

**INFORME SEDIMENTOLOGICO
HOJA DE SEPULVEDA
431 (19-17)**

1.- INTRODUCCION

La Hoja de Sepúlveda constituye un interesante campo de trabajo en el conocimiento de la estratigrafía y sedimentología del Cretácico Superior y Terciario del borde norte del Sistema Central. En el presente informe se describen de forma separada los conjuntos estratigráficos representados por los intervalos cronológicos del Cretácico Superior (comprendiendo el tránsito al Terciario en facies Garumniese) y, Paleógeno-Mioceno. Se han discriminado los depósitos paleozoicos y postmiocenos por sus dificultades de observación y por haber sido tratados de forma pertinente en otros apartados.

2.- CRETACICO SUPERIOR

El Cretácico Superior presenta en la Hoja de Sepúlveda unas características particulares respecto a sus homólogos próximos de la Cordillera Ibérica norte. El carácter marginal de los depósitos de la serie del Cretácico Superior está especialmente remarcado por el desarrollo de facies continentales hasta el Coniaciense. El resto de la sucesión cretácica está representada por facies litorales esencialmente carbonatadas.

Las unidades litoestratigráficas adoptadas en el desarrollo de los trabajos llevados a cabo en la realización de la presente Hoja, son las definidas por ALONSO (1981).

2.1. Cenomaniense. Fm. Utrillas, Mb. Carabias (U.C. 7 y 8)

En términos generales, la Fm Utrillas de la hoja de Sepúlveda se presenta en sus características facies de arenas cuarcíticas con matriz caolinífera y conglomerados, organizadas en secuencias de relleno de canales fluviales. Sin embargo, en algunos sectores aparece un tramo con influencia marina asimilado al episodio transgresivo del Cenomaniense, correlacionalble con la Fm Sta. M^a de las Hoyas de la Cordillera Ibérica Norte.

La descripción de facies se realiza de manera conjunta para toda la unidad.

- Facies canalizadas. Corresponden a secuencias de orden métrico de tendencia

granodecreciente. Presentan base erosiva y las estructuras tractivas indican formas de baja sinuosidad, en general de tipo braided, con paleocorrientes dirigidas preferentemente hacia el Este.

- Facies fluvio-deltaicas. Se trata de una variada agrupación de facies cuya litología se distingue de los depósitos puramente fluviales por un mayor contenido en limos y por un tamaño de grano más fino en las arenas. Los términos limosos están muy bioturbados y pueden presentar estratificación linsen. Las arenas y areniscas aparecen como capas tabulares decimétricas con ripples de olas, formando secuencias negativas con climbing ripples y sets de láminas cruzadas, o bien en formas canalizadas con retoques mareas.

2.2. Turoniense. Fm. Castro de Fuentidueñas (U.C.9)

La Fm. Arcillas y Arenas de Castro de Fuentidueñas constituye el principal tramo con influencia marina intercalado en las facies fluviales del Cretácico superior. Está directamente relacionada con la transgresión turoniense, correlacionándose con las Fm. Picos y Muñecas de la Cordillera Ibérica Norte. Presenta unas características lito y sedimentológicas similares al tramo fluviodeltaico del Cenomaniense, no obstante, su mayor desarrollo en potencia y extensión permite la individualización de distintos tipos de facies.

- Depósitos de fangos. Son intervalos de espesor decimétrico a métrico de limos, y arcillas con cierto carácter margoso. Están afectados por una fuerte bioturbación producida por anélidos, y posiblemente también por bivalvos y crustáceos. En los casos que la bioturbación no está muy desarrollada, es posible observar láminas carbonosas y estratificación linsen con ripples de olas. Se interpreta como un medio de llanura fangosa deltaica-lagoon. Poco frecuentes son los depósitos de limos con enrojecimientos edáficos que se encuentran en relación con canales fluviales.
- Lóbulos y barras deltaicas. Se reconocen como cuerpos tabulares de limos gruesos y arenas de grano fino. En general se organizan en secuencias estrato y granocrecientes de rango métrico. Como estructuras internas aparecen cosets de climbing ripples y sets de láminas cruzadas ocasionalmente de carácter bimodal y con retoques por oleaje. Las secuencias negativas se interpretan como barras deltaicas, estando muchas veces truncadas a techo por canales, por lo que

se asimilan a depósitos de stream mouth bar. Las formas de lóbulos no presentan tendencias tan marcadas a la organización en secuencias negativas, están constituidas por niveles tabulares con cierta granoclasificación y en conjunto se aprecian superficies muy tendidas de progradación hacia el Este.

- Depósitos canalizados. En general se trata de secuencias simples de relleno de canales fluviales, constituidos por uno o pocos sets de láminas cruzadas o bien de cosets de festoons. En algunas ocasiones especiales muestran superficies de acreción lateral propias de barras de meandro o bien ligeros retoques mareales o por oleaje.

La mayor acumulación de facies canalizadas se encuentra a techo de la unidad donde existe un desarrollo generalizado de procesos lateríticos. Las formas canalizadas más frecuentes se interpretan como canales fluviales de baja sinuosidad, de trazado redondo y vida efímera.

