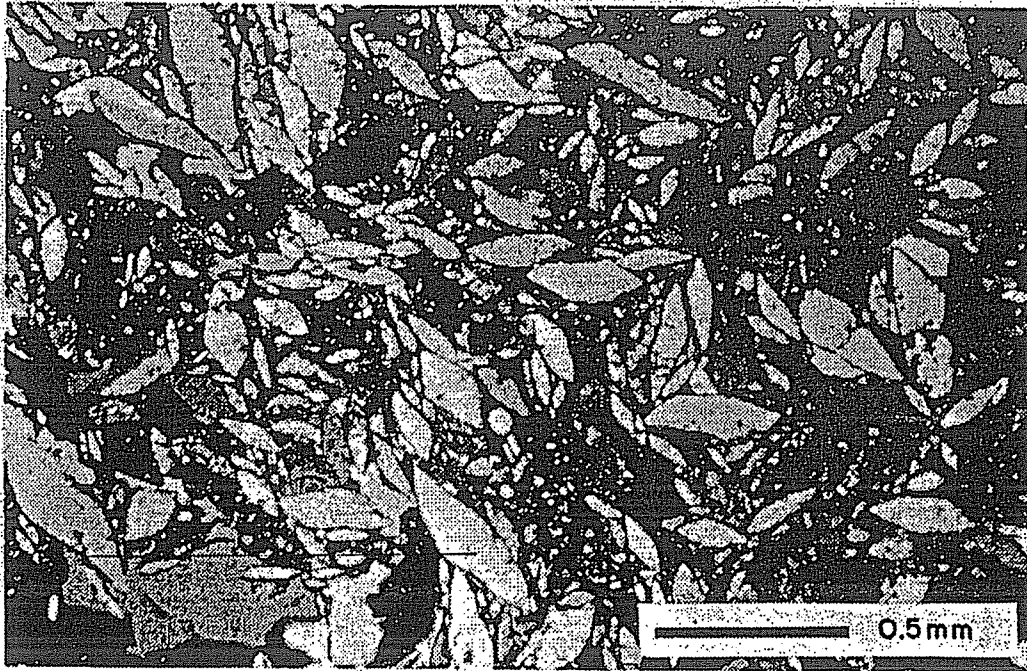
Las facies de calizas se generan en lagos carbonatados someros que, a juzgar por la continuidad lateral de las capas de calizas, alcanzaban en el sector que nos ocupa una extensión de 10-15 Km. como mínimo.

Parada 2.- Los Yesos de Monteagudo. Significado sedimentológico y aspectos diagenéticos.

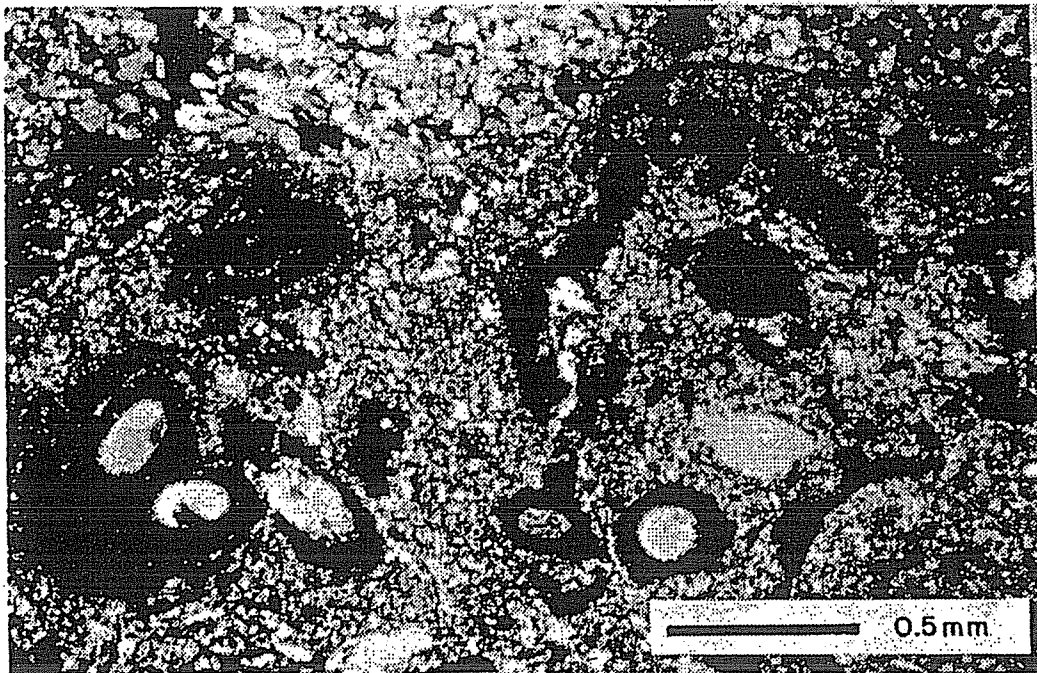
Situación: Cantera de yesos de Ablitas (fig. 2.5).

