

INFORME SEDIMENTOLÓGICO y ESTRATIGRAFICO DEL CRETACICO DE LAS HOJAS
1:50.000 DE:
VALDEPEÑAS DE LA SIERRA (485); JADRA
QUE (486) y VILLAVICIOSA DE ODON (558)

Por
ANGELA ALONSO* y RAMON MAS*

* Dpto. Estratigrafía y Geol. Histórica. Facultad de Ciencias Geológicas.
Universidad Complutense. Madrid. 3.

1.- INTRODUCCION

Las unidades litoestratigráficas que se han utilizado en este trabajo no coinciden exactamente con las que en las hojas MAGNA han sido cartografiadas. Esto es debido a lo siguiente: En primer lugar, un trabajo sedimentológico necesita de un estudio litoestratigráfico previo tan detallado que puede llevar a una complejidad no siempre compatible con las limitaciones de escala que supone una cartografía a escala 1:50.000. Por otro lado, a pesar de que el área estricta de estudio para este trabajo es muy reducida, el hecho de que los mismos autores hayan realizado recientemente trabajos del mismo tipo en áreas adyacentes, amplia por un lado las posibilidades de interpretación a unos niveles que sobrepasan los datos específicos de la pequeña zona que nos ocupa, siendo además lógico utilizar las unidades ya definidas, incluso con carácter formal, en la cuenca cretácica a la cual pertenece este borde sur de la Sierra del Guadarrama-Sistema Central. Para mayor comodidad se da sin embargo una equivalencia de dichas unidades (Fig. 1).

A continuación se describen de forma muy resumida las principales características de las unidades utilizadas, dando su equivalencia con las definidas en la Monografía "El Cretácico de España" Capítulo 7, definidas con carácter formal y con mayor detalle.

Para este trabajo se han numerado del 1 al 11, que facilita posteriormente su utilización en referencias. Antes, sin embargo, hay que hacer una aclaración importante: El hecho de que los afloramientos cretácicos de Valdemorillo estén aislados y tan alejados de los otros impide hacer una correlación precisa de las unidades. Es absolutamente obvio que existe una fuerte diacronía en la llegada de los impulsos transgresivos y teniendo en cuenta esto se ha hecho un intento de correlación que por ahora, dada la falta de dataciones que existe hasta el momento, debe considerarse como aproximativa.

2.- UNIDADES (Fig. 1)

Unidad 1. Es equivalente a la Formación Arenas de Utrillas. Arenas gruesas heterométricas, con niveles de cantos de cuarcita que corresponden a depósitos residuales, y cantos dispersos. Tienen mucha matriz. Presentan fundamentalmente estratificación cruzada de surco, niveles de suelos y niveles ferruginosos removilizados. En Valdemorillo los cantos son muy angulosos.

Tienen generalmente muy poco desarrollo. Se apoya sobre el basamento paleozoico y metamórfico que constituye el Sistema Central y en esos casos se desarrollan unos suelos muy importantes, llegando hasta 10 m. de profundidad la alteración del basamento. En Sacedoncillo se apoya sobre el Triásico en facies Buntsandstein y en ese caso aparece entre ambos una costra ferruginosa muy bien desarrollada.

Su edad incierta y la unidad presenta una fuerte diacronía. Puede ir desde Cenomaniense superior en el Sector de Tamajón hasta Turoniense en Valdemorillo.

Unidad 2. Es equivalente a la Formación Arenas, arcillas y calizas de Santa María de las Hoyas.

Esta unidad solo está representada en el sector de Tamajón. Su potencia máxima es de 3,70 m.

Areniscas finas homométricas y micáceas y arcillas. Tiene sobre todo estratificación cruzada a pequeña escala, flaser, y lenticular, con ripples de interferencia y de oscilación. Su edad probable es Cenomaniense superior.

Unidad 3. Es equivalente a la Formación Margas de Picofrentes. Solo está representada en el Sector de Tamajón ya que hacia el sur cambia rápidamente de facies (a la unidad 5). Se trata de biomicritas nodulares y margas grises. Tiene abundantes Ammonites, sobre todo a la base, junto con Foraminíferos, Lamelibranquios, Equinídos, etc.

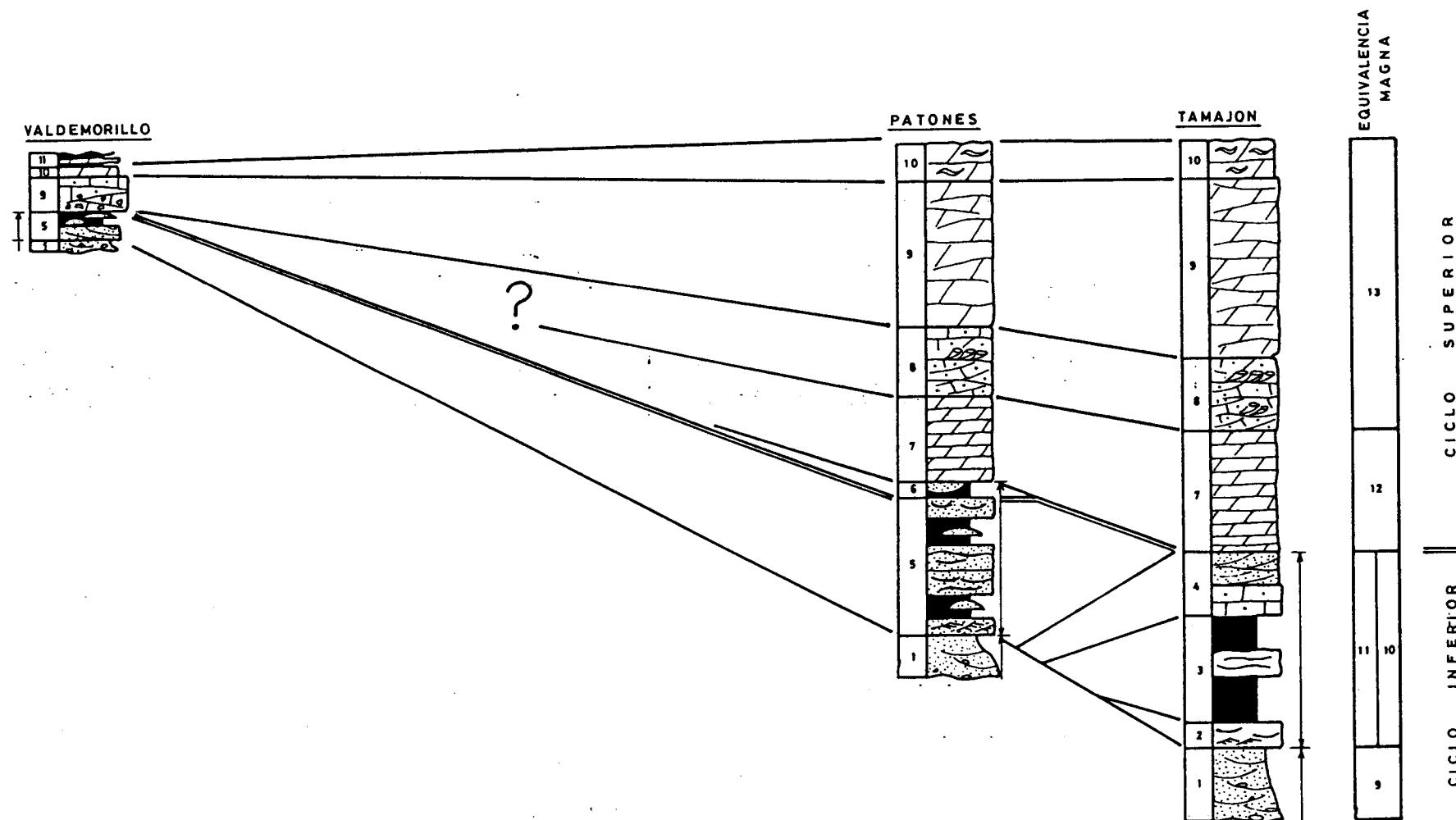


Fig. 1.- Correlación litológica. Unidades litoestratigráficas y su equivalencia con las unidades cretácicas de las Hojas MAGNA.

Su edad muy probable es Turoniense inferior y quizás tambien medio aunque en su base es posible que esté representado el Cenomaniense más alto.

El cambio de facies a la unidad 5 es relativamente brusco, y se efectúa en los alrededores de Valdepeñas de la Sierra.

Unidad 4. Es equivalente a la Formación Calizas bioclásticas de Muñecas.

Aparece tambien solo en el Sector de Tamajón. Se trata de calcarenitas oolíticas y bioclásticas y areniscas calcáreas con estratificación cruzada. Hacia el sur cambia, al igual que la unidad 3, a las facies siliciclásticas de la unidad 5.

Su edad probable es Turoniense superior.

Unidad 5. Es equivalente a la Formación Arenas y arcillas de Castro de Fuentidueña.

Es una serie heterolítica y compleja, con areniscas calcáreas, arenas, arcillas, limos y dolomías. Aparecen algunos Lamelibranquios y Foraminíferos y sobre todo algas azules-verdes en las dolomías. Las estructuras sedimentarias son tambien muy variadas, estratificación flaser, lenticular, ripples, etc.

Su edad se supone Turoniense, sin poder precisar más, por correlación con las unidades 3 y 4, aunque basándose en el estudio de una muestra de polen situada en la base de la unidad en Patones, indica que puede estar aún representado el Cenomaniense superior.

Unidad 6. Es equivalente a la Formación Arenas y arcillas de Segovia.

Realmente solo se ha podido observar en la zona de Patones, en el Sector de Tamajón creemos que ha pasado a interrupción y costra ferruginosa, y hacia el sur es lo más probable que coincida con un momento erosivo o al menos de no sedimentación.

Está formada por arcillas nodulizadas y canales arenosos. Su edad es Turoniense-Coniaciense o Coniaciense inferior, representando

la base o el comienzo del segundo ciclo del Cretácico superior (ciclo senoniente).

Unidad 7. Es equivalente a la Formación Dolomías Tableadas de Caballar.

Son dolomías tableadas margosas, margas dolomíticas, algunas calcarenitas y dolomías laminadas de algas cianofíceas.

Se interpretan como Coniaciense.

Unidad 8. Es equivalente al Miembro Calizas de Linares de la Formación Calizas y dolomías de Castrojimeno.

Está formada por calcarenitas oolíticas y calcarenitas bioclásicas con estratificación cruzada, biomicritas, y calizas laminadas de Algas. Son frecuentes los patches de Rudistas y abundantes los foraminíferos bentónicos. Terminan en un nivel margoso y de biomicritas nodulares.

Se le supone una edad paso Coniaciense-Santoniente y más probablemente Santoniente inferior.

Unidad 9. Es equivalente al Miembro Dolomías de Montejo de la Formación Calizas y dolomías de Castrojimeno.

Son dolomías recristalizadas en las que se reconocen micritas bioclásicas y calcarenitas con Rudistas y estratificación cruzada formando barras.

Se le asigna una edad Santoniente s.l., más probablemente Santoniente superior.

Unidad 10. Es equivalente a la Formación Calizas del Burgo de Osma.

Está formada por dolomías masivas, dolomías con fenestral y algas cianofíceas. Se pueden llegar a reconocer biomicritas bioturbadas y calcarenitas con estratificación cruzada.

