

# **INFORME SEDIMENTOLOGICO**

**HOJA A ESCALA 1:50.000**

**402 (18-16)**

**OLOMBRADA**

**Autores :    Francisco J. Solé Pont  
                 Javier Gil Gil**

**Diciembre, 1995**

## 1. PRECAMBRICO - CAMBRICO

Las observaciones de carácter sedimentológico se han realizado en los afloramientos existentes en el núcleo de la estructura de Fuentidueñas, (serie 01, Embalse de Las Vencias).

Litológicamente se distinguen términos de alternancias entre esquistos micáceos, cuarcitas y areniscas cuarcíticas (U.C.2) y neises glandulares (U.C. 3).

La serie de alternancias entre esquistos y cuarcitas supera los 300 m de potencia aparente, e intercala de forma ocasional delgados niveles de neises aparentemente interestratificados. Se deduce un depósito original constituido por pelitas-limolitas y areniscas. Observando con detalle los términos de esquistos, se pueden distinguir distintos contenidos en micas y en cuarzo, en ocasiones definiendo bandeados composicionales, de modo que los esquistos más micáceos derivarían de rocas más pelíticas que los más ricos en cuarzo cuyo sedimento original presentaría un carácter más limolítico. De la misma forma pueden reconocerse diferencias composicionales en las cuarcitas y areniscas, en base a su contenido en micas. Las cuarcitas más puras proceden de sedimentos arenosos bien clasificados y lavados, las areniscas micáceas o grauváquicas derivan de arenas más sucias.

Las capas de areniscas y cuarcitas aparecen en niveles tabulares de potencia centimétrica a decimétrica. Generalmente alternan de forma rítmica con los términos de esquistos, si bien en algunas ocasiones pueden llegar a amalgamarse constituyendo bancos cuarcíticos de potencia decamétrica. Las únicas estructuras sedimentarias reconocibles son, bases netas, ligera granuclasificación positiva y excepcionalmente, estratificación cruzada muy tendida en la base, con tendencia sigmoidal, permitiendo deducir localmente la polaridad de la serie.

Los tramos con capas cuarcíticas-areniscosas amalgamadas se organizan en ciclos estratodecrecientes y parecen estar en relación con superficies canalizadas.

Los términos de alternancias constituyen, en algunas ocasiones, secuencias estratocrecientes de rango decamétrico, si bien, en la mayor parte de los casos, no muestran una organización definida.

Se deduce un contexto de plataforma siliciclástica en un ambiente probable de offshore, dado el carácter tabular de las capas de cuarcitas y areniscas, que podrían asimilarse a capas de tormenta. Existen posibles influencias submareales, evidenciadas por la morfología sigmoidal de las láminas cruzadas. Los ciclos positivos de los tramos de capas cuarcíticas amalgamadas se interpretarían como canales submareales o de offshore (goullies).

## 2. JURASICO

El Jurásico tiene muy poca representación en la Hoja. Se reconoce en algunos puntos próximos a Castro de Fuentidueña donde aparecen algunos afloramientos con mala calidad de observación. Unicamente puede determinarse la litología, que consiste en un conjunto de calizas y dolomías con estratificación irregular, (U.C.4).

Dada la litología deben estar representadas las Fms. Cortes de Tajuña y Cuevas Labradas. La interpretación sedimentológica se basa, por tanto, en las características generales de las dos formaciones, a nivel regional.

La Fm. Carniolas de Cortes de Tajuña está constituida por dolomías brechificadas por procesos de colapso y disolución de evaporitas. En base a registros de subsuelo se deduce un depósito original constituido por alternancias entre anhidritas, dolomías y fangos dolomíticos, caracterizando un medio de sebkha evaporítica supramareal.

Se le atribuye una edad de Noriense terminal-Hettangiense.

La Fm. Calizas y Dolomías de Cuevas Labradas, es de edad Sinemuriense y está formada por bancos bien estratificados de carbonatos. En términos generales se organiza en secuencias estratocrecientes propias de barras litorales correspondientes a una plataforma carbonatada somera.

### **3. CRETACICO SUPERIOR**

Los principales afloramientos del Cretácico superior se encuentran en la parte oriental de la Hoja donde existe un registro estratigráfico muy completo. En este sector se reconocen con claridad las unidades litoestratigráficas definidas por Alonso (1981) en el borde norte del Sistema Central y se alcanzan los 500 m de potencia para todo el conjunto.

Al suroeste de la Hoja existen algunos puntos aislados con afloramientos de mala calidad, en relación con el borde suroriental del Macizo de Zarzuela del Pinar. Contrastando con la zona oriental de la Hoja, la serie completa en este sector, no sobrepasa los 150 m de potencia, el registro estratigráfico es más reducido, con ausencia de los términos Albiense - Cenomanienses basales, y las facies presentan rasgos muy litorales.

El carácter marginal de los depósitos del Cretácico superior en la Hoja, respecto a sus equivalentes laterales de la Cordillera Ibérica Norte, se pone de manifiesto por el desarrollo de facies esencialmente continentales hasta el Turoniense. La distribución de facies, de características más litorales hacia el SO, indica una cuenca abierta hacia el NE, estructurada en surcos de dirección E-O.

Desde el punto de vista cronoestratigráfico, hay que hacer notar la falta de acuerdo entre las edades propuestas por Alonso (1981), y las determinaciones llevadas a cabo en la Hoja de Maderuelo.