Otras formas menos frecuentes, pertenecen a canales divagantes con rasgos mareales, drenando un medio de llanura fangosa o en relación con stream mouth bars constituyendo los canales colectores.

- Capas tabulares aisladas. De arena fina o muy fina o de limos generalmente muy bioturbados, corresponden a depósitos de desbordamiento de canales fluviales (principalmente crevasse splay) y excepcionalmente a capas de tormenta con wave ripples a techo.

2.3. Coniaciense. Fm. Arenas y Arcillas de Segovia. (U.C.10)

Es un tramo de potencia variable constituido por arenas cuarcíticas caoliníferas y conglomerados de cantos bien rodados de cuarzo. No presenta diferencias destacables con la clásica Fm. Arenas de Utrillas en sus aspectos lito y sedimentológicos. Está constituida por secuencias métricas a decamétricas granodecrescentes características de rellenos de canales fluviales de baja sinuosidad con desarrollo de barras de gravas en configuraciones de tipo braided y de sets tabulares de láminas cruzadas cuando corresponden a formas rectas simples. Son frecuentes los desarrollos lateríticos a techo de las secuencias de relleno de canales. El único rasgo particular consiste en el desarrollo de nódulos esféricos de arena cementada (pítoles) que tienen un origen diagenético.

La unidad se encuentra en contacto discordante sobre la formación infrayacente y registra fuertes cambios de espesor. El contacto con la formación a techo es muy neto pero concordante.

2.4. Coniaciense. Fm. Caballar (U.C.11)

Está compuesta esencialmente por dolomías tableadas dispuestas en capas de espesor decimétrico. En ocasiones alternan con margas dolomíticas y eventualmente intercalan niveles masivos de carbonatos, o bien facies más arenosas canalizadas.

Los depósitos más comunes corresponden a niveles decimétricos tabulares de dolomías limosas de grano fino, amalgamados o alternando con margas. Las estructuras internas permiten asimilarlos a capas de tormenta.

En ocasiones, las facies tableadas gradan en vertical a paquetes masivos de dolomías recristalizadas, constituyendo ciclos negativos propios de barras.

Los intervalos con dolomías arenosas o dolarenitas se organizan en ciclos métricos estrato y granodecrescentes con base canalizada y estratificación cruzada bimodal. Se interpretan como canales mareas.

Las facies de baja energía están representadas principalmente por margas dolomíticas con estratificación linsen esporádica. Intercalan dolomicritas nodulosas o con laminaciones algales, definiendo una plataforma somera del tipo mud flat-mixed flat en régimen esencialmente intermareal.

En síntesis, la Fm. Caballar se enmarca en un medio de plataforma somera intermareal. Si bien se reconocen algunas barras calcáreas y canales mareas colectores, se deduce una llanura litoral libre de barreras hidrodinámicas importantes y expuesta a la acción directa de las tormentas.

Constituye un episodio transgresivo generalizado a nivel regional que da paso a la sedimentación netamente marina y carbonatada del Cretácico superior.

Se correlaciona de forma directa con la parte alta de la Fm. Hortezuelos de la Cordillera Ibérica Norte por su similitud litológica y sedimentológica.

2.5. Coniaciense superior-Santoniente-Campaniense inferior. Fm Castrojimeno. (U.C. 12, 13 y 14)

Constituye un paquete esencialmente carbonatado que produce los principales resaltes de la serie del Cretáceo superior en la región. En la Hoja presenta una potencia superior a los 100 m y se diferencia desde el punto de vista cartográfico, una unidad inferior (12) en la que se intercalan niveles margosos, de una superior (13) más masiva y esencialmente dolomítica.

La litología predominante está constituida por grandes bancos de calizas dolomíticas, y dolomías en la unidad superior, con distintos contenidos en arena. Se organizan con preferencia en secuencias negativas de orden decamétrico con estratificación cruzada a muy gran escala, que se interpretan como barras litorales. En la unidad inferior son muy frecuentes los depósitos carbonatado-arenosos canalizados. Son ciclos estrato y granodecrescentes con estratificación cruzada bimodal y ripples de oleaje e indican un régimen intermareal-submareal. También en la unidad inferior, aparecen de forma intermitente, construcciones de rudistas que se reconocen como Boundstones recristalizados con los restos fósiles muy retrabajados. En ambas unidades son frecuentes los horizontes de interrupción sedimentaria, que se reconocen a techo de las secuencias de barras, canales y construcciones de rudistas, como costras ferruginosas, laterizaciones y rasgos paleocársticos.

Las facies de baja energía están representados en las dos unidades por calizas y dolomías nodulosas micríticas cuando no se encuentran recristalizadas, y afectadas por bioturbación. En la unidad inferior se desarrollan también intervalos de margas dolomíticas limosas, con frecuencia bioturbadas, y que pueden presentar estratificación wavy y linsen.

A techo de la unidad superior aparece, desarrollado de forma irregular, un tramo de dolomías tableadas que responde a la denominación litoestratigráfica de Mb. Dolomías de Peñatravesa (14). Relacionado secuencial y sedimentológicamente con la unidad superior (13) de la Fm Castrojimeno, se deduce una dolomitización temprana por intercambio de aguas, evidenciando una ruptura sedimentaria que delimita el contacto con la Fm suprayacente. Algunos procesos diagenéticos posteriores remarcan las diferencias granulométricas, cuyo resultado en afloramiento es un tableado desarrollado a favor de las láminas cruzadas.