Observaciones: Los Yesos de Monteagudo representan en este sector de Ablitas el techo de la U.T.S. N1. La caracterización litológica y sedimentológica de los mismos ha sido realizada recientemente por ORTI et al. (1986).

En Ablitas constituyen una sucesión de unos 15 m. de potencia (ver figura 2.8), presentándose con formas de yeso cristalino de tonos verdes, con cristales lenticulares, asociados a yesos microcristalinos de color marrón y acaramelado, que se encuentran intensamente bioturbados (fig. 2.9). Entre estos yesos se intercalan láminas discontinuas de calizas. Es frecuente la presencia de nódulos de sílex. Hacia la base de la sucesión aparecen grandes nódulos de yeso secundario (de orden métrico), de los tipos alabastrino o megacristalino, rodeados por una envuelta centimétrica de yeso fibrosos (fig.; 2.10).



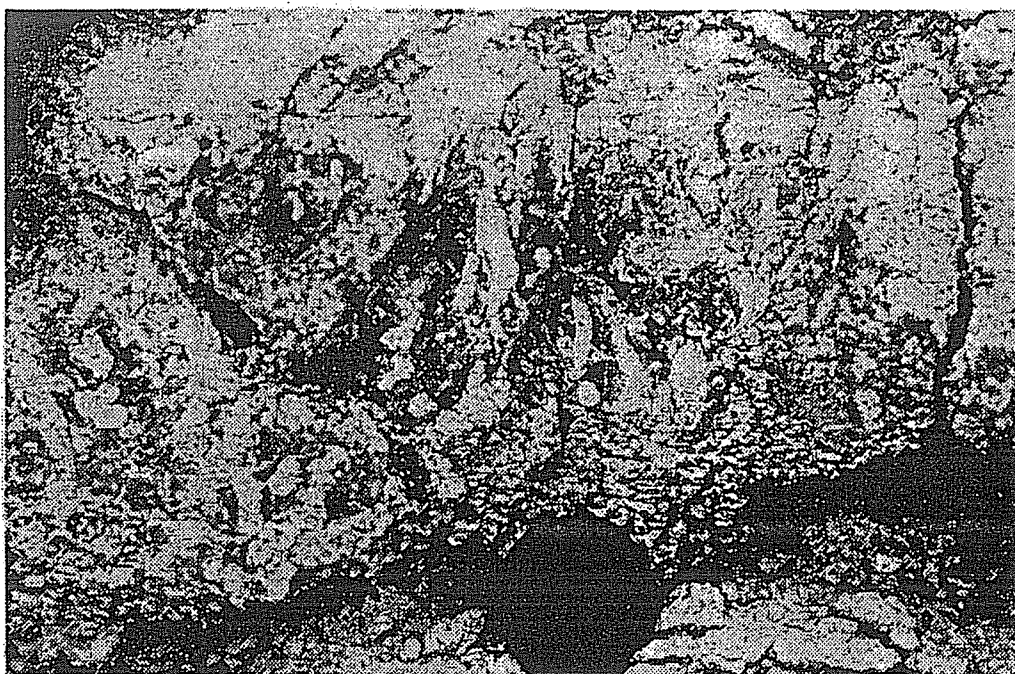
(A)