#### **3.1. ALBIENSE - CENOMANIENSE. FM. ARENAS DE UTRILLAS (U.C.E.)**

Existen cortes de excelente calidad en las inmediaciones de Fuentidueñas, donde la unidad presenta una potencia media de unos 25-30 m. Litológicamente consiste en gravas cuarcíticas y arenas silíceas con matriz caolinífera. Los cantos son esencialmente de cuarzo y en menor medida de cuarcitas, muy bien rodados, y con diámetros comprendidos entre 2 y 15 cm. Las arenas presentan tamaños de grano variables, entre muy grueso a medio-grueso, y el grado de cementación es muy bajo. El carácter caolinífero de la matriz proporciona una tonalidad amarillenta-blanquecina

al depósito, que puede virar a tonos rojizos o pardos por la presencia de óxidos metálicos.

Con menor frecuencia, aparecen delgados niveles de limos blancos muy ricos en caolín, intercalados entre las arenas y gravas.

Las distintas litologías se organizan en secuencias granodecrecientes, de potencia métrica y pentadecimétrica, características de relleno de canales fluviales. Las gravas se encuentran en los términos inferiores de las secuencias, como depósitos de carga residual o en sets tabulares de láminas cruzadas muy inclinadas, constituyendo un depósito de soporte clástico. Las arenas muestran estratificación cruzada de mediana a gran escala, siendo los sets tabulares de láminas planares la forma más común. Son abundantes, no obstante, los cosets de estratificación cruzada en surco y poco frecuentes los ripples de corrientes y las estructuras de deformación hidroplástica. Las secuencias de relleno de canales terminan, en algunas ocasiones, cono rasgos edáficos, consistentes en decoloraciones o superficies lateríticas.

La baja dispersión de las paleocorrientes, que apuntan principalmente hacia el E y NE, junto con la organización de las secuencias de relleno, indican configuraciones de muy baja sinuosidad para los canales, que se asimilan a formas rectas y trenzadas con desarrollo de barras de gravas.

El techo de la unidad está marcado por la existencia de depósitos finos; limos, arcillas y arenas de grano muy fino, con un notable desarrollo de procesos edáficos; laterizaciones, suelos calcimorfos, decoloraciones, etc.

### **3.2. CENOMANIENSE - (TURONIENSE). FM. ARENAS Y ARCILLAS DE CASTRO DE FUENTIDUEÑA. (U.C. 6)**

Esta formación ha sido definida por Alfonso (1981) en la Hoja de Olombrada, donde presenta una potencia media de unos 50 m. Las litología mayoritarias consisten en arenas ocre de grano fino y limos grisáceos. También se reconocen areniscas con cemento carbonatado y arcillas limosas grises.

La influencia marina se evidencia a lo largo de toda la formación habiéndose distinguido las siguientes asociaciones de facies :

- Depósitos de fangos. Forman tramos de espesor decimétrico a métrico constituidos principalmente por limos ocre y grisáceos y arcillas limosas grises. Están generalizados los procesos de bioturbación, producida por anélidos, y probablemente también por bivalvos y crustáceos. En los tramos menos bioturbados pueden reconocerse láminas carbonosas y lenticulas de arena fina consistentes en wave ripples aislados. En la parte basal y a techo de la unidad se reconocen procesos edáficos asimilables a desarrollos lateríticos y suelos calcimorfos.

Se enmarcan en un contexto de llanura fangosa deltaica - lagoon.

- Barras deltaicas. Constituyen cuerpos tabulares de espesor métrico representados por secuencias estrato y granocrecientes de limos y arenas de grano fino. La parte inferior de las secuencias está formada por limos y arenas con estratificación wavy a flaser de cosets de wave ripples. La parte superior está constituida por arenas de grano fino-medio de areniscas con cemento carbonático. Presentan estratificación cruzada planar y bimodal, ripples de olas y moldes de bivalvos. En muchas ocasiones, las secuencias se encuentran truncadas a techo por facies canalizadas, circunstancia que permite su asimilación a barras de desembocadura de tipo stream mouth bar.
- Lóbulos deltaicos. Son cuerpos tabulares de arena fina de apariencia homogénea y potencia métrica. Están constituidos por sets de estratificación cruzada planar y bimodal, y cosets de climbing ripples. Menos frecuentes son los ripples de oleaje y drappes. Tienden a organizarse en ciclos positivos con la base neta y bien definida, ligera gradación granulométrica, a veces, presentan estratificación wavy y flaser a techo, y bioturbación incipiente. Eventualmente pueden apreciarse superficies muy tendidas de progradación hacia el Este.

Constituyen depósitos claramente deltaicos no canalizados y pueden ajustarse a los modelos de deltas de crevasse o bien de tipo gilbert.

- Depósitos canalizados. Se reconocen como cuerpos arenosos de potencia métrica con base erosiva y organización estrato y granodecreciente. Las secuencias de relleno presentan, en la parte inferior sets de láminas cruzadas generalmente

### 3.3. (CENOMANIENSE) - TURONIENSE. FM. ARENAS Y ARCILLAS DE SEGOVIA (U.C. 7)

Constituye una cuña de depósitos continentales, propios de medios fluviales, compuesta por arenas, conglomerados y limos. En las inmediaciones de Hontalbilla, sector suroccidental de la hoja, margen del Macizo de Zarzuela del Pinar, la unidad se dispone directamente sobre el zócalo paleozoico alcanzando unos 30 m de potencia. En los afloramientos orientales, se superpone mediante un contacto truncacional a la Fm., Castro de Fuentidueña y de su espesor se reduce a unos 15 m, aportando un mayor contenido en limos.