En conjunto, la Fm Castrojimeno responde a un modelo de plataforma mixta a carbonatada con desarrollo preferente de complejos de barras (shoals) y canales en régimen inter- submareal con aparición eventual de construcciones de rudistas. Las facies de baja energía se integran en un contexto de zonas protegidas y de llanura mixta intermareal.

Las unidades inferior y superior de la Fm Castrojimeno se correlacionan respectivamente de forma aproximada con las Fms Hontoria del Pinar y Burgo de Osma de la Cordillera Ibérica norte.

2.6. Campaniense-Maastrichtiense. Fm. Valle de Tabladillo (U.C.15)

Se dispone de forma neta sobre la Fm. Castrojimeno, marcando un brusco cambio de facies. Consiste en un intervalo compuesto por margas dolomíticas y dolomías con moldes de evaporitas. Raramente aparece la unidad completa, estando generalmente erosionada por depósitos terciarios. Su potencia original sobrepasa con creces los 100 m.

Las facies fangosas corresponden principalmente a margas dolomíticas de tonos claros, afectadas por bioturbación. Generalmente alternan con niveles tabulares de dolomías, no obstante, los tramos más masivos pueden mostrar rasgos edáficos, representados por decoloraciones y laterizaciones que en algunos casos evolucionan a lutitas rojizas, especialmente en tránsito a la unidad suprayacente (Garum).

Los niveles de dolomías corresponden principalmente a capas tabulares de potencia centimétrica a decimétrica, alterando con margas o formando paquetes tableados organizados en ciclos positivos con bases suavemente canalizadas. Texturamente dominan los wackestones margosos. Las únicas estructuras reconocibles corresponden a ripples de oleaje y laminaciones algales. Las secuencias positivas suelen presentar desarrollos lateríticos a techo.

En la parte media y alta de la unidad se reconocen facies de influencia evaporítica representadas por niveles grumelares de dolmicritas y dolesparitas con moldes de cristales de sulfato, y brechas dolomíticas carniolares. El origen de la brechificación se atribuye a la disolución de niveles de evaporitas que originalmente alternan con dolomías laminadas y margas dolomíticas definiendo sucesiones típicas de

sebkha supramareal hipersalina. No obstante es posible reconocer algunas formas erosivas asimilables a canales supramareales.

En resumen, la unidad se enmarca en un medio de llanura fangosa intermareal-supramareal con incisión de canales de marea poco tractivos (dolomías tableadas). Hacia la parte media y alta el medio se someriza, integrándose en un contexto exclusivamente supramareal con desarrollos evaporíticos. La parte terminal, en tránsito con el Garum, registra influencia continental, muestra abundantes rasgos edáficos, y se reconocen ciclos de oxidación-reducción asimilables a charcas litorales oligosalinas.

Desde el punto de vista secuencial hay que hacer notar el carácter neto del contacto con la unidad infrayacente. Es significativo el contraste de facies que marca la existencia de una importante ruptura sedimentaria y un límite secuencial destacable.

La Fm Valle de Tabladillo muestra una buena correlación con la Fm. Sto. Domingo de Silos de la Cordillera Ibérica norte por sus notables analogías a nivel litológico, sedimentológico, cronoestratigráfico y secuencial.

2.7. Maastrichtiense-Eoceno. Facies Garumniense (U.C.16)

Constituye un conjunto esencialmente lutítico de tonos rojos y en menor medida verdosos que intercala niveles de yesos y escasos carbonatos. Debido a su escasa representación cartográfica, no es posible observar la unidad completa, ni el contacto con la unidad infrayacente.

Las facies lutíticas se organizan en secuencias métricas de oxidación-reducción con desarrollo de lutitas margodolomíticas verdosas y grisáceas en la base, y arcillas rojas a techo, de tonos muy vivos.

Los yesos constituyen paquetes masivos de potencia métrica y se observan litofacies laminares y nodulares.

Algunos niveles de yesoarenitas, de potencia centimétrica, se intercalan en los términos de lutitas gris-verdosas. Presentan estratificación linsen y wavy con ripples de corriente.