Se interpreta como Santoniense superior-Campaniense por correlación con la unidad equivalente.

Unidad 11. Es equivalente a la Formación Dolomías y margas de Valles de Tabladillo

El único lugar donde se ha podido hacer una serie es en el Sector de Valdemorillo, donde está representada por dolomías margosas amarillas y margas dolomíticas.

Constituye el techo del megaciclo del Cretácico superior, sobre se apoya discordante el Paleógeno.

Su edad es presumiblemente Campaniense, quizás Maastrichtiense tambien, pero por ahora no es posible probar nada.

3.- ANALISIS SEDIMENTOLOGICO

A continuación se va a hacer un estudio sedimentológico de las unidades diferenciadas, tratando cada una de ellas por separado, para facilitar su comprensión. Posteriormente, en el apartado de reconstrucción paleogeográfica se integrarán todos estos datos para interpretar la historia evolutiva del Cretácico en esta región.

En el análisis de facies se diferencian asociaciones, no detallando facies individuales, que complicarian enormemente la descripción. Estas asociaciones, con las secuencias más características, se han representado esquemáticamente en planta para facilitar su comprensión y distribución geográfica.

En la Unidad 1 se han diferenciado dos asociaciones que en realidad corresponden a dos zonas geográficas (Fig. 2). Excepto en el Sector de Tamajón, en casi toda la zona estudiada el estudio facial y más aún, secuencial de esta unidad se hace dificilísimo debido por un lado al pequeño desarrollo de la unidad, pero sobre todo a los procesos de autodigestión que caracterizan a esta unidad litoestratigráfica siempre tan problemática.

UNIDAD - 1

(Cenomaniense - Turoniense)

N
↑

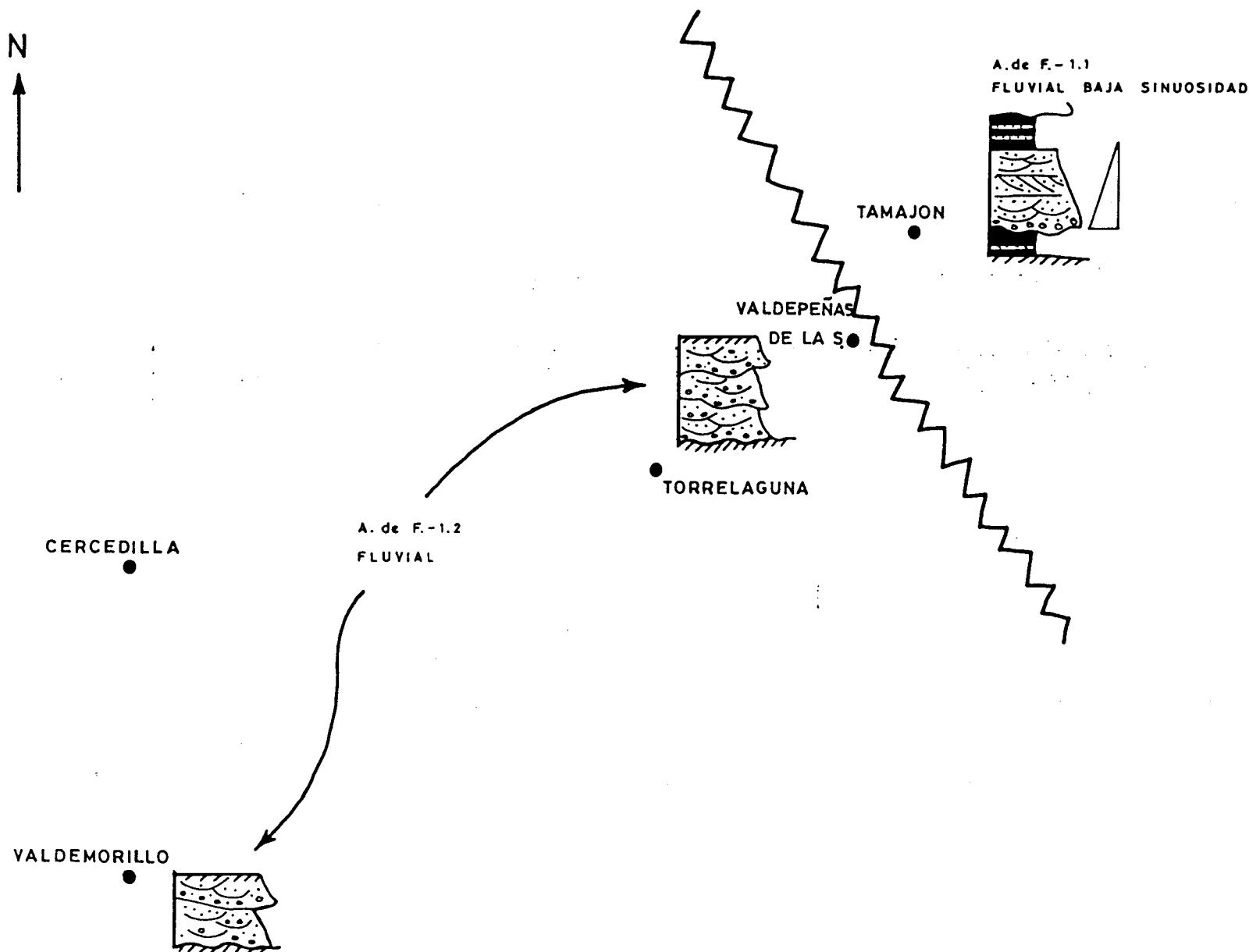


Fig. 2.- Asociaciones de facies de la Unidad 1. Explicación en el texto

UNIDAD - 2
(Cenomaniense superior)

N

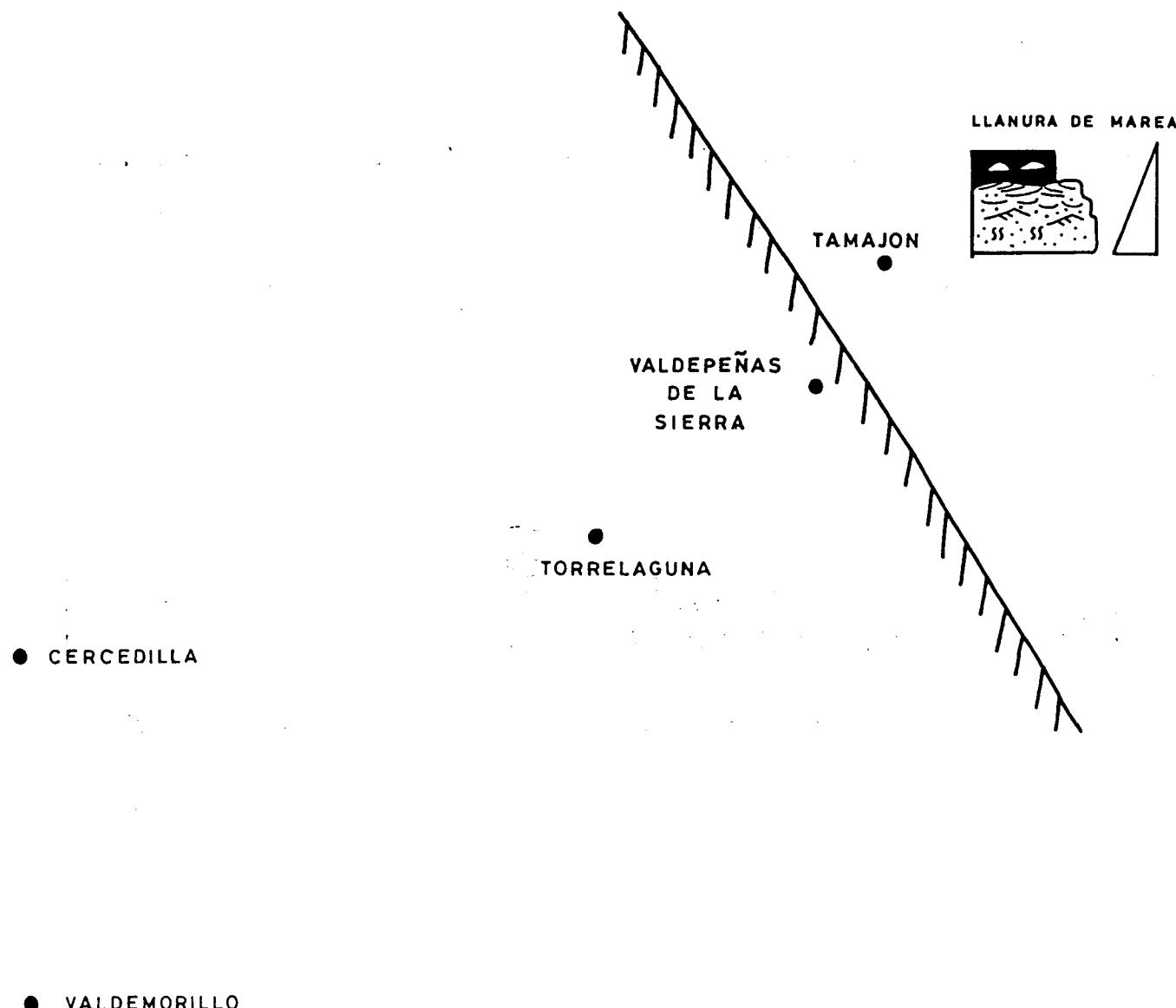


Fig. 3.- Asociaciones de facies de la Unidad 2. Explicación en el texto

En el Sector de Tamajón aparece la asociación de facies 1.1. Sobre materiales triásicos se localizan en la base secuencias de relleno y abandono de canales, con bases erosivas y depósitos de lag y formados principalmente por arenas con estratificación cruzada de surco, que cortan arcillas y limos laminados característicos de facies de acreción vertical de zonas intercanal y derrames de los mismos (Fig. 2.). Las secuencias son claramente de granulometría y energía decreciente hacia techo y suelen terminar en arenas muy finas y ripples y en general en costras ferruginosas que indican abandonos relativamente rápidos.

En la parte superior de la serie de los canales son de tamaño mucho mayor y más complejos, pues aparecen incluso niveles que se pueden interpretar como barras transversas, con estratificación planar y algunos megaripples bien conservados. En esta zona, además, las arcillas son bastante escasas.

En general corresponden a depósitos fluviales de baja sinuosidad aunque la precisión es difícil considerando la escasez de afloramientos.

En el resto de la zona (asociación de facies 1.2), aparecen arenas gruesas heterométricas, con cantos, a veces dispuestas en canales de base erosiva, y con estratificación cruzada de surco (Fig. 2). Las secuencias escasamente se conservan pues o están muy removilizados los materiales o están truncadas, y se interpretan como pertenecientes a un medio fluvial, sin poder precisar más, en una zona donde los canales se autodigieren una y otra vez, enmascarando sus características.

Unidad 2 Como se recordará, esta unidad aparece solo en el Sector de Tamajón y a pesar de su escaso desarrollo presenta una asociación de facies muy bien definida, con secuencias claras. Se trata de areniscas finas, homométricas, micáceas, con estratificación de pequeña escala de ripples muchas veces de interferencia y que suelen estar muy bioturbadas, que hacia techo pasan a areniscas con estratificación flaser y con ripples muy claros de interferencia y arcillas con estratificación lenticular (Fig. 3).