Las arenas y gravas constituyen los términos de relleno de canales fluviales de baja sinuosidad. Los depósitos de gravas presentan soporte clástico, están formados por cantos bien rodados de cuarzo y cuarcitas con diámetro comprendidos entre 1 y 10 cm. Se encuentran en la base de las secuencias de relleno de los canales constituyendo depósitos de carga residual o bien como sets de estratificación cruzada planar, definiendo barras de gravas. Las arenas son de grano grueso a medio-fino, con matriz caolinífera. Presentan sets tabulares de láminas cruzadas, cosets de festoons y con frecuencia, estructuras de deformación hidroplástica. Los limos aparecen intercalados entre las facies canalizadas constituyendo tramos bastante homogéneos de potencia decimétrica a métrica. Son de naturaleza caolinífera y pueden intercalar delgados intervalos de lutitas rojas lateríticas.

Los procesos edáficos se encuentran desarrollados a lo largo de toda la unidad y aparecen preferentemente en los tramos de limos y a techo de las secuencias de relleno de canales. Los rasgos edáficos más frecuentes son los de afinidad laterítica y constituyen generalmente superficies de costras rojizas ricas en óxidos metálicos, si bien, en los tramos de limos, pueden desarrollar intervalos de arcillas rojas y decoloraciones. En los sectores orientales, el tramo principal de facies canalizadas, se encuentra totalmente laterizado, proporcionando a las arenas un tono rojizo-violáceo característico y un cierto grado de cementación. Los suelos calcimorfos son menos abundantes y corresponden a intervalos de caliches presentes a techo de la unidad.

Las paleocorrientes están dirigidas hacia el NE y ENE, coherentes con el adelgazamiento frontal de la unidad.

### 3.4. TURONIENSE. FM. DOLOMIAS TABLEADAS DE CABALLAR (U.C. 8)

La Fm. Caballar ha sido descrita en el borde norte del Sistema Central, por Alonso (1981), como un conjunto homogéneo de dolomías tableadas, que ocasionalmente alternan de forma rítmica con margas dolomíticas. Sin embargo, en la Hoja de Olombrada se registra gran diversidad de litologías y facies en complejas relaciones laterales. Por otra parte existen notables diferencias en potencia y características sedimentológicas, entre los términos presentes en el sector de Hontalbilla, al SO de la Hoja y los de la zona oriental (Macizo de Honrubia - Pradales). El Hontalbilla, la unidad tiene una potencia de apenas 10 m, representados principalmente por margas dolomíticas y dolomías limosas. En la zona oriental de la Hoja se alcanza un espesor de cerca de 40 m, constituidos por margas grises fosilíferas, calizas bioclásticas nodulosas y margosas, niveles tabulares de dolomías en facies típicas de la Fm. Caballar, areniscas calcáreas, calcarenitas y margas dolomíticas.

Se describen a continuación las facies reconocidas.

- . Fangos dolomíticos : Consisten en margas dolomíticas limosas y limos grises margodolomíticos. Intensamente bioturbados, presentan con frecuencia decoloraciones edáficas y rasgos lateríticos.
- . Facies tableadas : Son capas tabulares de dolomías limosas de grano fino de potencia centimétrica a decimétrica, con gradación incipiente y laminaciones tractivas, especialmente wave ripples a techo. Pueden alternar con margas dolomíticas o amalgamarse en tramos tableados. Se interpretan como capas de tormenta.
- . Dolomías laminadas. Consisten en capas centimétricas de dolomicritas con laminado de frecuencia milimétrica asimilable a tapices algales. Generalmente está compuesto por láminas discontinuas subhorizontales, si bien, en algunas ocasiones, se reconocen pequeños estromatolitos dómicos. Se encuentran intercalados entre fangos dolomíticos.

## Superficies ferruginosas y rasgos edáficos

Las superficies ferruginosas aparecen ocasionalmente a techo de conjuntos de facies calcareníticas canalizadas y de ciclos de barras calcáreas. Forman horizontes muy continuos, en ocasiones con perforaciones de organismos neríticos incrustantes. Se asimilan a episodios prolongados de no sedimentación pero sin evidencias de exposición subaérea.

Los fenómenos edáficos se reconocen como decoloraciones en los términos de fangos y constituyendo horizontes a costras lateríticas desarrolladas a techo de secuencias de canales y de construcciones de rudistas.

Las facies dolomíticas se encuentran representadas principalmente en el sector suroccidental de la Hoja, caracterizando medios de mixec-flat intermareal-supramareal con desarrollo eventual de construcciones de rudistas, y con una deficiente red de drenaje. La presencia de complejos de capas de tormentas (dolomías tableadas) en un medio tan somero implica una buena conexión con el mar abierto, libre de barreras hidrodinámicas.

En la zona oriental, Macizo de Honrubia-Pradales, se reconoce un banco inferior de areniscas y calcarenitas compuestas por un sistema de canales mareales y barras litorales asimilables a un contexto de sand-flat intermareal-submareal. A estos términos se superponen en alternancia compleja, facies dolomíticas tableadas y tramos de margas grises y calizas bioclásticas nodulosas definiendo un ambiente de mud flat - mixed flat en régimen submareal - intermareal con influencia de las tormentas. La formación termina con secuencias de somerización de plataforma carbonatada litoral en tránsito a la unidad suprayacentes.