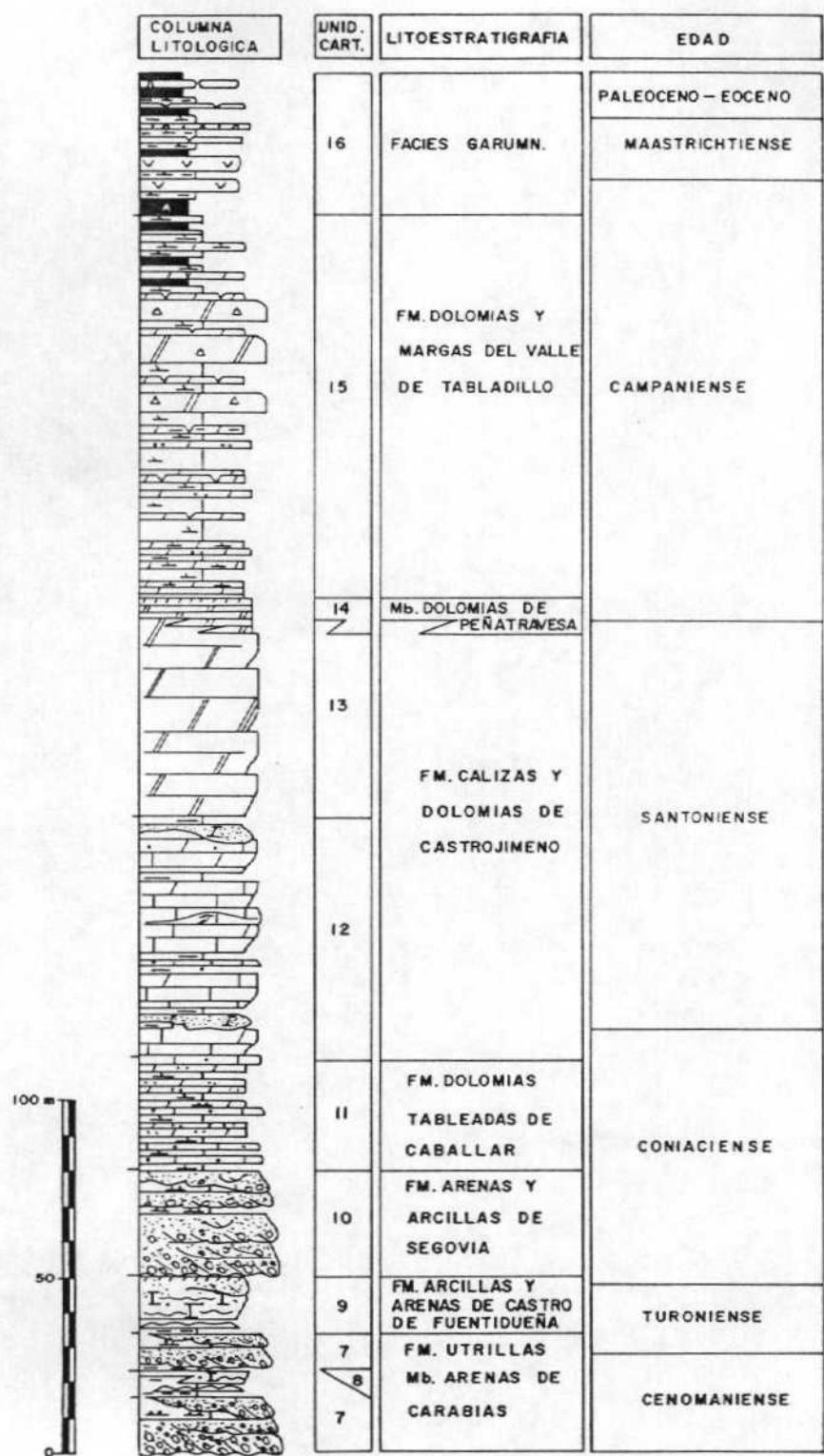


Fig. SERIE SINTETICA DEL CRETACICO SUPERIOR EN EL SECTOR DE SEPULVEDA

Los carbonatos más usuales corresponden a dolomías con moldes de evaporitas. Se presentan en formas irregulares y grumelares entre yesos e intercalados en lutitas. Menos frecuentes son los niveles de calizas dolomíticas micríticas y arcillosas, afectadas por procesos edáficos de nodulización. Excepcionalmente aparecen horizontes carbonáticos centimétricos con desarrollos algales laminares o definiendo pequeños domos estromatolíticos.

De forma sintética, la unidad se integra en un contexto lacu stre evaporítico con orla perilacustre fangosa. Las facies lacustres corresponden a los niveles masivos de yesos, los márgenes lacustres son esencialmente lutíticos y presentan yesos resedimentados, tapices algales, dolomías con moldes de cristales de sulfato, y carbonatos edafizados. No existen evidencias claras de influencia marina.

2.8. Análisis secuencial del Cretácico superior

La Hoja de Sepúlveda presenta un registro muy completo del Cretácico superior, constituyendo un interesante campo experimental para la definición de ciclos en contextos marginales de la Cuenca Ibérica y permitiendo correlaciones bastante fiables con las series de la Cordillera Ibérica Norte.

La división secuencial más aceptada consiste en la individualización de tres grupos correspondientes a los intervalos Cenomaniense-Turoniano, Coniaciense-Campaniense inferior y Campaniense-Maastrichtiense.

Estos tres grupos con significado secuencial pueden dividirse en ciclos menores cuya definición precisa estudios de mayor detalle que exceden las necesidades del presente estudio.

- Cenomaniense-Turoniano

Está representado por las Fms Utrillas (Mb Carabias) y Castro de Fuentidueñas. Considerado como un único ciclo transgresivo que finaliza a techo de la Fm. Castro de Fuentidueñas con la ruptura general de finales del Turoniano, puede dividirse en dos secuencias que presentan una tendencia evolutiva similar. La primera está comprendida en la Fm Utrillas y queda limitada a techo de la cuña marina cenomaniense, por la entrada de depósitos groseros fluviales del techo de la unidad cartográfica. Se correlaciona con las Fms Utrillas y Sta M^a de las

Hoyas de la Cordillera Ibérica norte constituyendo el primer impulso transgresivo de la serie Cretácica.