UNIDAD - 3

(Turonense inferior - medio)

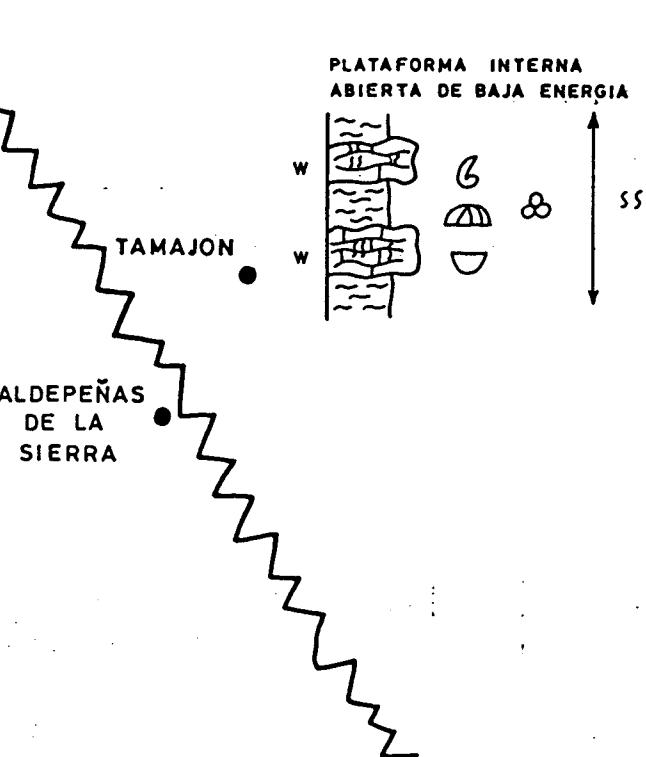
N



CERCEDILLA

TORRELAGUNA

VALDEPEÑAS
DE LA
SIERRA



● VALDEMORILLO

Fig. 4.- Asociaciones de facies de la Unidad 3. Explicación en el texto

UNIDAD - 4

(Turoníense superior)

N
↑

CERCEDILLA

VALDEMORILLO

TORRELAGUNA

VALDEPEÑAS
DE LA
SIERRA

TAMAJON

LITORAL. BARRAS COSTERAS
SHOALING

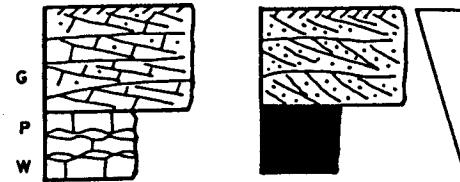


Fig. 5.- Asociaciones de facies de la Unidad 4. Explicación en el texto

Se interpretan como secuencias de granulometría y energía decreciente hacia techo pertenecientes a un medio de llanura de marea siliciclástica en situación predominante intermareal.

Unidad 3. Esta unidad está presente tambien unicamente en el Sector de Tamajón. La única asociación de facies distingible está formada por biomicritas nodulares mudstone y wackstone muy fosilíferas, con Foraminíferos, Equinídos, Lamelibranquios, Briozoos etc. y muy bioturbadas, y margas grises con abundantes Equinídos y fundamentalmente Ammonites (Fig. 4).

No presentan secuencialidad, sino que se trata de una alternancia, y se interpretan como depositadas en un medio de plataforma interna carbonatada abierta y de baja energía, es decir, practicamente siempre bajo el nivel de base del oleaje. El medio es indudablemente de salinidad normal ya que la comunidad orgánica, abundante y diversificada, así lo indica. A pesar de ello, no cabe duda de que la profundidad no podía ser muy grande, primero porque existian condiciones fóticas adecuadas para la vida que allí se desarrollaba y segundo porque la abundante bioturbación y la presencia de epifauna indican condiciones oxigenadas de las superficies del fondo marino.

Unidad 4. De nuevo se trata de una unidad solo presente en el Sector de Tamajón. Dado el escaso desarrollo que presenta parece exagerado diferenciar dos asociaciones de facies si bien se pueden observar dos secuencias, una de areniscas carbonatadas y otra de calcarenitas, cuyo significado ambiental es muy similar (Fig. 5).

En la base aparecen micritas bioclasticas que pasan a techo a calcarenitas oolíticas grainstone con estratificación cruzada formando barras o megaripples. Estas secuencias suelen terminar en pequeñas costras ferruginosas algunas de las cuales pueden corresponder a emersiones.

La secuencia siliciclástica es exactamente igual, margas y arcillas a la base y barras de areniscas a techo. Se trata pues de secuencias de energía creciente hacia techo que se interpretan como de "shoaling", es decir, de somerización hacia techo pasandose

UNIDAD - 5
(Turonense s.l.)

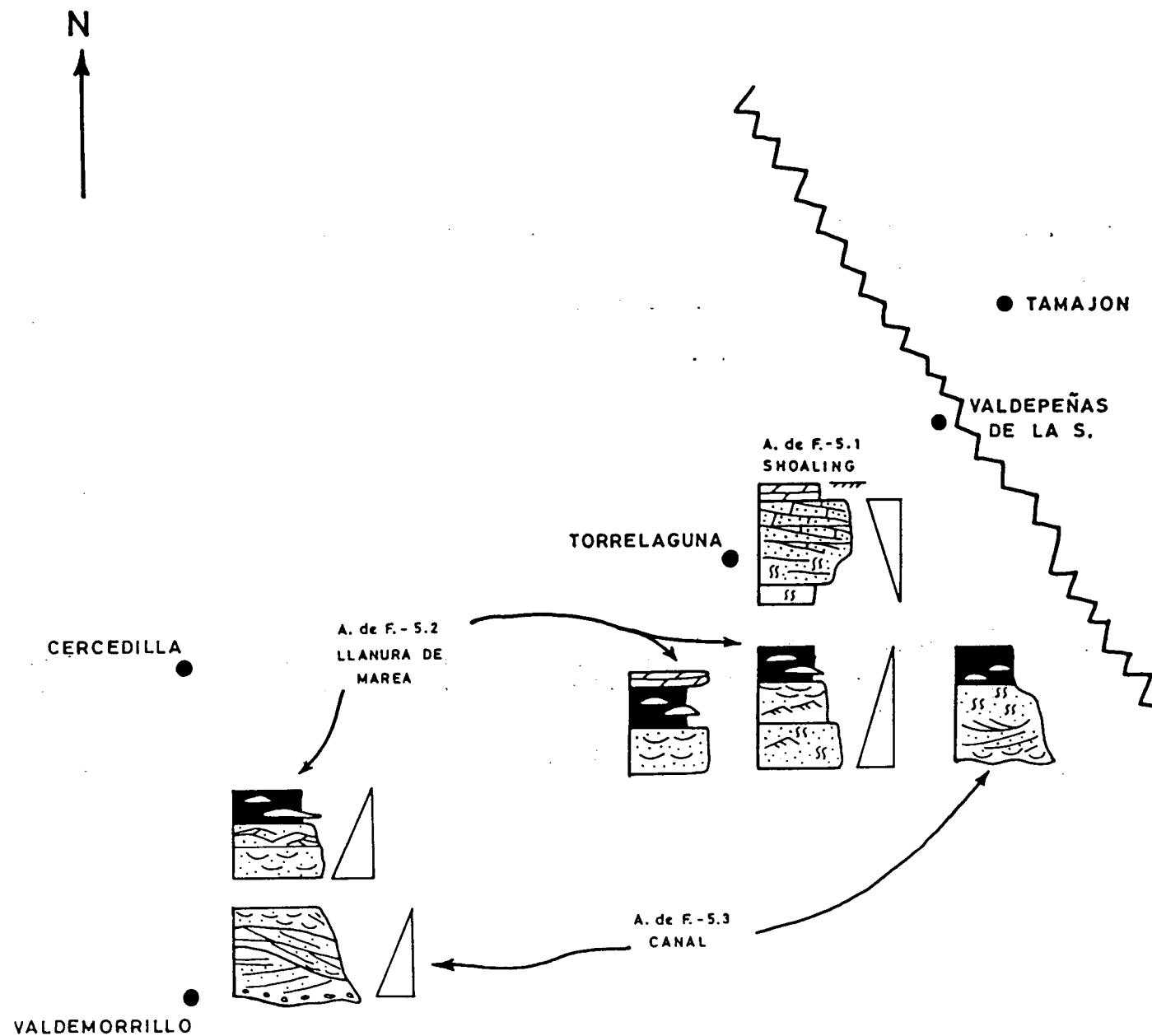


Fig. 3.- Asociaciones de facies de la unidad 5. Explicación en el texto.

de situaciones de fangos y arcillas de lagoon o submareales protegidas a bancos o bajíos (shoals) de calcarenitas y areniscas.

Hay que precisar que las secuencias siliciclásticas solamente se dan en el techo de la unidad, donde la influencia de terrígenos es mayor, hecho que coincide además a nivel regional con la evolución del ciclo cenomano-turoniano a nivel de toda la cuenca cretácica del Norte de España y también de la Cordillera Ibérica.

Unidad 5. Esta unidad, correspondiente en términos generales al Turoniano, aparece desde los alrededores de Valdepeñas de la Sierra hasta Valdemorillo. Es fundamentalmente siliciclástica, solo en la base y el techo aparecen algunos términos carbonatados.

Se han diferenciado tres asociaciones de facies, todas ellas interpretadas como de llanuras de marea siliciclásticas, pero correspondientes a submedios o procesos distintos (Fig. 6).

La primera, asociación de facies 5.1, se ha localizado exclusivamente en Patones. Se trata de secuencias que comienzan por términos arcillosos poco desarrollados, pasan a areniscas calcáreas muy bioturbadas y con restos de Lamelibranquios muchas veces enteros luego hay areniscas calcáreas con estratificación cruzada de megaripples y suelen terminar en dolomías de algas y/o costra ferruginosa. Se interpretan de forma igual a las que hemos visto en la unidad 4, es decir, paso de situaciones de lagoon, en este caso puede que incluso restringido, a bancos o shoals arenosos. La diferencia es que estas secuencias de somerización parecen acabar en un término inter y supramareal dolomítico.

Las otras dos asociaciones de facies aparecen ya en Patones y en Valdemorillo. La primera, 5.2, está formada por secuencias clásicas de llanura de marea siliciclástica y mixta, muy bien representadas y fácilmente identificables. Las tres secuencias más características son de shallowing upward y pasan de términos intermareales bajos a altos y supramareales (arenas finas micáceas con flaser, arenas con ripples de oscilación y de interferencia, arcillas con estratificación lenticular, dolomías de algas). Una de ellas parece presentar términos submareales posiblemente.

UNIDAD - 6

(¿Coniaciense inf.?)