Se correlaciona por analogías lito y sedimentológicas, y por su posición estratigráfica, con la Fm. Hortezielos de la Cordillera Ibérica norte.

### 3.5. (TURONIENSE) CONIACIENSE - SANTONIENSE. FM. CALIZAS Y DOLOMIAS DE CASTROJIMENO (U.C. 9, 10 y 11)

Constituye un conjunto carbonatado bastante masivo que configura los principales resaltes de la serie cretácica en la región. La aparente homogeneidad del conjunto impide en algunos puntos efectuar cualquier tipo de subdivisión asimilándose de forma global a la U.C. 11. Sin embargo, en algunas localidades puede diferenciarse una parte inferior, compuesta por calizas bien estratificadas en bancos de potencia métrica (U.C. 9) equivalente al Mb. Calizas de Linares, de una parte superior, más dolomítica y masiva. El Mb. Calizas de Linares presenta intervalos de carácter margoso. Dos de ellos alcanzan expresión cartográfica (U.C. 10) por su mayor potencia y extensión lateral, especialmente el de posición estratigráfica más alta, puesto que permite delimitar el techo del Miembro Linares.

El dispositivo más común de sedimentación consiste en secuencias de barras litorales, generalmente submareales, compuestas por ciclos métricos y decamétricos estrato y granocrecientes con estratificación cruzada a muy gran escala. Litológicamente están formadas por calizas y dolomías, a veces bioclásticas o, dolareníticas.

En relación con la parte inferior de las secuencias de barras, suelen encontrarse otras facies carbonatadas. Por orden creciente de energía se distinguen : Calizas y dolomías micríticas masivas o nodulosas, dolomías laminadas con wave ripples o/y estructuras algales retrabajadas por oleaje, y calizas o dolomías tableadas con laminaciones tractivas.

Las construcciones de rudistas aparecen distribuidas de forma irregular a lo largo de toda la formación alcanzando en algunos casos potencias decamétricas. Se distinguen bounstones monticulares contruidos por colonias de rudistas en posición de vida, flodatstones característicos de base de rampa arrecifal y niveles tabulares de rudstones de rudistas muy retrabajados.

Las facies canalizadas se desarrollan principalmente en el sector suroccidental de la Hoja. Se reconocen como secuencias positivas de orden métrico con base canalizada y laminaciones tractivas que indican un régimen submareal-

intermareal. Son litologías más arenosas que las barras variando entre areniscas dolomíticas, arenas y dolarenitas.

Los depósitos margosos desarrollados en la mitad inferior de la formación corresponden principalmente a margas dolomíticas limosas de tonos grises o amarillentos, con abundantes rasgos edáficos en el sector de Hontalbilla. Intercalan con frecuencia, capas de calizas micríticas y dolomicritas margosas y limosas generalmente nodulizadas y niveles más arenosos canalizados.

La superficies de exposición subaérea se desarrollan a techo de las secuencias de barras, canales y construcciones de rudistas, mostrando rasgos de afinidad laterítica. Se concentran en unos 10 intervalos de la serie y aparecen con expresión más marcada en los sectores más marginales (suroccidental).

A techo de la unidad aparece eventualmente un intervalo de dolomías tableadas denominada Mb. Dolomías de Peñatruvesa. En algunos puntos se observa su relación evidente con las facies de barras de la Fm. Castrojimeno, correspondiendo a un intervalo muy dolomitizado cuyo tableado se desarrolla a favor de las láminas cruzadas. En otros puntos se confunde con los primeros tramos dolomíticos de la Fm. Valle de Tabladillo, que caracterizan medios mucho más someros y de menor energía integrándose en un nuevo episodio a nivel deposicional. La circunstancia descrita pone de manifiesto el riesgo elevado de confusión entre las dolomías tableadas de techo de la unidad infrayacente y de la base de la superior. En consecuencia se derivan dificultades en la delimitación precisa del límite entre ambas, cuya importancia en el análisis secuencial de la serie cretácica es evidente.

En resumen, la Fm. Castrojimeno se enmarca en un medio de plataforma carbonatada somera en régimen submareal e intermareal y está integrada por un complejo de barras calcáreas, canales mareales y construcciones de rudistas.

La distribución de facies, más litorales hacia el SO, y de espesores, progresivamente mayores hacia el NE, está de acuerdo con el esquema de cuenca abierta hacia el NE, propuesta para todo el conjunto del Cretácico superior.

Las medidas de paleocorrientes ponen de manifiesto una orientación ENE-OSO para los surcos relativos, y los registros en sentido opuesto reflejan la influencia mareal en los depósitos.

La Fm. Castrojimeno se correlaciona con las Fms. Hontoria del Pinar y Burgo de Osma de la Cordillera Ibérica norte.

### **3.6. (SANTONIENSE) CAMPANIENSE (MAASTRICHTIENSE). FM. VALLE DE TABLADILLO (U.C. 12)**

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. No aparece la unidad completa, estando muy 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 pueden evolucionar a lutitas rojizas.

Los niveles de dolomías más comunes corresponden a capas tabulares de potencia centimétrica a decimétrica, alternando con margas o formando paquetes tableados. Texturalmente dominan los wackestones margosos. Las únicas estructuras reconocibles corresponden a ripples de oleaje y laminaciones algales.