El otro ciclo comprende la parte superior de la Fm Utrillas, suprayacente al nivel marino cenomaniense, y la Fm Castro de Fuentidueñas. La correlación con la cordillera Ibérica norte se establece por analogías secuenciales considerándose equivalente a las Fm Picofrentes y Muñecas. La parte terminal de la secuencia presenta abundantes desarrollos lateríticos evidenciando una tendencia a la somerización.

- Coniaciense-Campaniense Inferior

Constituye un buen ejemplo de ciclo transgresivo-regresivo y está formado por las Fms Arenas y Arcillas de Segovia, Dolomías tableadas de Caballar y Calizas y Dolomías de Castrojimeno. El contacto con la secuencia infrayacente es discordante y erosivo en algunos puntos. La Fm. Segovia se presenta en facies exclusivamente continentales y la Fm. Caballar constituye un episodio esencialmente transgresivo. Ambas formaciones registran las mayores variaciones de potencia en la serie evidenciando la existencia de umbrales o altos relativos coincidentes con las principales estructuras anticlinales y definiendo una estructuración original de la cuenca en surcos de dirección E-W.

La Fm Castrojimeno mantiene la tendencia transgresiva en la parte inferior y manifiesta una somerización relativa en la superior por progradación de los sistemas energéticos litorales. Es posible diferenciar dentro de la Fm. Castrojimeno hasta 10 ciclos de somerización con desarrollos lateríticos a techo, correlacionables tentativamente en sectores próximos de ambos bordes del Sistema Central y Cordillera Ibérica Norte.

- Campaniense-Maastrichtiense

Corresponde al conjunto compuesto por la Fm. del Valle de Tabladillo y facies Garumiense. El límite inferior está evidenciado por la ruptura a techo de la Fm Castrojimeno y la fuerte dolomitización que individualiza el Mb Peña-Travesa. El carácter parcial de las series y las malas condiciones de afloramiento no permiten la individualización de unidades secuenciales menores. Por otra parte no se observa el contacto entre la Fm. Valle de Tabladillo y el