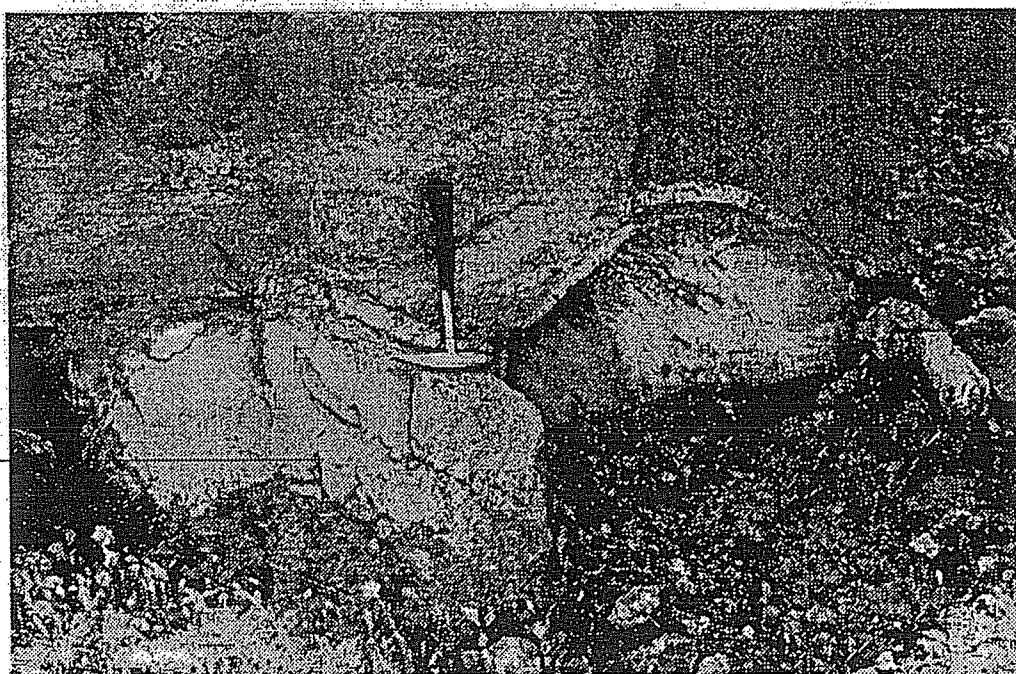
(B)

Fig.2.10.- (A) Microfacies del yeso primario microlenticular de facies caramelo.

(B) Microfotografía de yeso que contiene fragmentos de tallos algales con textura micrítica (calcita).



(A)



(B)

Fig.2.9.- (A) Yeso primario microlenticular (facies caramelo) con trazas de bioturbación.

(B) Meganódulos de yeso secundario alabastrino emplazados en un nivel de yeso primario microlenticular.

En otros puntos de este sector se presentan como yesos albastrinos que integran estratos ondulados e irregulares de potencia inferior a 50 cm., o bien como nódulos dispersos entre facies de lutitas.

Los depósitos descritos son propios de una sedimentación en márgenes de lagos salinos, existiendo puntos en los que los ambientes fueron predominantemente subaéreos y en otros intermitentemente subacuáticos-subaéreos (yesos primarios con bioturbación abundante y estadios carbonatados) (ORTI et al, 1986).

Estos lagos salinos ocupan una posición marginal o de interabanicos con respecto a los sistemas aluviales, según comentábamos anteriormente (ver fig. 2.4)

Parada 3.- Facies lacustre-palustres de Maleján. Los edificios carbonatados en montículos ("mud-mounds").

Situación: 2 Km. al Oeste de Borja. En la vertiente Sur-oriental de La Muela de Borja, al Noroeste de la localidad de Maleján (fig. 2.5).

Observaciones: En el perfil de Maleján (fig. 2.11) se identifican las dos primeras U.T.S. neógenas. El límite entre ambas viene dado en este perfil por la superposición de cuerpos conglomeráticos canaliformes sobre la sucesión lutítico-evaporítica con que finaliza la U.T.S. N1.

En la mitad superior de la U.T.S. N2 se desarrolla un conjunto carbonatado compuesto por calizas grises y blanco-rosáceas, entre las que se intercalan niveles margosos grises y negros con abundantes gasterópodos y restos de vertebrados.