Las facies canalizadas alcanzan un desarrollo importante en la parte inferior de la unidad, con buenos afloramientos en la zona oriental de la Hoja. Se organizan en secuencias estrato decrecientes asociadas a superficies canalizadas laxas y con gradación textural de packstone a wackestone. Los componentes aloquímicos principales consisten en fantasmas de restos de algas, ostrócodos y bivalvos e intraclastos, y son variables los contenidos en limo y arcillas. La recrystalización y dolomitización son altas, dificultando la observación de los componentes originales.

Son abundantes las estructuras sedimentarias tractivas, se reconocen depósitos de carga residual constituidos por cantos blandos o microbrechas

intraclásticas, estratificación cruzada planar, en surco y bimodal, y en la parte superior de las secuencias, ripples de oleaje. La bioturbación y los procesos de desecación (rasgos edáficos, superficies con moldes de sulfato) pueden aparecer a techo de las secuencias de relleno de los canales.

En la parte media y alta de la unidad se reconocen facies con fuerte 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. Hacia la parte media y alta el medio se someriza, integrándose en un contexto esencialmente supramareal con desarrollo evaporítico.

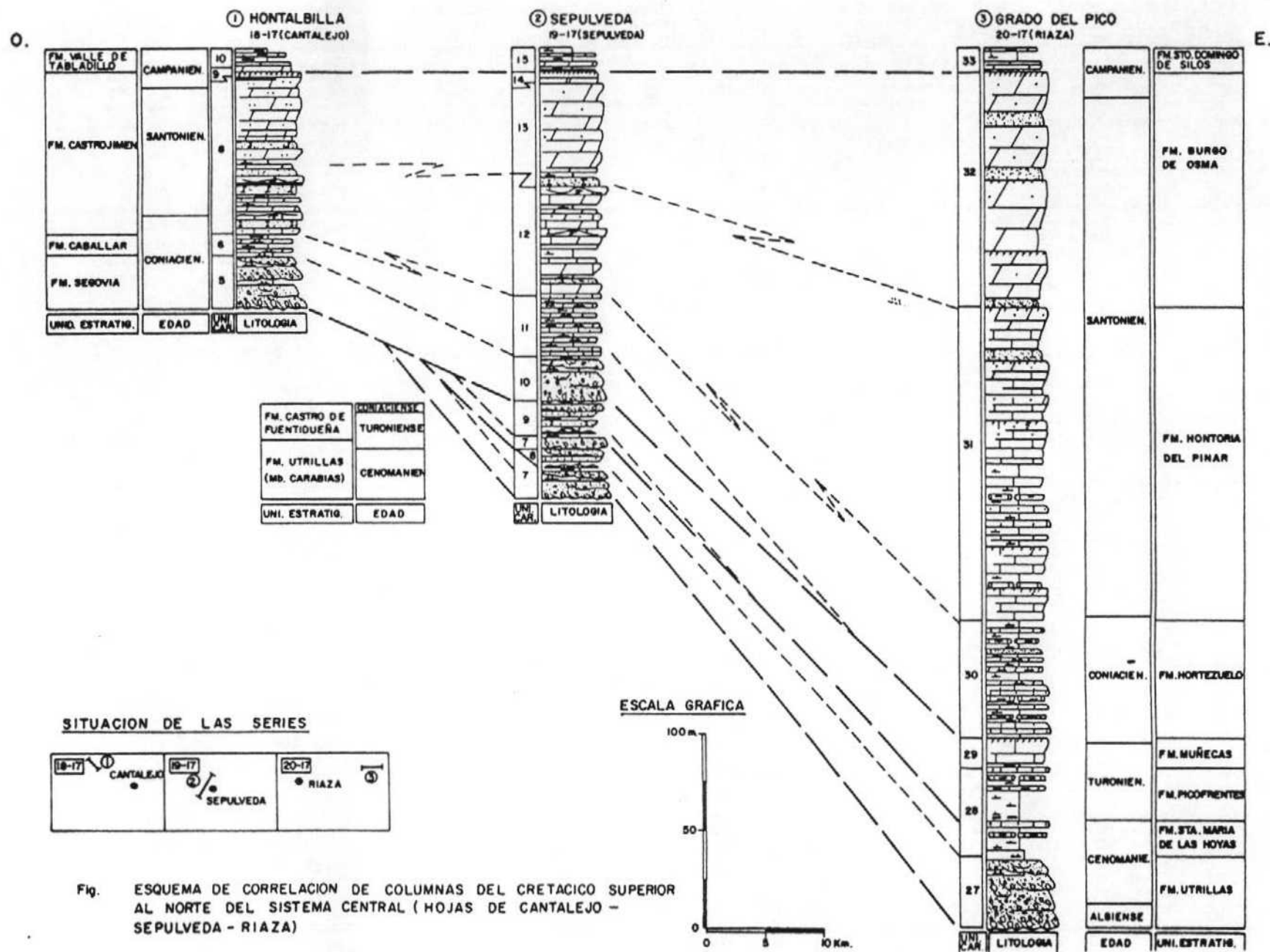
Desde el punto de vista secuencial hay que hacer notar el carácter neto del contacto con la unidad infrayacente. Es significativo el contraste de facies que marca la existencia de una importante ruptura sedimentaria y un límite secuencial destacable.

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.

### **3.7. ANALISIS SECUENCIAL DEL CRETACICO SUPERIOR**

La Hoja de Olombrada presenta un registro estratigráfico muy completo del Cretácico superior constituyendo un área de gran interés en el estudio paleogeográfico de los contextos marginales de la Cuenca Ibérica y permitiendo correlaciones bastante fiables con las series de la Cordillera Ibérica norte.