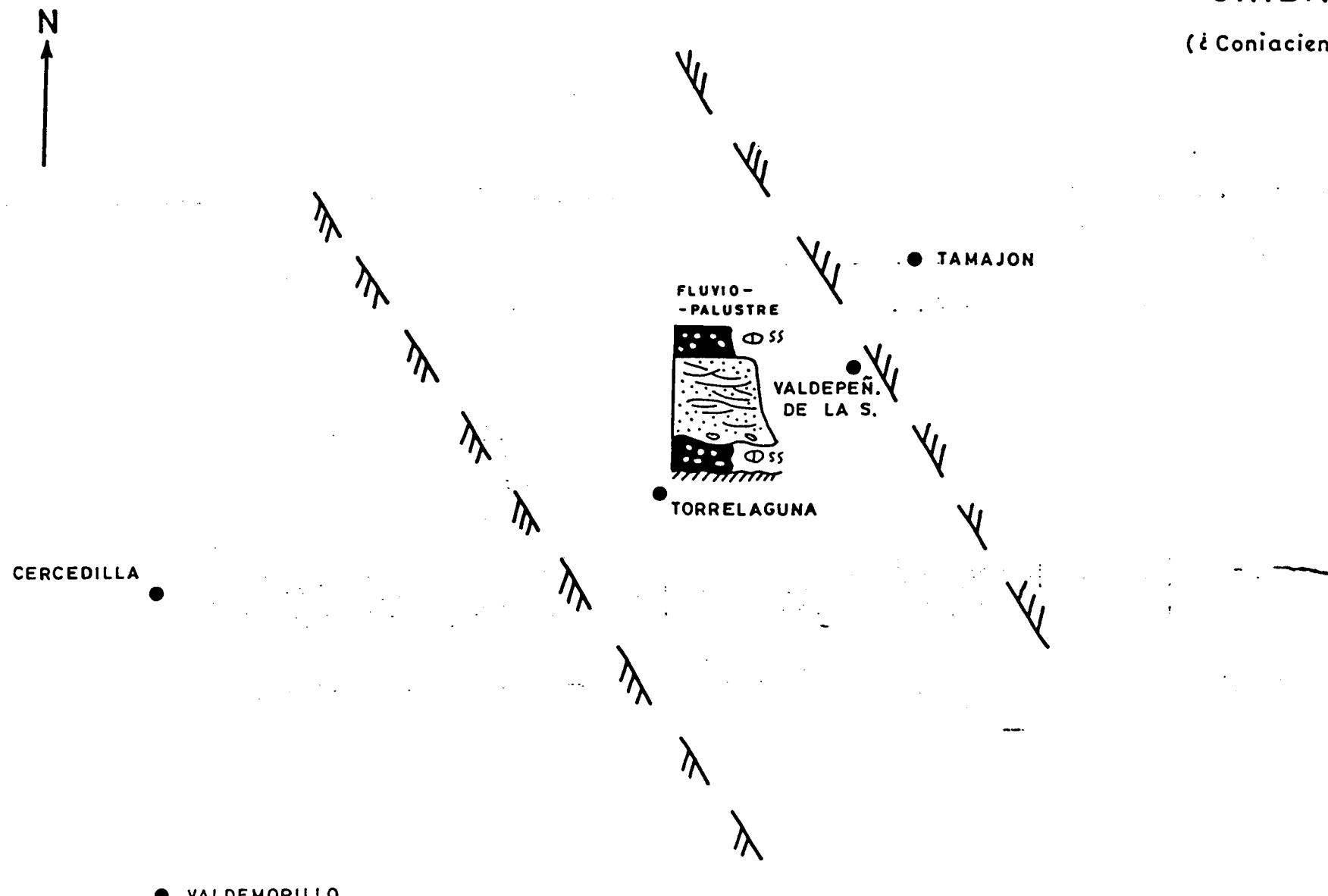


Fig. 7.- Asociaciones de facies de la Unidad 6. Explicación en el texto

La asociación de facies 5.3 corresponde a canales mareales dentro de la llanura, pues presenta secuencias que comienzan con bases erosivas y con frecuencia lags de conchas de Lamelibranquios o cantes. Las arenas son finas y homométricas, con estratificación cruzada en general de surco y algunos terminan en facies de llanura intermareal intercanal y están fuertemente bioturbadas a techo.

Unidad 6. Se localiza en Patones, con muy escaso desarrollo. Aparece sobre una superficie de interrupción muy importante y parece que esta unidad hacia el NE se resuelve en una interrupción sedimentaria y hacia el SW en interrupción y/o más probablemente erosión.

No está tan bien desarrollada como para hacer un estudio secuencial, se trata de arcillas nodulizadas pertenecientes a un episodio palustre, con gran desarrollo de suelos hidromorfos, cortadas por algunos canales de arenas de grano grueso y heterométricas. Estos canales tienen escaso desarrollo lateral (Fig. 7).

Unidad 7. En esta unidad de dolomías tableadas solamente se ha diferenciado una asociación de facies ya que las características esenciales tanto en Tamajón como en Patones, lugares donde aparece permanentemente constantes.

Todas las secuencias que aparecen son de shallowing upward aunque dentro de ellas podemos diferenciar tres clases (Fig. 8).

- Secuencias "grainy" (calcareníticas). Son secuencias en que se pasa de dolomías nodulares y margas a dolomías con estratificación cruzada y a techo dolomías de algas y mud cracks. Se trata pues del paso de facies de lagoon restringido muy probablemente a shoals o bajios y por último a llanuras de marea desarrolladas sobre los shoals. Solo aparecen en Tamajón.

- Secuencias "muddy" (fangosas). Son las más comunes y aparecen tanto en Patones como en Tamajón. Algunas de ellas llegan a conservar el nivel de removilización de la etapa transgresiva en la base. El término más importante suele ser el de dolomías bioturbadas que pasan a techo a dolomías laminadas de algas o dolomías con estructura fenestral.

UNIDAD - 7

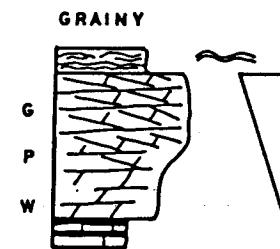
(Coniaciense s.l.)

N



LLANURA DE MAREA
CARBONATADA

TAMAJON ●



MUDGY

W - M
P - G

MUDGY

W

CANAL

TORRELAGUNA ●

P ?

G ?

CERCEDILLA

● VALDEMORILLO

Fig. 8.- Asociaciones de facies de Unidad 7.- Explicación en el texto

UNIDAD - 8

(Santoniense inferior)

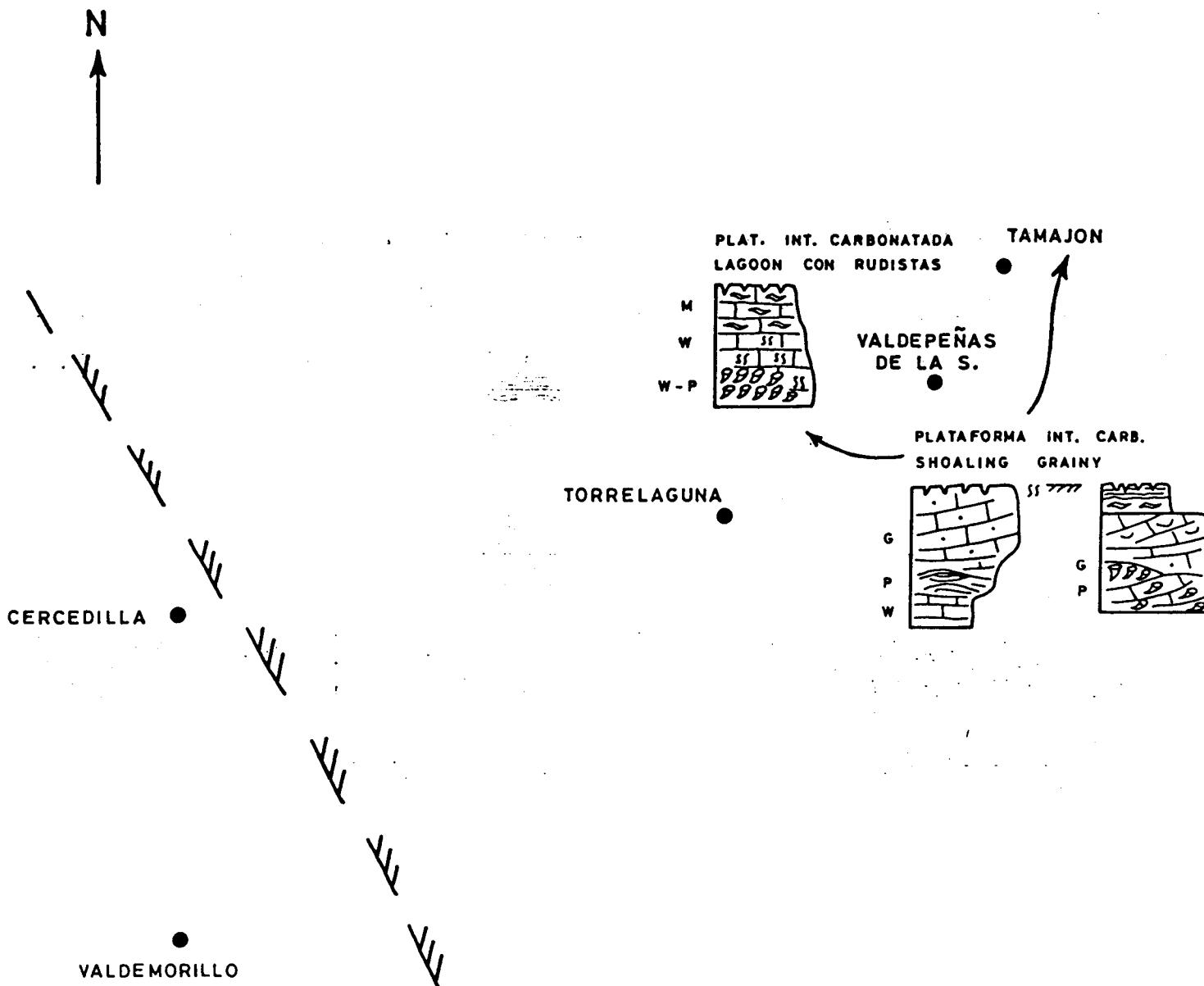


Fig. 9.- Asociaciones de facies de la Unidad 8. Explicación en el texto.

El techo suele estar brechificado y con grietas de desecación, a veces se pueden encontrar pequeños niveles de brechas y muy frecuentemente costras ferruginosas. Todas ellas corresponden tambien a llanuras de marea carbonatadas con términos sub, inter y supramareales.

- Secuencias de canal. Solo aparecen algunas, muy escasas en Patones. En la base suelen presentar un depósito residual de conchas y luego aparecen dolomías con estratificación cruzada. Terminan en dolomías de algas y grietas de desecación.

Unidad 8. Aparece tambien solo en los Sectores de Tamajón y Patones y solamente se ha diferenciado una asociación de facies aún cuando se pueden distinguir tres secuencias más importantes (Fig. 9). Las dos primeras serian de tipo grainy ya que los términos sub e intermareales indican alta energía.

La primera de ellas pasa de margas y micritas en la base a calcarenitas (ocasionalmente con estratificación cruzada hummocky) y calcarenitas con estratificación cruzada de megaripples que tienen fragmentos de Rudistas e incluso pequeños patches de los mismos.

El techo está fuertemente bioturbado y/o brechificado, con costras ferruginas frecuentes.

La segunda presenta en la base calcarenitas con estratificación cruzada de megaripples con patches de Rudistas y pasa a techo a calizas con estructura fenestral y con Algas Cianoficeas. Tambien suelen estar brechificadas a techo y con costras ferruginosas o hard grounds.