Las calizas grises (ver fig. 2.12) constituyen montículos de 1,5 a 2 m. de altura y unos 8 m. de amplitud que están a su vez integrados por cuerpos menores, con potencias entre 20 y 50 cm., separados por superficies irregulares, unas veces erosivas jalonadas por clastos calcáreos angulosos, otras no erosivas en las que se desarrollan grietas de desecación. A techo de estos cuerpos se identifican en ocasiones laminaciones onduladas de posible origen algal.

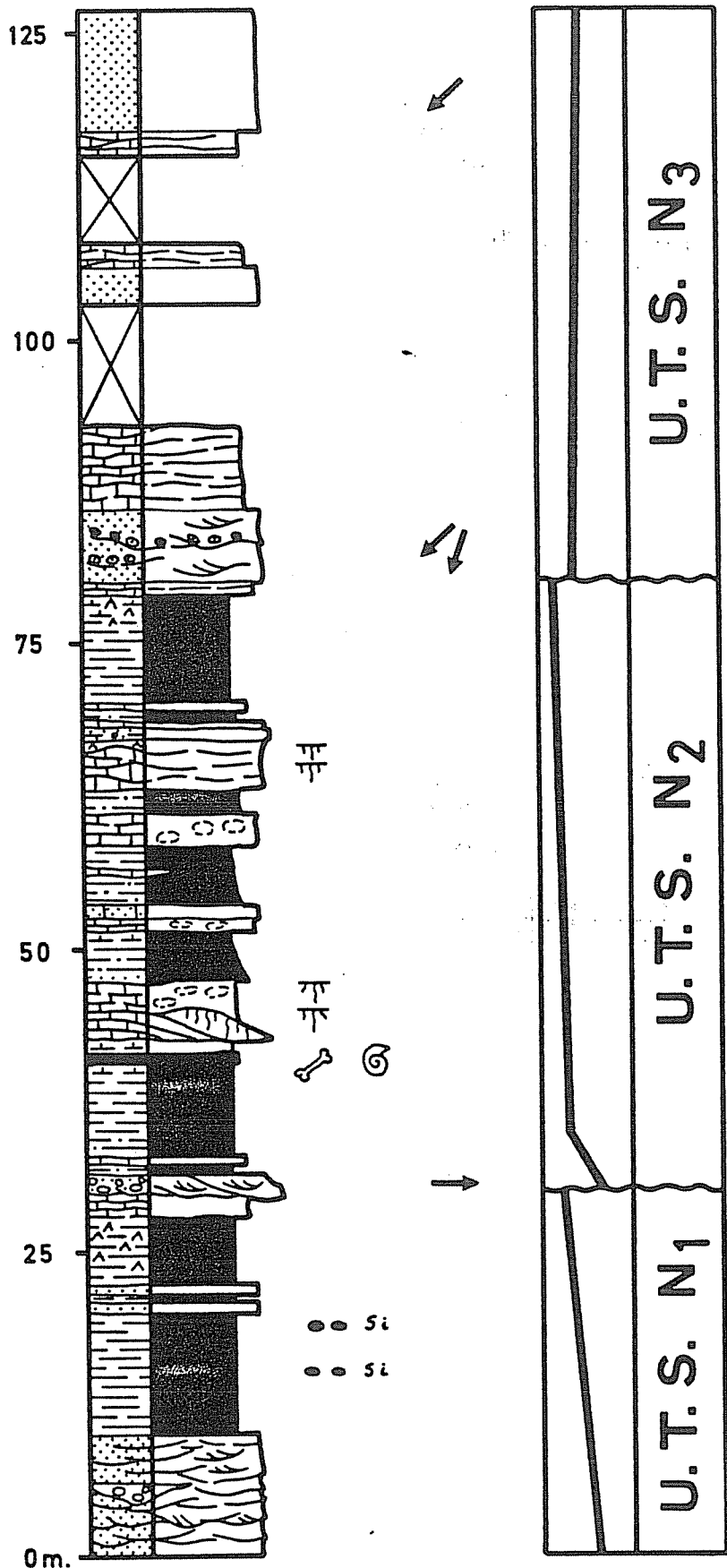


Fig. 2.11.- Perfil de Malejan.