Existe un buen número de estudios específicos del Cretácico superior del área en el campo de la estratigrafía secuencial. No obstante se registran importantes diferencias de opinión en cuanto a la valoración de órdenes de las unidades



secuenciales y de limitación de los ciclos principales. Las primeras referencias se contemplan en los trabajos regionales de FLOQUET et al (1982) que dividen el conjunto del Cretácico superior en dos grupos deposicionales cuyo límite se encuentra en la ruptura finituronense.

De esta división primitiva han surgido trabajos de mayor detalle entre los que destaca el de ALONSO et al. (1994) que diferencian a escala peninsular cuatro megasecuencias equivalentes a ciclos de segundo orden en el sentido de VAIL et al. (1990). Comprenden un total de 12 secuencias deposicionales o ciclos de tercer orden (Vail et al., op. Cit.). El estudio de mayor aplicación específica es el realizado por GIL et al. (1992) en el borde meridional del Sistema Central, en el que se describen 8 secuencias correspondientes a ciclos de tercer orden cuyo esquema de correlación litoestratigráfica presenta una gran similitud con el propuesto de forma conjunta en las Hojas MAGNA a escala 1:50.000 de Cantalejo, Sepúlveda y Riaza.

A escala general existe acuerdo en la valoración del Cretácico superior como un ciclo transgresivo-regresivo de primer orden. La división sucesiva más evidente es la definición de tres megasecuencias o grupos deposicionales correspondientes a los intervalos : Albiense - Turoniense, Coniaciense - Santoniense, y Campaniense - Maastrichtiense cuyos límites corresponden a discontinuidades sedimentarias continuas a nivel regional. Estas tres unidades secuenciales son susceptibles de dividirse en ciclos menores, cuyo rango puede ser motivo de discusión. La definición de ciclos de tercer orden requiere un estudio minucioso a escala regional, que sobrepasa los objetivos del presente trabajo.

#### - **Albiense - Turoniense**

Constituye el primero de los tres ciclos margores y está representado por las Fms. Utrillas y Castro de Fuentidueña. Sólo está presente en la zona oriental de la Hoja. Mantiene en conjunto una tendencia transgresiva, puede dividirse en dos unidades menores, probablemente de segundo orden. La primera de ellas está representada por la Fm. Utrillas, en facies exclusivamente fluviales. En otras localidades de ambos bordes del Sistema Central se ha descrito un tramo con influencia marina del Cenomaniense, adosado a techo de la Fm. Utrillas, que se considera equivalente a la Fm. Sta. M<sup>a</sup> de Las Hoyas, y cuyo reflejo en

la Hoja hay que buscarlo en los suelos calcimorfos y limos edafizados presentes en el límite superior de la Unidad.

La Fm. Castro de Fuentidueña presenta un mayor desarrollo de depósitos fangosos en la parte inferior, que podrían ser equivalentes a la Fm. Picofrentes de la Cordillera Ibérica norte y corresponder a los términos transgresivos de la unidad secuencial. La parte intermedia y superior de la Formación presenta un carácter mucho más arenoso, producto de la progradación de los sistemas deltaicos y se corresponde hacia el Este con la Fm. Muñecas. El límite superior consiste en una superficie fuertemente edafizada en contacto truncacional con la unidad suprayacente.

#### - Conaciense - Santoniense

Está formado por las Fms. Segovia, Caballar y Castrojimeno. De forma global pueden asimilarse, las dos primeras formaciones, a un conjunto de tendencia transgresiva, con facies fluviales en la base y progresivamente más marinas hacia techo. La Fm. Castrojimeno corresponde a una etapa prolongada de somerización y progradación de plataformas carbonatadas litorales. El contacto con el ciclo infrayacente se interpreta como una superficie de truncación, disponiéndose la Fm. Segovia sobre términos progresivamente más bajos, hacia el SO, según el esquema interpretativo propuesto.

Pueden establecerse divisiones secuenciales menores, cuyo orden y definición varían según el criterio de los distintos autores.

En el presente informe se delimitan cuatro subunidades secuenciales. La primera está formada por la Fm. Segovia y la parte baja arenoso-calcarenítica en facies de sand-flat de la Fm. Caballar. El límite superior está marcado por una superficie laterítica intensamente perforada.

Las tres subunidades restantes muestran sucesiones comunes, con términos margosos en la parte inferior, asimilables a complejos transgresivos, y plataformas carbonatadas someras en la parte superior, progradantes hacia cuenca. Corresponden por orden cronoestratigráfico a :

- . Tramo intermedio a superior de la Fm. Caballar gradando al paquete carbonatado inferior del Mb. Linares.
- . Primer tramo margoso intercalado en la Fm. Castrojimeno y bancos carbonatados suprayacentes del resto de Mb. Linares.
- . Tramos margosos suprayacentes al Mb. Linares hasta el techo de la Fm. Castrojimeno.

En los tres casos, los términos margosos inferiores corresponden a plataformas mixtas en régimen intermareal a submareal, y los paquetes calcáreos - dolomíticos superiores se organizan en secuencias de somerización propias de plataformas carbonatadas litorales presentando a techo, un contacto neto con los tramos basales margosos de la unidad suprayacente, y rasgos edáficos.