La tercera secuencia aparece solamente en Patones, está formada por calizas micríticas wackestone y packstone bioturbadas con patches bastante bien desarrollados de Rudistas, que pasan a techo a calizas con estructura fenestral y terminan en costras y hard ground a veces con incrustaciones de Lamelibranquios.

Todas las secuencias son de somerización hacia techo (shallowing upward) y pertenecen a una plataforma interna carbonatada con desarrollo de shoals o bancos de borde de plataforma y con un lagoon o zona protegida interna.

UNIDAD -9

(Santoniense sup.)

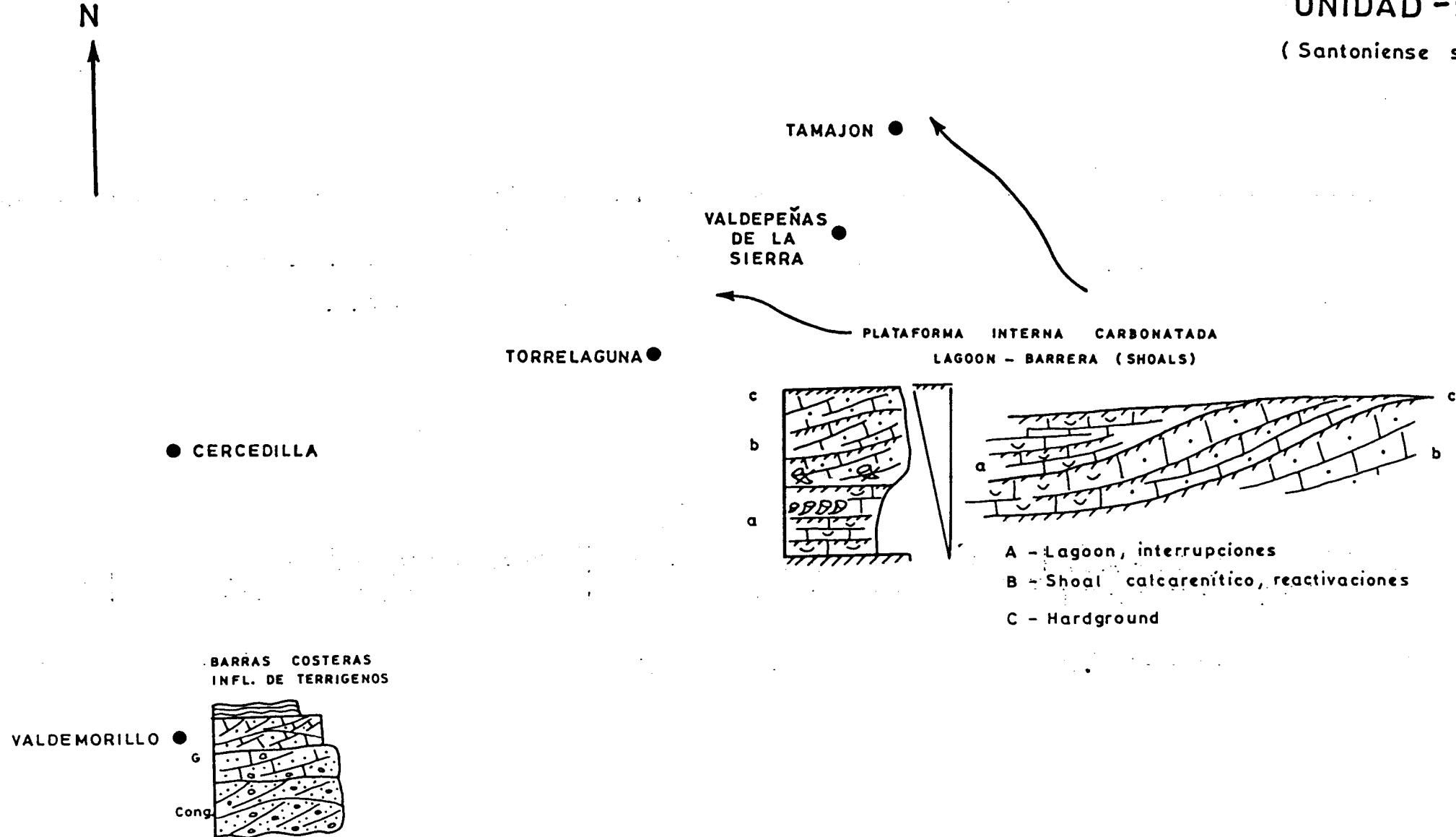


Fig. 10.- Asociaciones de Facies de la Unidad 9. Explicación en el texto

Sin embargo, las dos primeras se relacionan directamente con la zona de shoals, la primera especialmente pasa de facies de baja energía (lagoon?) al shoal propiamente dicho con parada de la sedimentación e incluso posibles emersiones. La segunda presenta un desarrollo claro de facies intermareales sobre el shoal y la tercera pertenece predominantemente a una secuencia de lagoon con Rudistas.

A techo de la unidad aparecen calizas nodulares micríticas con abundantes Foraminíferos y corales solitarios, y margas. La unidad termina con margas y calizas que parecen presentar condiciones cada vez más someras y protegidas. Tienen en algunos niveles gran cantidad de fragmentos vegetales.

Unidad 9. Las facies diferenciadas en esta unidad presentan unas relaciones genéticas que se han dibujado en un esquema en la figura 10. Las secuencias no deben considerarse como unitarias pues representan el resultado de funcionamientos complejos y repetidos de un proceso de migración de barras calcareníticas de borde de plataforma. Así, el término (a) se corresponde con facies características de un lagoon interno con patches de Rudistas y el (b) representa una barra calcarenítica importante o cinturon de shoals de borde de la plataforma carbonatada en la que se pueden apreciar muy bien (en Patones particularmente) cada una de las reactivaciones que sufre y las costras y hard grounds que se desarrollan en cada periodo de estabilidad, costras que se reconocen tambien en las facies internas de lagoon.

En el campo es posible diferenciar muy bien hasta cuatro macrosecuencias como la representada, cada una de ellas correspondiente a un impulso de resultante transgresiva y cuya estructura interna, como se ha explicado, es compleja. La geometría de los shoals es posible tambien diferenciarla en el campo. Cada uno de estos impulsos termina en un hard ground muy bien desarrollado (término c) y los cuatro forman un ciclo de tendencia thickening-thinning que forma la parte central del ciclo senoniente de tendencia transgresiva-regresiva característico de la cuenca cretácica del N de España.

En el Sector de Valdemorillo las condiciones son muy diferentes. La influencia de la linea de costa muy próxima se manifiesta por la

UNIDAD - 10

(Santoniense sup. – Campaniense)

N

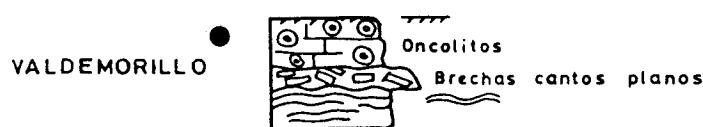
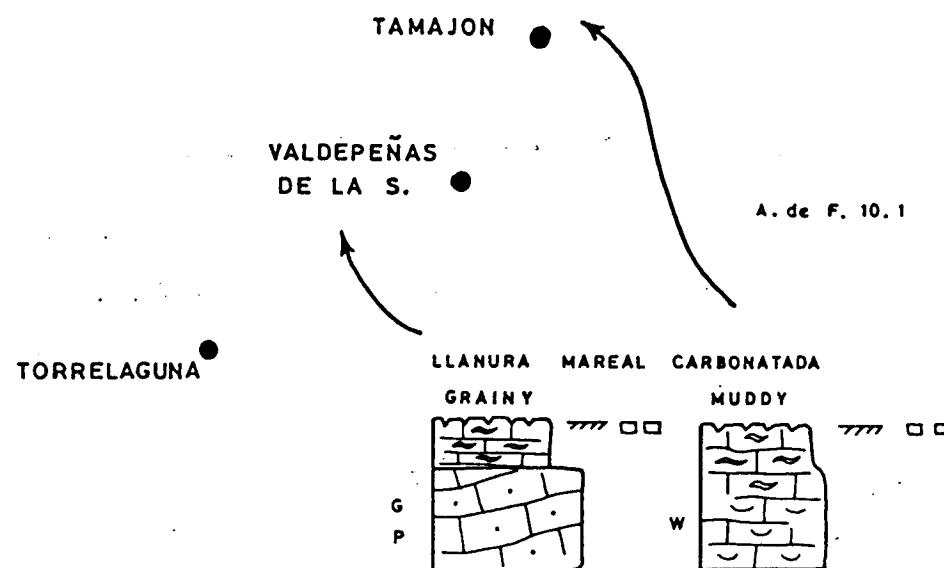


Fig. 11.- Asociaciones de facies de la Unidad 10. Explicación en el texto

gran cantidad de elementos siliciclásticos aportados a las barras o megaripples calcareníticos y particularmente en la base de la unidad. Aunque se aprecian varios impulsos, la tendencia general de la unidad en esta zona es claramente de somerización hacia techo, pues se empiezan a reconocer estromatolitos desarrollados sobre barras de calcarenitas y zonas micríticas de sombra entre ellas. En general se interpretan como barras costeras con gran influencia de terrígenos, posiblemente por aportes fluviales muy próximos, aunque el hecho de ser un afloramiento aislado, de escaso desarrollo y de condiciones de exposición no muy buenas, dificulta mucho su interpretación.

Unidad 10. Aparece en toda la zona y para su estudio se han diferenciado dos asociaciones de facies (Fig. 11): La 10.1, en Tamajón y Patones corresponde claramente a un medio de llanura de marea carbonatada con dos secuencias reconocibles que son las clásicas "muddy" y "grainy" ya descritas en la unidad 7. Hay que indicar que aquí, las calizas y dolomías con estructura fenestral están extraordinariamente bien representadas y lo mismo ocurre con las superficies brechificadas de techo de la secuencia.

En la zona de Valdemorillo aparece la asociación 10.2, perteneciente también a un medio de llanura de marea carbonatada. Parece corresponder siempre a situaciones más someras, predominando los términos supramareales, pues comienza por dolomías de Algas (con algunos niveles de brechas de cantos planos) y terminan en dolomías oncolíticas posiblemente relacionadas con charcas donde se acumulan los oncolitos.

Unidad 11. Solamente se ha podido observar con algún detalle en la zona de Valdemorillo.

Allí no se ha apreciado secuencialidad en la asociación de facies presente, que consiste fundamentalmente en margas grises y amarillas dolomíticas y dolomías margosas de aspecto brechoide y con mud cracks. Ocasionalmente aparecen algunos niveles bioturbados y con moldes de Lamelibranquios (incluso algún Rudista) y arcillas grises con restos vegetales. En principio se interpreta como medio de lagoon-llanura de marea supramareal, muy somero, muy restringido con algunos episodios de salinidad más próxima a la marina normal.

y otros de contaminación de agua dulce procedente del continente próximo.

4.- CICLOS SEDIMENTARIOS Y EVOLUCION PALEOGEOGRAFICA

En la evolución vertical de la serie cretácica del borde sur del Sistema Central (franja cretácica del N de Madrid) se pueden diferenciar claramente dos ciclos sedimentarios, ambos con carácter transgresivo-regresivo (Fig. 12). Este hecho ha sido señalado recientemente por ALONSO y MAS, 1982, en un trabajo de correlación en el que comparan las series cretácicas de los bordes N y S del Sistema Central poniendo de manifiesto el gran paralelismo estratigráfico, sedimentológico y paleogeográfico existente entre ambos sectores.