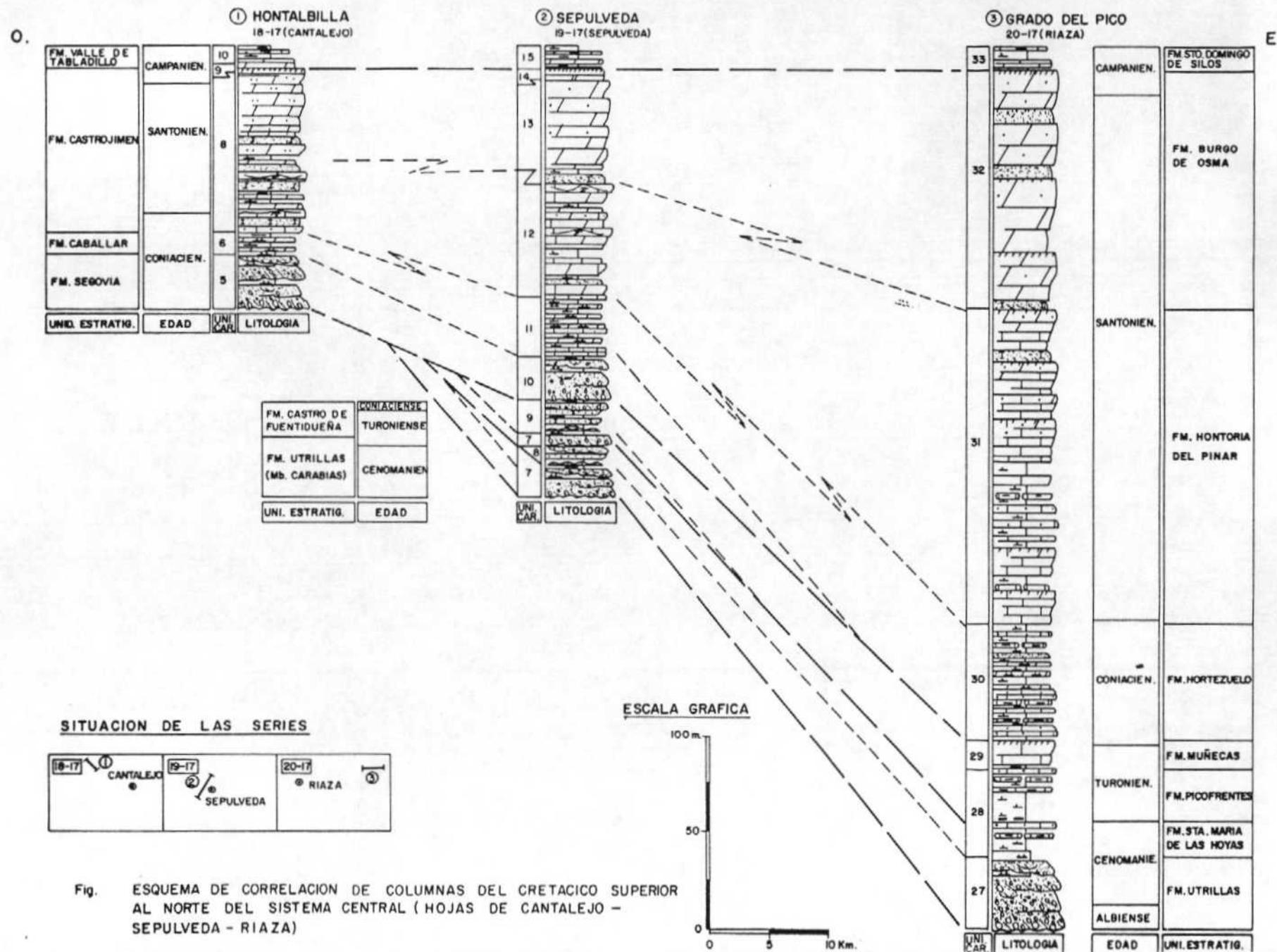


Fig. ESQUEMA DE CORRELACION DE COLUMNAS DEL CRETACICO SUPERIOR AL NORTE DEL SISTEMA CENTRAL (HOJAS DE CANTALEJO - SEPULVEDA - RIAZA)

Garum. De forma conjunta, es evidente la tendencia progresiva a la somerización y continentalización puesto que se desarrollan facies de llanura fangosa inter y supramareal en la base, de sebkha hipersalina a continuación, sucedida por facies de tránsito a ambientes lacustres evaporíticos para finalizar con depósitos fangosos de margen lacustre libres de influencia marina, poniendo de manifiesto la regresión generalizada finicretácica.

3.- TERCIARIO

El terciario de la Hoja de Sepúlveda está representado por materiales detríticos pertenecientes a diversos sistemas aluviales procedentes principalmente del Sistema Central.

Desde el punto de vista secuencial se distinguen cuatro unidades deposicionales limitadas por discordancias erosivas dentro del Paleógeno-Mioceno: Eoceno medio-Oligoceno, Arveniense-Ageniense, Ageniense-Astaraciense y Astaraciense-Vallesiense.

Los cuatro conjuntos deposicionales presentan diferencias litológicas en su fracción clástica, relacionadas directamente con la naturaleza de las rocas del área fuente.

La organización interna y distribución espacial de facies de cada uno de los cuatro ciclos, responde en términos generales al esquema convencional de funcionamiento de los sistemas aluviales, manifestando en vertical y horizontal, a mayor distancia del margen, una disminución progresiva del tamaño de clasto y un incremento de los términos fangosos.

3.1. Eoceno Medio-Oligoceno (U.C.17)

Esta unidad tiene muy poca representación cartográfica, desconociéndose su distribución en profundidad puesto que no ha sido diferenciada en los estudios regionales de subsuelo. Aparece en ligera discordancia erosiva sobre los materiales arcillosos del Garum, diferenciándose de éste, por el tono ocre de los fangos y la existencia de niveles de areniscas bien cementadas.

La potencia observable no sobrepasa los 25 m.

Las facies fangosas corresponden a lutitas y limos ocre-rojizos con desarrollo de procesos edáficos y homogeneización pedogénica.

Las areniscas se organizan en secuencias granodecrescentes y se asimilan a formas canalizadas de sinuosidad baja a intermedia. Son areniscas cuarzo-feldespáticas algo yesoareníticas, con buena clasificación y cementación, y pueden incluir algunos cantes dispersos de cuarzo bien redondeados. Se reconoce, estratificación cruzada de pequeña y mediana escala, cantes blandos de lutitas y yesos, y son frecuentes los fenómenos de deformación hidroplástica y las huellas de carga.

Se correlaciona, por su posición estratigráfica, con la Unidad Detritica de Beleña-Torremocha (PORTERO 1983) y con la Unidad Detritica Inferior (DIAZ, 1978) de la Depresión Intermedia.

La interpretación sedimentológica enmarca a los depósitos aflorantes de esta unidad en un contexto de frente distal de abanicos aluviales procedentes del SSW.

3.2. Arveniense-Ageniense (U.C.18)

La Unidad aparece adosada a los relieves del Cretácico superior encontrándose discordante sobre distintos términos.

Litológicamente se caracteriza por el desarrollo de conglomerados de cantes calcáreos fuertemente cementados. Otras litologías, menos groseras y los depósitos fangosos se reconocen en posición más alejada de los márgenes alcanzando poca representación por encontrarse generalmente soterrados bajo unidades más modernas.

Ambientalmente, la unidad corresponde a depósitos proximales de abanicos aluviales, que desmantelan los relieves formados por los materiales del Cretácico superior. Se reconocen a distancia creciente del área-fuente los siguientes grupos de facies:

- . Orla proximal: Se caracteriza por un predominio de depósitos de transporte en masa del tipo debris-flow con soporte clástico, que incorporan grandes bloques de carbonatos. Son conglomerados de cantes calcáreos poco rodados y localmente con abundantes cantes blandos de margas dolomíticas. La matriz es

variable, predominando la de arena cuarzofeldespática gruesa, y la cementación es alta.