Pueden argumentarse subdivisiones secuenciales menores, probablemente asimilables a ciclos de tercer orden, que se reconocen en los términos margosos como contrastes bruscos de facies, y en los carbonatos, como intervalos de condensación de superficies de exposición subáerea (laterizaciones y karstificaciones). Sin embargo su delimitación y correlación precisa, requiere estudios de mayor detalle, motivo por el cual no se relacionan en el presente informe.

#### - **Campaniense - Maastrichtiense**

Está representado en la Hoja por la Fm. Valle de Tabladillo. El límite con la unidad infrayacente corresponde a una importante discontinuidad sedimentaria marcada por el neto contraste lito y sedimentológico y por el desarrollo de una superficie continua de karstificación - dolomitización a techo de la Fm. Castrojimeno y equivalentes en la Cordillera Ibérica norte.

En conjunto registra una tendencia somerizante y regresiva con desarrollo de facies intermareales en la parte baja y supramareales evaporíticas hacia techo.

En sectores próximos, fuera de la Hoja, la Fm. Valle de Tabladillo está sucedida por depósitos continentales del Garumniense, conforme con la tendencia regresiva que se registra a finales del Cretácico superior y en tránsito al Terciario.

#### 4. TERCIARIO

Los materiales terciarios de la Hoja de Olambrada forman parte del relleno por depósitos continentales de la Cuenca del Duero.

Se contabilizan en total cinco conjuntos principales de depósito cuyos límites corresponden a superficies discordantes y/o erosivas.

El primer conjunto está representado esencialmente por conglomerados calcáreos (U.C. 13) del Mioceno inferior, si bien no se descarta que su parte inferior abarque parte del Oligoceno terminal. Se encuentra adosado a los relieves del Cretácico superior y corresponde a un sistema de abanicos que desmantela los materiales mesozoicos.

El segundo conjunto pertenece al Mioceno medio - superior. Constituye el ciclo de relleno característico de la Cuenca del Duero debido a su extensa representación en superficie. A grandes rasgos se distingue un tramo inferior de tonos rojizos con depósitos fluviales (U.C. 16), sucedido por un intervalo margoso lacustre (U.C. 18) que proporciona un relieve en cuestas a causa de la existencia de un paquete calcáreo superior (U.C. 20) más resistente a la erosión que forma los parámetros de la región. Los términos orográficos fueron adaptados por HERNANDEZ PACHECO (1915) a la nomenclatura estratigráfica, asimilándose al concepto de Facies. Dicho autor propuso las denominaciones de Tierra de Campos, Las Cuestas y Páramo, respectivamente, para los tres horizontes descritos.

En la zona de Fuentidueñas aparecen en la parte baja de la serie del Mioceno medio-superior, depósitos margocalcáreos palustre - lacustres (U.C. 15) a los que se superpone de forma neta un tramo continuo de arcillas rojas y arenas de carácter fluvial (U.C. 16). La parte inferior margocálcarea presenta analogías litoestratigráficas con la Facies Dueñas, definida por DEL OLMO (1978) en el sector

de Palencia, y reconocida en la parte nororiental de la Cuenca durante la elaboración de las Hojas MAGNA a escala 1:50.000 de Burgos, Villadiego, Villagonzalo - Pedernales y Montorio.

El conjunto del Mioceno medio superior se encuentra en relación lateral con depósitos de conglomerados silíceos y arenas correspondientes a un sistema aluvial con área madre de rocas ígneas y neises (U.C. 14) que recibe la denominación informal de Abanico de Somosierra y que alcanza un gran desarrollo en el corredor de Cantalejo.

El tercer conjunto aparece únicamente en los alrededores de Sacramenia, al norte de la Hoja. De menor desarrollo a nivel cuencal, fue diferenciado como 2º nivel de las calizas del Páramo por Royo (1926). Su edad se atribuye al Vallesiense - Turolense y el límite con el conjunto precedente se establece en la ruptura intravalesiense reconocida en la mayoría de cuencas endorreicas neógenas de la Península. Definido en los sectores centrales de la Cuenca como un nivel calcáreo lacustre - palustre (U.C. 32) que incorpora intermitentemente un tramo basal terrígeno (U.C. 21), puede deducirse en la Hoja su equivalencia lateral con facies aluviales procedentes del desmantelamiento de afloramientos de rocas mesozoicas (U.C. 23).

La cuarta etapa de relleno (U.C. 24) pertenece ya al Plioceno. Aparece superpuesto a los depósitos aluviales del ciclo precedente, de los que se diferencia por el predominio de arcillas rojas y por la naturaleza esencialmente cuarcítica de los cantos. Equivale a la unidad Capas Rojas de ORDÓÑEZ et al. (1981).

La última unidad neógena de relleno de la Cuenca muestra cierta tendencia hacia condiciones exorreicas. Está representada principalmente por un depósito de gravas cuarcíticas (U.C. 25) asimilable a las Rañas (GARCIA PRIETO et al., 1990), cuya edad se atribuye al Plioceno superior - Pleistoceno.

#### 4.1. MIOCENO INFERIOR (OLIGOCENO) (U.C. 13)

La unidad se encuentra adosada a los relieves formados por materiales cretácicos sobre los que se dispone en discordancia erosiva.