El ciclo inferior tuvo su desarrollo durante el Cenomaniense-Turoniano y comprende las unidades litoestratigráficas 1, 2, 3, 4 y 5 (Fig. 12). Este ciclo se inicia en el Cenomaniense con los depósitos fluviales de la Formación Arenas de Utrillas. En el Cenomaniense superior llegan a instalarse en el Sector de Tamajón llanuras mareales siliciclásticas, que no llegan a alcanzar la zona de Valdepeñas de la Sierra-Torrelaguna (Fig. 13). Prosigue después la tendencia transgresiva, que alcanza su máximo en el Turoniano inferior y medio, etapa durante la cual en el Sector de Tamajón existía una plataforma interna abierta y de baja energía, con fauna típica de salinidad normal, mientras que en el resto, hacia el SW, e incluyendo también posiblemente el Sector de Valdemorillo se instalaron llanuras mareales siliciclásticas (Fig. 14). Posteriormente se inicia la tendencia regresiva y en el Turoniano superior en el Sector de Tamajón (NE) se encuentran ambientes litorales con desarrollo de barras costeras subtidales, mientras que en el resto debieron permanecer las llanuras mareales siliciclásticas, aunque es posible que los depósitos correspondientes a esta etapa en el Sector de Valdemorillo (SW) hayan sido erosionados durante el Coniaciense (Fig. 15).

El ciclo superior tuvo su desarrollo durante el Senoniano y al igual que el anterior presenta carácter transgresivo-regresivo.

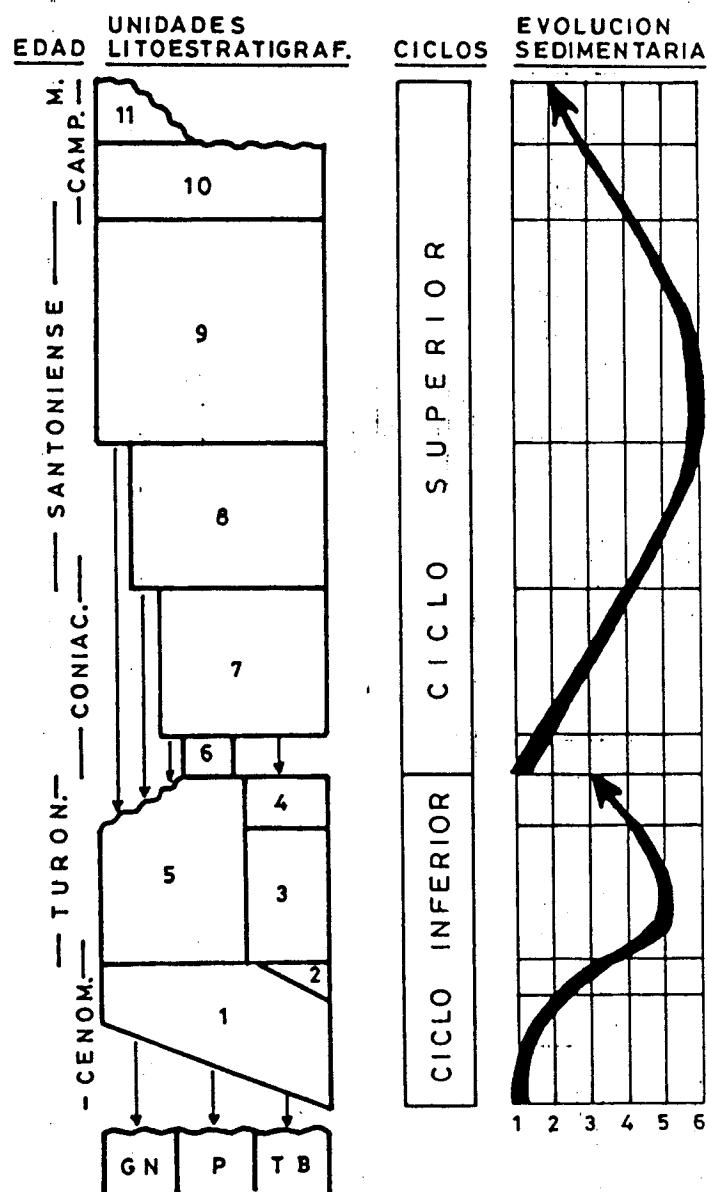


Fig. 12.- Ciclos sedimentarios y evolución, leyenda de la evolución sedimentaria: 1-Continental-fluvial; 2-Sebkha y llanuras supramareales en general; 3-Llanuras de marea; 4-Litoral, barras costeras; 5-Plataforma interna y abierta de baja energía; 6-Rampa carbonatada con shoals y zonas protegidas.

Comprende las unidades litoestratigráficas 6,7,8,9,10 y 11 (Fig. 12). Entre este ciclo sedimentario y el anterior siempre existen señales claras de una discontinuidad estratigráfica; así, en el Sector de Tamajón, entre las unidades 4 y 7 aparece una importante costra ferruginosa. En el Sector de Valdepeñas de la Sierra (Patones) existe un nivel de alteración pedogenético entre las unidades 5 y 6 y en Valdemorillo, a la base de la unidad 9, existe una importante cicatriz erosiva que corta distintos niveles de la unidad 5, correspondiente posiblemente a una discordancia angular por onlapping (ver Fig. 12).

En cuanto a la evolución paleogeográfica del ciclo superior, en una primera etapa, posiblemente correspondiente al Coniaciense inferior, en el Sector de Valdepeñas de la Sierra-Torrelaguna (Patones) había ambientes fluvio-palustres (unidad 6), mientras que posiblemente en el Sector de Tamajón (NE) ya se habían instalado llanuras mareales carbonatadas y en el Sector de Valdemorillo (SW) se correspondería con un episodio posiblemente erosivo. Posteriormente y dentro de la tendencia transgresiva, las llanuras de marea carbonatadas, que anteriormente solo ocupaban el Sector de Tamajón y a la zona de Patones quedando todavía como zona emergida la de Valdemorillo (Fig. 16).

Dentro de este tendencia transgresiva se alcanza el máximo durante el Santoniense superior, etapa durante la cual la mayor parte de la zona se sitúa dentro de una amplia plataforma somera carbonatada de tipo rampa en la que se daban grandes barras o bajíos (shoals) y zonas protegidas. Al mismo tiempo, en el Sector de Valdemorillo (SW) se encontraban ambientes litorales con desarrollo de barras costeras con fuerte influencia siliciclastica (Fig. 17). Despues, de forma bastante rápida, se inicia la tendencia regresiva, y en una etapa que debe coincidir con la parte más alta del Santoniense-Campaniense, llanuras mareales carbonatadas ocupan los sectores de Valdepeñas-Torrelaguna (central) y de Tamajón (NE), mientras que en la región de Valdemorillo (SW), existían llanuras supramareales en las que se daba profusión de tapices de algas, brechas de cantos planos y donde existían charcas (ponds) donde se acumulaban oncolitos (Figs. 5, 11 y 18). Por último,

la etapa regresiva culmina al ser ocupada toda la zona por depósitos mareales y supramareales muy restringidos, incluso posiblemente de tipo sebkha que en casi toda la zona fueron desmantelados durante una etapa erosiva posiblemente paleógena, quedando solamente algunos retazos aislados de esta etapa por debajo de los primeros depósitos terciarios.

Desde el punto de vista paleotectónico es difícil sacar conclusiones sin ampliar la zona de observación a sectores más septentrionales, incluyendo en este análisis la franja cretácica del borde N del Sistema Central. Comparando con esta zona se puede señalar que existen dos importantes directrices paleotectónicas de origen hercínico: NW-SE y NNE-SSW, que condicionan la distribución de las facies y la forma de la cuenca (ALONSO y MAS, 1982). El papel de la NNE-SSW parece más importante en cuanto a la configuración de la cuenca.

Durante el ciclo inferior se reflejan claramente las dos directrices paleotectónicas y se puede observar que los ambientes marinos del borde maridional del Sistema Central se desplazan más hacia el SW en relación con los del borde septentrional. En el ciclo superior solamente se reflejan las directrices NW-SE, aunque en detalle se puede llegar a observar el proceso inverso al anteriormente citado, es decir, los ambientes más marinos penetran más hacia el SW en el borde N del Sistema Central que en el S.

Es de destacar el hecho de que las directrices paleotectónicas NW-SE al menos, debieron jugar un papel importante en el control de la distribución de afloramientos ya durante el Pérmico y Triásico puesto que entre Tamajón y Valdepeñas de la Sierra, más cerca de esta última localidad se situa una línea, coincidente con la prolongación de los escalones de Pedraza y Sepúlveda (ALONSO, 1981), a partir de la cual, hacia el Sur, desaparecen los afloramientos pérmicos y triásicos que son actualmente visibles en Retiendas y Tamajón. Esta importante línea paleogeográfica se refleja particularmente en el ciclo sedimentario inferior cretácico o ciclo cenomano-turoniano, donde los cambios de facies hacia el SW son rápidos e importantes (Figs. 14 y 15) y en el ciclo superior senoniano condiciona la distribución de los cinturones de facies (Fig. 16).