Orla proximal-media: Se diferencia del grupo anterior por el desarrollo de depósitos de transporte en masa con soporte de matriz. Se diferencian depósitos de debris-flow con matriz arenosa o limolítico-margosa y niveles tabulares de tipo sheet originados por flujos granulares y que muestran una organización incipiente.

Orla media-distal: Registra una mayor diversidad de facies, reconociéndose por el desarrollo de depósitos fangosos. Se distinguen depósitos de transporte en masa, sheet, debris y mud-flow; formas canalizadas, cuya configuración es de baja sinuosidad, con rellenos constituidos por cantos imbricados, barras de gravas, y estratificación cruzada en areniscas, y fangos. Estos últimos corresponden a depósitos de desbordamiento en relación con canales, y a inundaciones generales de todo el sistema o a coladas de fangos cuando se encuentran asociados a depósitos de gravedad. Presentan abundantes rasgos edáficos, en especial, suelos calcimorfos.

En los cortes más completos es posible diferenciar dos subciclos, reconocibles por una reactivación relativa del sistema con superposición de facies conglomeráticas de orla proximal-media sobre términos con fangos de orla media-distal.

La unidad es equivalente, por su posición estratigráfica y similitud litológica, a los conglomerados calcáreos de Torrelaguna, y se correlaciona de forma tentativa con la Unidad Detritica superior (DIAZ, 1978) de la Depresión Intermedia.

3.3. Ageniense-Astaraciense inferior. Abanico de Sta. Marta-F. Perorrubio y Abanico de Somosierra. (U.C. 19, 20, 21, 22, 23).

Constituye un conjunto estratigráfico comprendido entre la discordancia de techo de la Unidad cartográfica 18 y la de base de la U.C. 24.

Está constituido por dos sistemas de abanicos aluviales procedentes de distintas áreas-fuente, circunstancia que se pone de manifiesto por las diferencias

litológicas de los cantos. El sistema aluvial constituido por el Abanico de Sta. Marta-F. Perorrubio, presenta un carácter poligénico con cantos de carbonatos mesozoicos y rocas metamórficas y en menor proporción de cuarzo y granitoides. La matriz es arenosa-cuarzo-feldepática a limolítica y el grado de cementación medio-alto. Se deduce una área fuente situada al S y al SSW de la Hoja de Sepúlveda.

El otro sistema aluvial, se conoce como Abanico de Somosierra, en base su área de procedencia. Los conglomerados presentan cantos de neises, principalmente. La matriz es arenoso-limosa cuarzofeldespática micácea, y la cementación baja.

La descripción de facies, que se realiza a continuación, es válida para ambos sistemas de abanicos.

- . Orla proximal: Son conglomerados y gravas que incluyen bloques de grandes dimensiones, enormes en algunas ocasiones. Unicamente se reconocen depósitos de gravedad, con transporte de tipo debris y mud-flow.
- . Orla media: Coexisten los depósitos de transporte en masa y por agua. Los primeros corresponden a depósitos de debris y mud-flow y a sheets granulares. Los segundos son facies canalizadas con imbricación de cantos, y estratificación cruzada, correspondiendo a formas de baja sinuosidad.
- . Orla distal: Incluye intervalos destacables de fangos. Los depósitos groseros corresponden a facies canalizadas de baja sinuosidad. Los fangos son limos y lutitas rojas con depósitos de desbordamiento limo-arenosos de tipo crevasse-splay. Los suelos calcimorfos alcanzan gran desarrollo. En el contacto con la unidad suprayacente (24) se encuentran acúmulos de restos de quelonios, evidenciando un episodio de condensación sedimentaria.

Los dos sistemas de abanicos parecen estar en relación lateral, sin embargo, en algunos puntos, los depósitos groseros del Abanico de Somosierra se disponen bruscamente sobre los términos del Abanico de Santa Marta, en contacto posiblemente truncacional. En consecuencia, se deduce una subdivisión en dos ciclos y un origen más moderno para el inicio de la sedimentación del Abanico de Somosierra.

Por su situación estratigráfica, el conjunto descrito se correlaciona con los

depósitos del Mioceno inferior-medio de diversas localidades de la Cuenca del Duero, que culminan con la sedimentación lacustre de la Facies Dueñas.

3.4. Astaraciense-Vallesiense. Abanico de Riaza (U.C. 24)

Discordante sobre el anterior conjunto se disponen materiales poco consolidados cuya fracción clástica pone de manifiesto su procedencia de un área constituida por rocas metamórficas. Las paleocorrientes apoyan esta circunstancia ofreciendo lecturas dirigidas hacia el NNE y NE.

Litológicamente la unidad está constituida por conglomerados y gravas de cantes de cuarcitas, esquistos, neises y cuarzo en una matriz arenosa de grano fino a limosa; por arenas de grano fino muy sucias con cantes dispersos, y por limos y lutitas rojas.