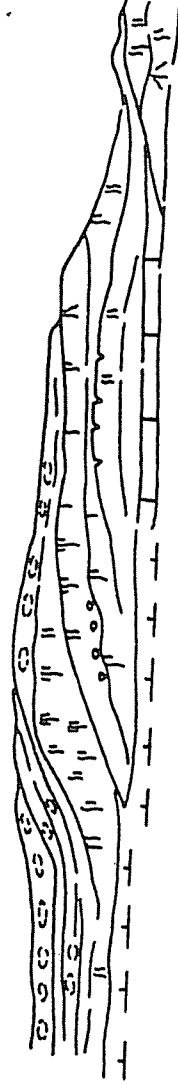
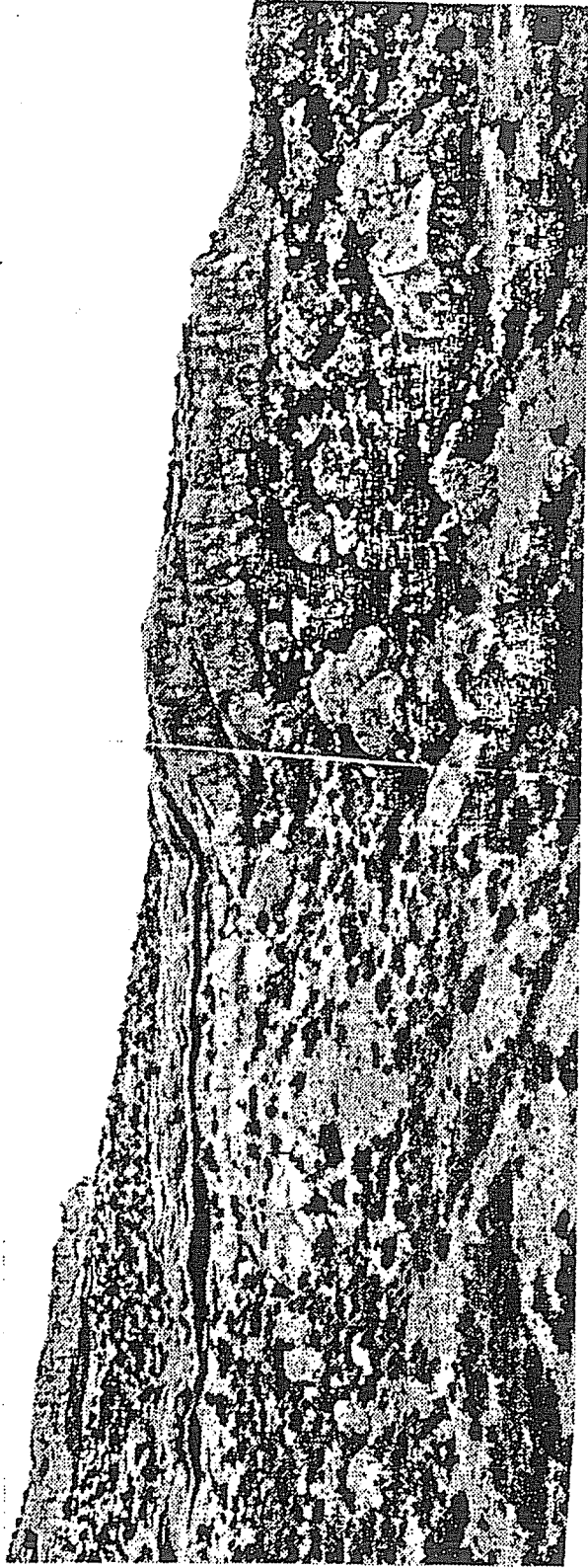


Fig.2.12.- Fotografía y esquema de los montículos (mud mounds) observados en el perfil de Malejan.