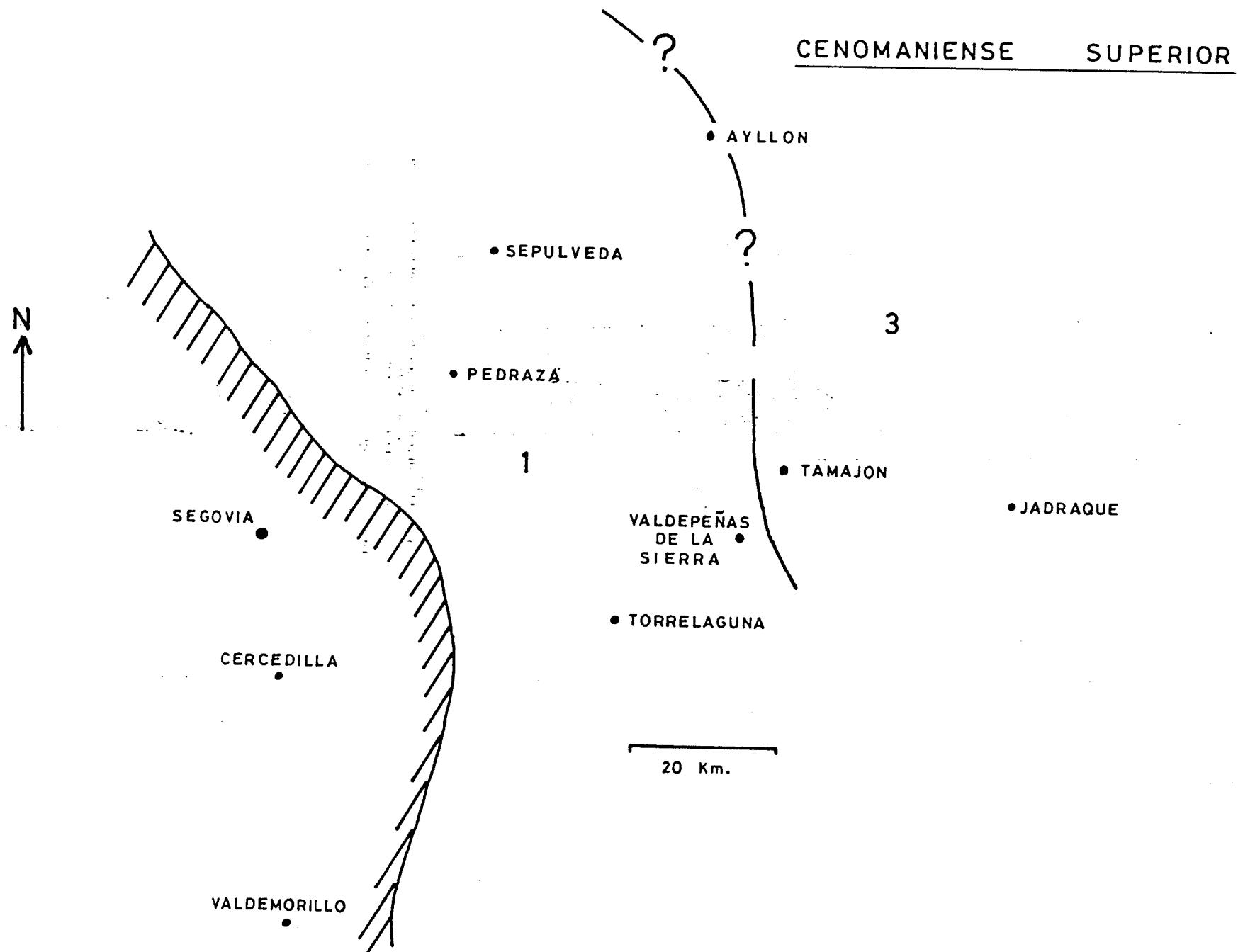


Fig. 13.- Distribución paleogeográfica durante el Cenomaniense superior. Leyenda: Línea sombreada- Zona de no deposición y/o erosión; 1- Continental fluvial; 2- Sebkha y llanuras supramareales en general; 3- Llanuras de marea siliciclásticas y mixtas; 4- Llanuras de marea carbonatadas-lagoon; 5- Litoral, barras costeras (shoals); 6- Plataforma interna y abierta de baja energía; 6- Rampa carbonatada con bajios. (shoals) y zonas protegidas.

TURONIENSE INFERIOR — MEDIO

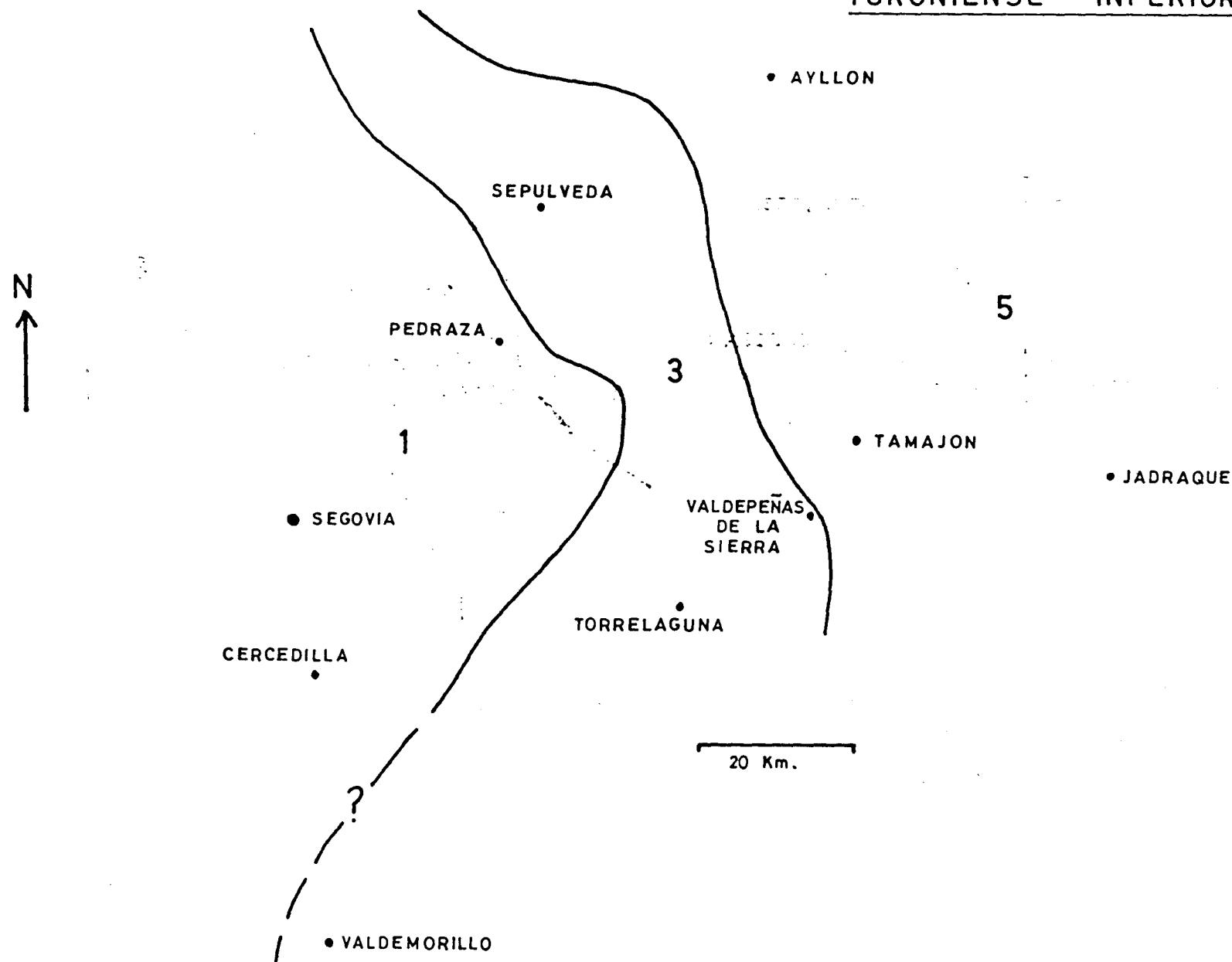


Fig. 14.— Distribución paleogeográfica durante el Turonense inferior-medio. Leyenda: ver fig. 13.

TURONIENSE SUPERIOR

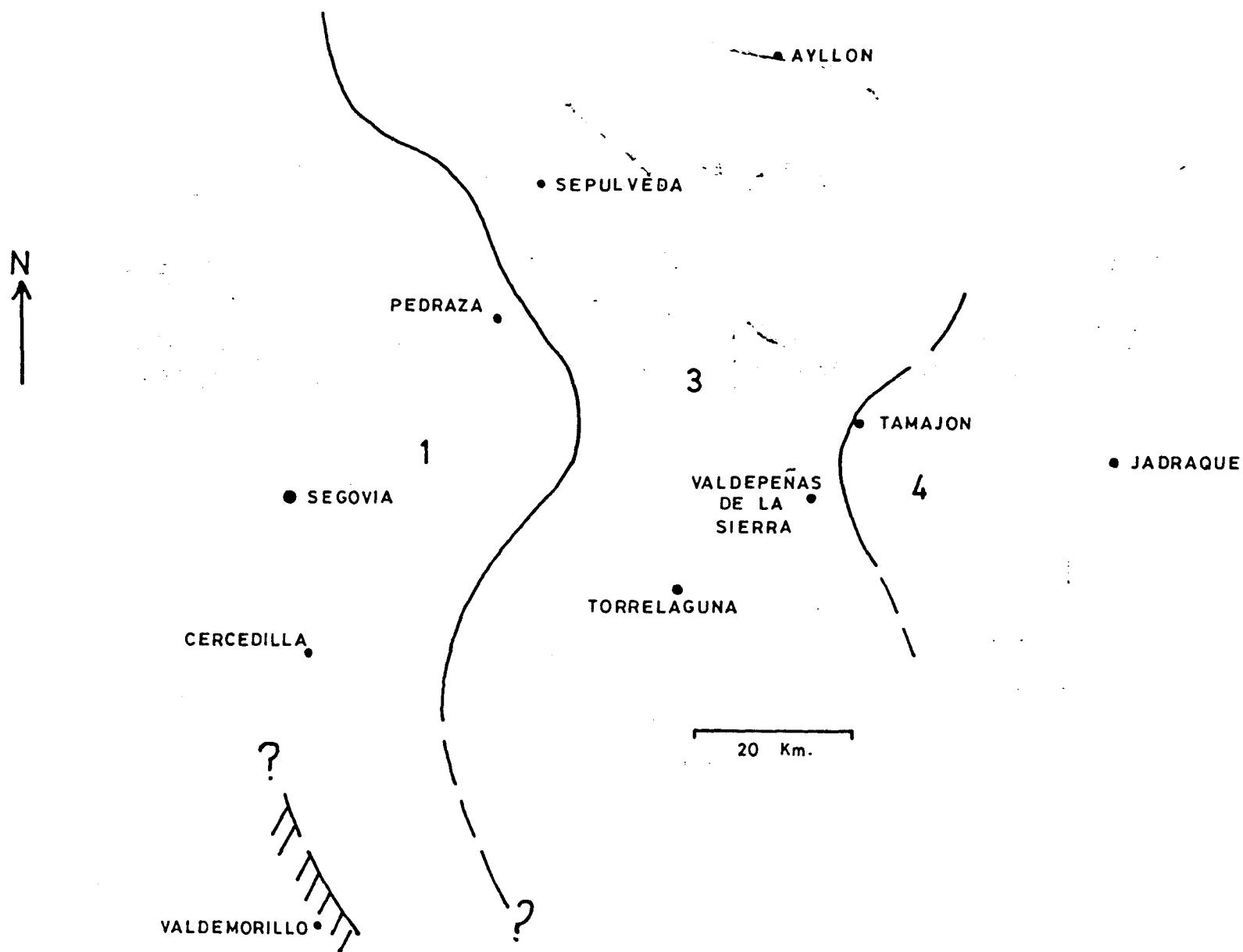


Fig. 15.- Distribución paleogeográfica durante el Turoniano superior. Leyenda: ver fig. 13.