A distancia creciente del margen se reconocen las siguientes facies, agrupadas en base a su situación dentro del sistema de abanicos:

- Orla proximal-media (24a). Está representada por una gama variada de depósitos de transporte en masa. Se reconocen sedimentos originados por mecanismos de debris y mud-flow, con soporte predominante de matriz arenosa a fangosa.
- Orla media (24 a y b). Se distingue por el desarrollo prioritario de facies canalizadas con relleno por materiales groseros. Está generalizada la imbricación de cantes, y se reconocen barras de gravas y estratificación cruzada planar y de surco en las arenas. El estudio de relleno de los canales indica configuraciones de baja sinuosidad con desarrollo de formas de tipo braided. Los depósitos de fangos y los originados por gravedad son minoritarios.
- Orla distal (24 b y c). Incluye una proporción considerable de términos fangosos que intercalan depósitos de desbordamiento limoso-arenosos (crevasse-splay) y alternan con facies canalizadas.

Estas últimas presentan rellenos por arenas y cantes con desarrollo de estratificación cruzada y depósitos conglomeráticos de carga residual, indicando configuraciones de baja sinuosidad. Los procesos edáficos, en general correspondientes a suelos calcimorfos, alcanzan un gran desarrollo.

La edad de la unidad se establece por correlación con los materiales fluviales y lacustres del ciclo formado por las Fácies Tierra de Campos superior, Las Cuestas y Páramo inferior en los sectores centrales de la Cuenca del Duero.

3.5. Análisis secuencial del terciario

El Terciario de la Hoja de Sepúlveda está constituido exclusivamente por facies pertenecientes a sistemas de abanicos aluviales. Se distinguen cuatro ciclos principales de relleno durante el Paleógeno y Mioceno que se han tratado de forma separada en el apartado descriptivo anterior. A grandes rasgos, cada ciclo se adapta al esquema evolutivo clásico de predominio de materiales clásticos groseros en la base y mayor desarrollo de depósitos fangosos a techo, coherente con un episodio inicial de reactivación y creación de relieves en los márgenes que se ve sucedido por una tendencia mantenida a fenómenos de atenuación energética por ascenso progresivo del nivel de base.

A nivel paleogeográfico, cabe hacer notar que la mayor parte de los aportes procede de los relieves meridionales, y que son los sistemas oligocenos los responsables del principal desmantelamiento de los materiales del Cretácico. Por otra parte, a nivel del conjunto se aprecia un relevo de la cuenca hacia el Este, apareciendo progresivamente términos más modernos hacia los sectores orientales de la Hoja.

. Eoceno medio-Oligoceno

Las observaciones a realizar sobre la organización secuencial de esta unidad son muy limitadas a causa de la escasa representación en superficie y de la inexistencia de datos de subsuelo.

No obstante, por su posición estratigráfica, puede correlacionarse con las unidades del Paleógeno inferior descritas en las otras márgenes de la Cuenca del Duero.

Respecto a la procedencia del sistema se deduce un área fuene situada al SW y formada posiblemente por depósitos siliciclásticos y evaporíticos del Cretácico superior y Garum.

. Arveniense-Ageniense

Corresponde a una etapa inicial de estructuración de la Cuenca del Duero. La unidad presenta una deformación importante, por lo que su desarrollo es anterior a las fases alpinas principales. La naturaleza calcárea de los cantes evidencia que desmantelan macizos compuestos por rocas mesozoicas.

En la Hoja aparecen únicamente las facies proximales de los sistemas dificultando, por su homogeneidad litológica la observación de los aspectos secuenciales, junto con la frecuente truncación de los términos superiores de la unidad. No obstante es posible reconocer dos ciclos de tendencia granodecreciente que definirían dos subunidades secuenciales.

Ageniense-Astareciense inferior

Es durante la sedimentación de esta unidad cuando se realiza la estructuración principal de la Cuenca del Duero, con el resultado de una configuración similar a la actual consecuente con la creación de relieves marginales en las fases principales de deformación alpina.

El estudio secuencial de ésta unidad resulta complicado debido a la indentación de sistemas de abanicos procedentes de distintas áreas-fuente, no obstante se reconoce localmente (Cerezo de Abajo) el contacto neto y erosivo de los sistemas de abanicos de Somosierra sobre los de naturaleza poligénica. Por su posición estratigráfica, se relaciona con los depósitos lacustres de la Facies Dueñas, que constituyen los términos más bajos de las series miocenas en los sectores centrales de la Cuenca del Duero.

Astaraciense-Vallesiense

El contacto con la unidad anterior se observa con nitidez en las cercanías de Duratón. Está remarcado por el desarrollo generalizado de procesos edáficos prolongados y por una superficie de acumulación de restos óseos de quelonios. Por otra parte se observa un ligero cambio de ángulo en el buzamiento de ambas unidades.

El ciclo del Astaraciense-Vallesiense constituye un buen ejemplo de sistema fósil de abanicos aluviales presentando un excelente corte correlativo en horizontal. En vertical manifiesta también una tendencia granodecreciente en

relación con un ascenso del nivel de base.

La conexión con sus equivalentes lacustres (Facies Cuestas y Páramo inferior) puede observarse, fuera de Hoja, hacia el Este, en la zona de Ayllón.