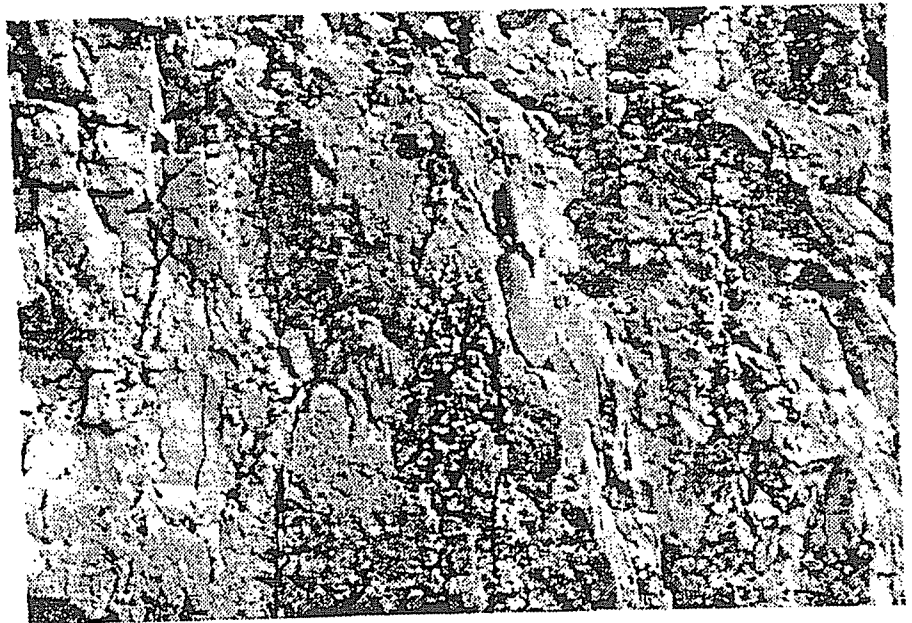


Fig. 2.13.- Aspecto general y detalle de las facies de micritas bioturbadas por raíces observadas en los montículos del perfil de Malejan.

La microfacies corresponde a micritas masivas, existiendo también micritas con fósiles pertenecientes a restos de gasterópodos.

Estas calizas se encuentran afectadas por una intensa bioturbación por raíces (fig. 2.13) que se manifiesta como perforaciones de hasta 30 cm. de profundidad cuyo interior se encuentra vacío, relleno de marga o con clastos angulosos dando lugar a pseudomicrokarstificaciones. A veces la bioturbación es tan intensa que destruye por completo la estratificación dando el conjunto un aspecto brechificado.

Se interpretan como depósitos palustres. La intensa bioturbación es indicio de que la colonización vegetal es prácticamente constante. La génesis de tales montículos está condicionada por el desarrollo irregular de la vegetación que favorece la acumulación preferencial de lodo carbonatado, el cuál se presenta como micrita masiva, tal vez en parte de origen algal.

Parada 4.- Las calizas oncolíticas de la Muela de Borja. Significado del paleoambiente de depósito.

Situación: Techo de la Muela de Borja en los alrededores de la localidad de El Buste (fig. 2.5).

Observaciones: Coronando la Muela de Borja se encuentran los depósitos característicos de la U.T.S. N4.

Como describíamos en la definición de las unidades, se trata de calizas grises y marrones que se presentan en estratos irregulares de potencia métrica separados por juntas secas, integrando paquetes decamétricos de aspecto masivo donde, en ocasiones, se reconocen geometrías canaliformes.

La microfacies viene dada por un empaquetamiento compacto de oncolitos con textura Grainstone o Packstone. A veces se identifican facies de micritas masivas. Los oncolitos tienen formas irregulares, subesféricas o alargadas de tamaños generalmente próximos al centímetro, si bien pueden encontrarse oncolitos de varios centímetros. Los núcleos de estos oncolitos presentan microestructura algal de difícil atribución; sólo en algunos casos se puede afirmar que están formados por haces de filamentos algales semejantes, en sección