CONIACIENSE MEDIO

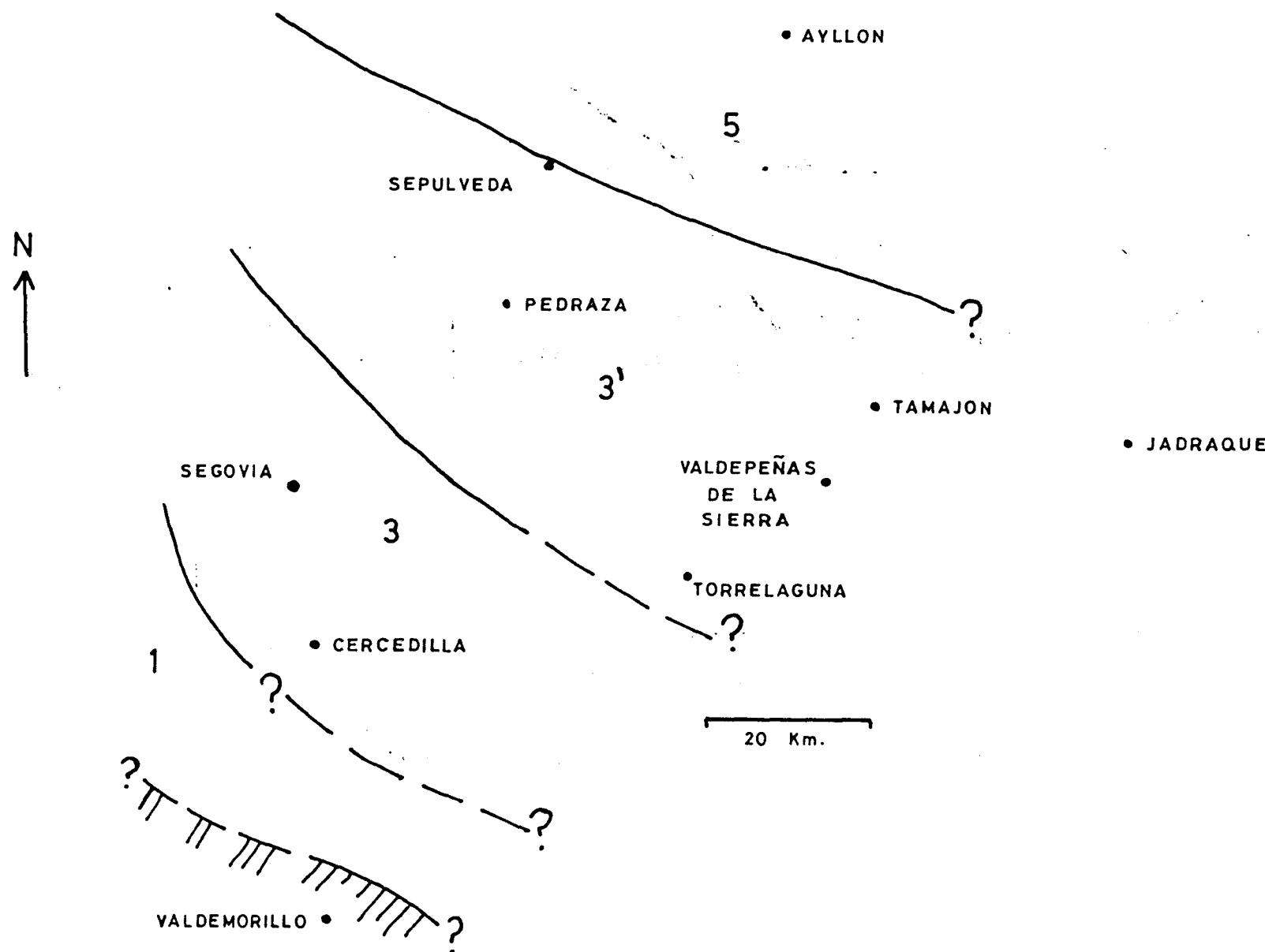


Fig. 16.- Distribución paleogeográfica durante el Coniaciense medio. Leyenda: ver Fig. 13.

SANTONIENSE SUPERIOR

N

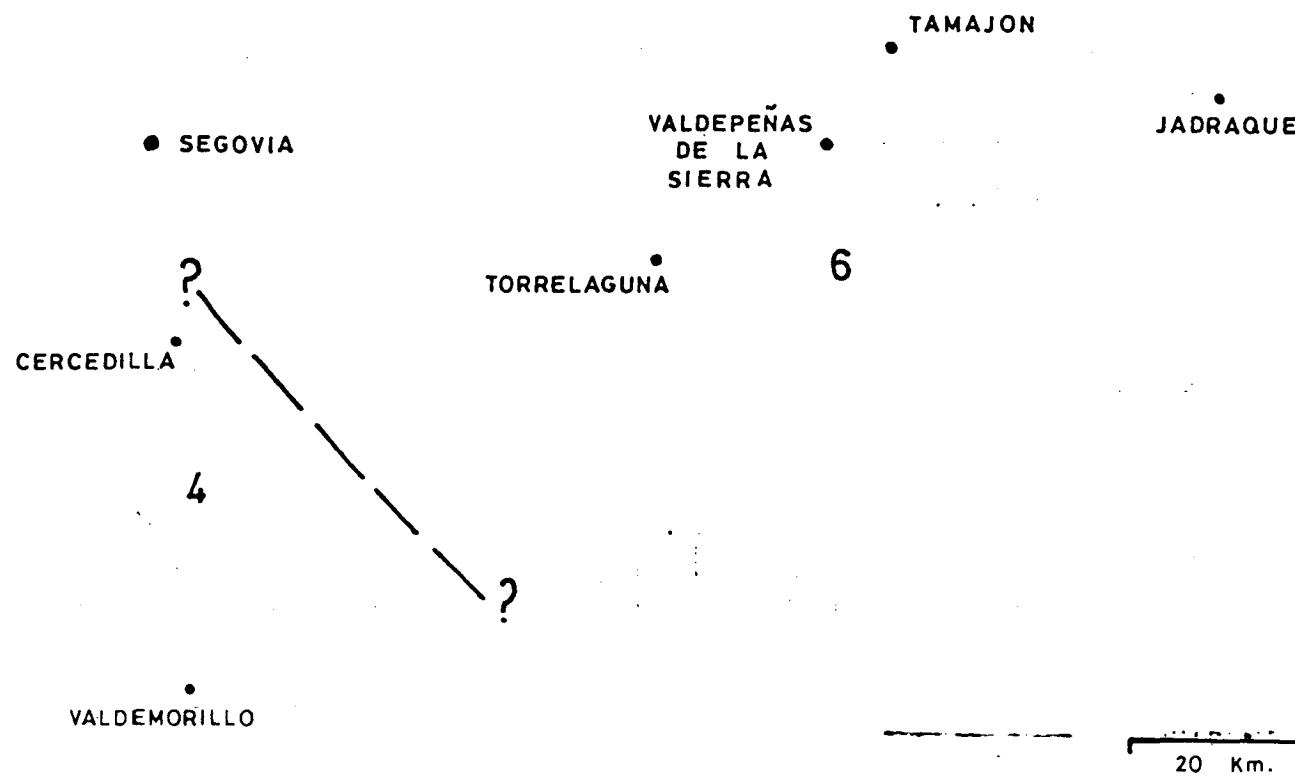


Fig. 17.- Distribución paleogeográfica durante el Santoniense superior. Leyenda: ver fig. 13.

SANTONIENSE SUP. — CAMPANIENSE

N

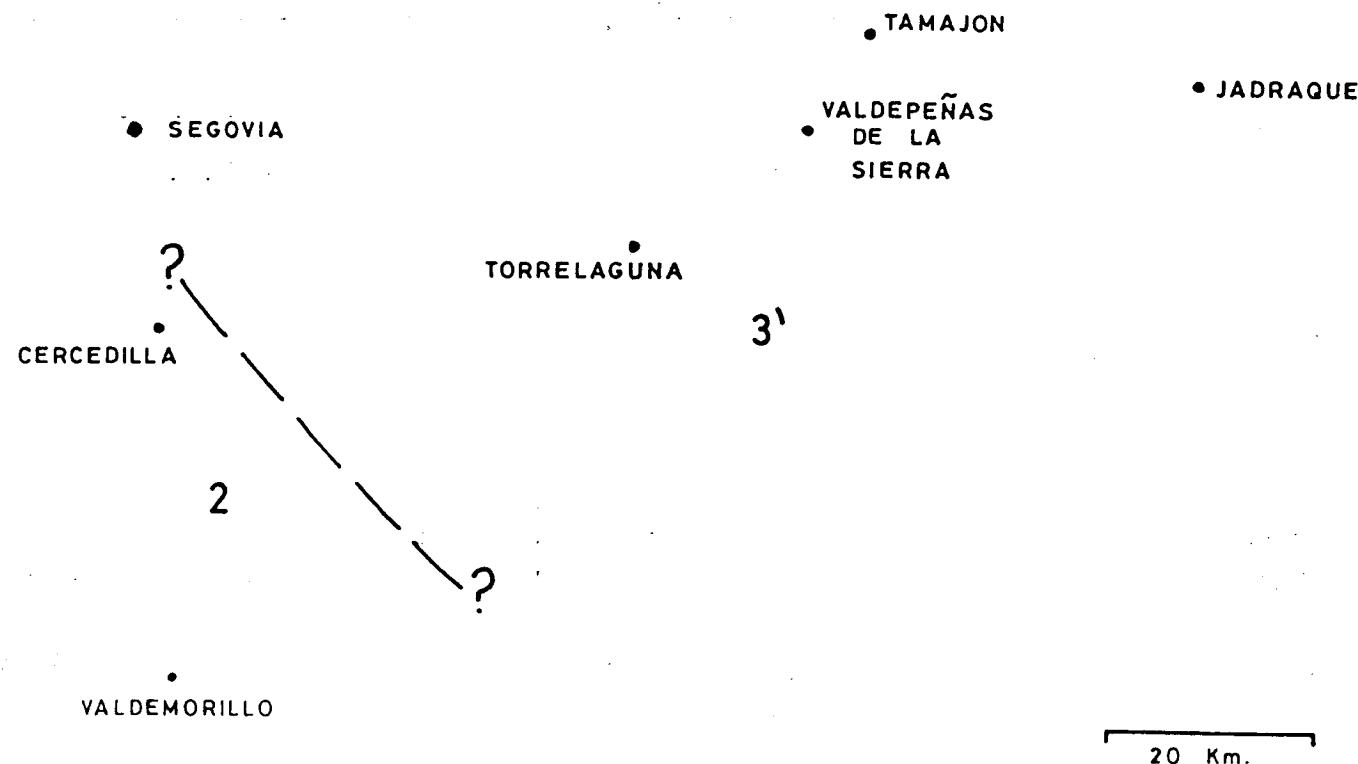


Fig. 18.- Distribución paleogeográfica durante la "parte alta" del Santoniense superior-Campaniense. Leyenda: ver fig. 13.

5.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS RELATIVAS A LA ZONA INCLUYENDO LAS CITADAS EN EL TEXTO.

ALONSO, A. (1981).- "El Cretácico de la provincia de Segovia (borde Norte del Sistema Central)". Seminarios de Estratigrafía. Serie Monografías. 7. Ed. de la Univ. Complutense. Madrid.

ALONSO, A; FLOQUET, M. MELENDEZ, A. y SALOMON, J. (1982).- "Capítulo 7. Cameros-Castilla". En: El Cretácico de España Ed. de la Univ. Complutense, Madrid. 345-456.

ALONSO, A. y MAS, J.R. (in litt): "Correlación y evolución paleogeográfica del Cretácico al norte y al sur del Sistema Central". Cuadernos de Geología Ibérica. 8.

ARIAS ORDAS, C. (1969).- "Estudio estratigráfico y sedimentología del Cretácico de los alrededores de Guadalix de la Sierra". Cuadernos de Geología Ibérica. 1. 309-333.

CORCHON RODRIGUEZ, F. (1976).- "Estudio hidrogeológico del Cretácico de alrededores de Torrelaguna (Madrid y Guadalajara)". Boletín del Servicio Geológico. 40. 189 pp.

NODAL RAMOS, M.T. y AGUEDA VILLAR, J. A. (1976).- "Características de la sedimentación cretácico-terciaria en el borde septentrional de la cuenca del Tajo". Estudios Geológicos. 32. 115-120.