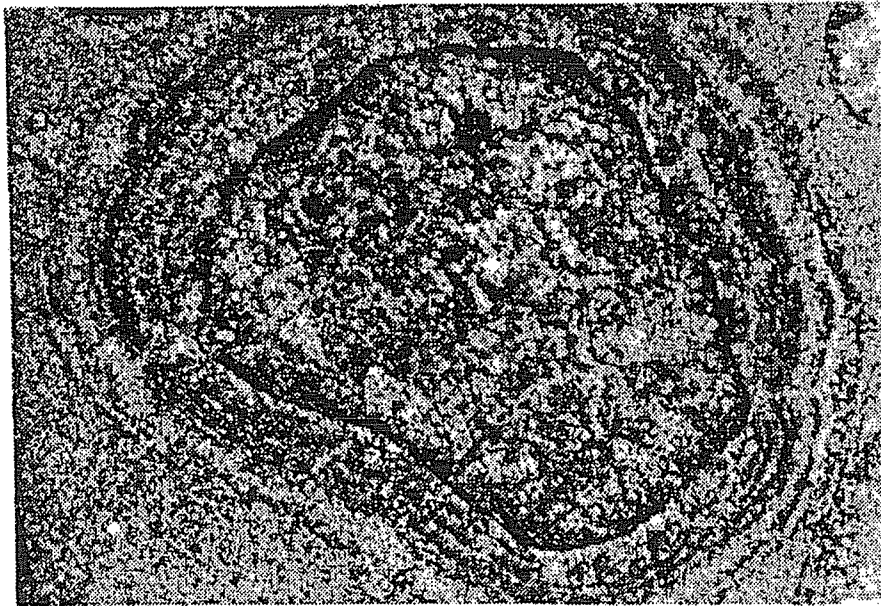
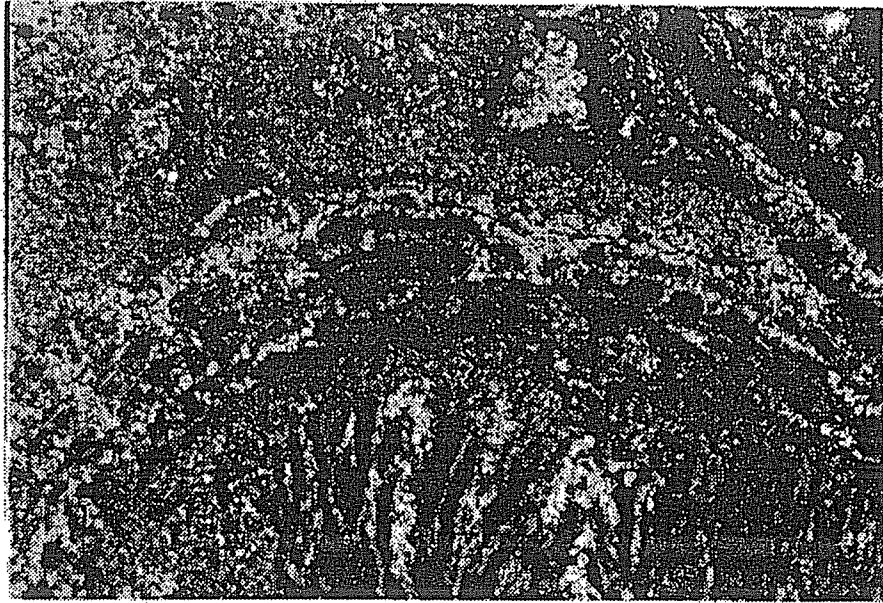


Fig.2.14.- Diferentes aspectos de microficies de las calizas oncolíticas.

longitudinal, a los de Calothrix/Dichothrix. Estos núcleos están rodeados por envueltas de textura microesparítica atribuibles a Phormidium / Schizothrix (ver fig. 2.14). En algunos casos se observa la presencia de crecimientos radiales en abanico, con zonación concéntrica, correspondientes a secciones longitudinales de Rivularia (ZAMARREÑO, com. pers.). La presencia de estas estructuras oncolíticas, junto a la existencia de micritas masivas y la falta de pruebas de emersión, nos lleva a interpretar un ambiente de sedimentación correspondiente a zonas sublitorales someras con alta luminosidad y escasa agitación de las aguas. Se trataría, por tanto, de ambientes lacustres francos.

BIBLIOGRAFIA

ORTI, F.; SALVANY, J.M.; ROSELL, L.; PUEYO, J.J.; INGLES, M. (1986).- Evaporitas antiguas (Navarra) y actuales (Los Monegros) de la Cuenca del Ebro. Guía de excursiones del XI Congreso Español de Sedimentología. Barcelona. pp.2.1-2.40.

PEREZ, A.; MUÑOZ, A. (1985).- Los abanicos aluviales del Mioceno de la comarca de Tarazona. IVRIASO VI: 373-384.

PEREZ, A.; MUÑOZ, A.; PARDO, G.; ARENAS, C.; VILLENA, J. (1988).- Características de los sistemas lacustres en la transversal Tarazona-Tudela (sector navarro-aragonés de la Cuenca Terciaria del Ebro). II Congreso Geológico de España. Simposios: 519-527.