Litológicamente consiste en conglomerados calcáreos cementados con cantos bien rodados y matriz areniscosa. En ocasiones incluyen muy abundantes cantos blandos y la matriz se hace más fangosa disminuyendo consecuentemente la cementación, a causa de proceder del dismantelamiento de unidades margosas del Cretácico (generalmente Fm. Valle de Tabladillo). Localmente pueden incorporarse al depósito, en proporciones variables, cantos cuarcíticos procedentes de la erosión de las formaciones siliciclásticas del Cretácico superior en Facies Utrillas. En algunos casos los conglomerados gradan en vertical a areniscas bien cementadas de grano grueso y tonos blanquecinos. Los depósitos fangosos adoptan coloraciones grises y rosadas presentando ocasionalmente carácter margoso.

Sedimentológicamente coexisten los depósitos de transporte en masa, del tipo debris - flow, con los de transporte por agua, que se reconocen como secuencias positivas de relleno de canal con algunas estructuras tractivas, indicando configuraciones de baja sinuosidad. Los depósitos fangosos se originan a partir de inundaciones generales y esporádicamente mediante mecanismos de mud - flow.

El carácter margoso de algunos niveles de fangos está en relación con la naturaleza margodolomítica de su área de procedencia y en ningún caso puede asimilarse a procesos de carbonatación en régimen lacustre-palustre.

Los procesos edáficos se desarrollan preferentemente a techo de los niveles de conglomerados y areniscas, correspondiendo a suelos calcimorfos.

El conjunto descrito se enmarca en un medio de orla proximal-media de abanicos aluviales, en base a la existencia de depósitos clásticos de transporte en masa. Las facies más distales se encontrarían soterradas bajo depósitos más modernos.

Se correlaciona por sus características litoestratigráficas con los Conglomerados Calcáreos de Torrelaguna en el borde meridional del Sistema Central

y de forma tentativa con la Unidad Detrítica Superior (DIAZ, 1978) de la Depresión Intermedia.

#### **4.2. MIOCENO MEDIO - SUPERIOR (U.C. 14 A 20)**

Constituye el conjunto característico de relleno terciario de la Cuenca del Duero en condiciones endorreicas y alcanza una gran representación superficial en la Hoja.

En corte sur a norte se observa la relación lateral entre los sistemas aluviales procedentes del margen meridional de la cuenca y las facies lacustres centrales.

Las facies aluviales (U.C. 14) son de naturaleza siliciclástica y definen la orla media a distal del sistema denominado Abanico de Somosierra. Las reactivaciones eventuales del sistema de abanicos producen cuñas siliciclásticas que se intercalan entre facies lacustres registrando, al una continuidad variable. Uno de estos intervalos terrígenos (U.C. 16) manifiesta una gran persistencia correspondiendo a un impulso de expansión generalizada de los sistemas aluviales en los bordes de la Cuenca y correlacionándose, con ciertas reservas momento de mayor desarrollo de la Facies Tierra de Campos. De ser cierta esta hipótesis, la unidad terrígena (U.C. 16) permitiría la diferenciación de un ciclo inferior correlacionable con la Facies Dueñas, representado parcialmente en la Hoja por facies lacustres marginales y lacustres-palustres (U.C. 15), y otro ciclo superior integrado por los tres horizontes clásicos de HERNANDEZ PACHECO (1915); Tierra de Campos, Las Cuestas y Páramo.

Dentro del ciclo superior, los horizontes correspondientes a las Facies Tierra de Campos y Páramo presentan cierta homogeneidad lito y sedimentológica. Sin embargo el horizonte intermedio de Las Cuestas registra una gran diversidad de subambientes lacustroides, cuyo reflejo en la distribución de facies puede reconocerse con claridad en el sector de Fuentidueñas, y especialmente a lo largo de las laderas del Valle del Río Duratón donde los afloramientos muestran una excepcional calidad de exposición y notable continuidad lateral. De esta manera se observa el paso de sur a norte, es decir, a distancia creciente del margen, a condiciones progresivamente más lacustres distinguiéndose facies perilacustres y lacustres marginales (U.C. 17) en los alrededores de Valles de Fuentidueñas, depósitos propios de contextos lacustres

proximales, en la localidades Fuentidueñas (U.C. 18) y desarrollos evaporíticos en Vivar de Fuentidueña (U.C. 19), que caracterizan áreas lacustres más centrales.

Un hecho a destacar es la disposición en on-lap de la Facies de Las Cuestas sobre el sustrato, hasta el punto de situarse directamente sobre depósitos mesozoicos. Constituye por tanto un episodio de sedimentación extensiva cuya superficie de máxima inundación lacustre se establece en las zonas marginales de la Cuenca, en el contacto con las facies calcáreas (U.C. 20) del Páramo. El horizonte carbonatado de la Facies Páramo, constituye por el contrario una etapa de colmatación y somerización en la sedimentación, disponiéndose en relación de down-lap sobre los depósitos margosos de Las Cuestas. Esta circunstancia es consecuente con una tendencia de retracción lacustre desarrollada en sentido radial desde los márgenes hacia los sectores centrales de la Cuenca.

#### **Orleaniense - Vallesiense. Abanico de Somosierra. U.C. 14**

Constituye un sistema de abanicos aluviales conectado con el área lacustre a lo largo del Mioceno medio - superior. Supone por tanto el principal dispositivo de aporte de sedimento terrígeno a la cuenca en la zona. Procede del desmantelamiento de afloramientos de rocas ígneas y metamórficas, principalmente neises del Sistema Central, y su apertura se desarrolla en sentido sur a norte, estableciéndose su área - fuente en el sector de Somosierra.

El funcionamiento del sistema se realiza de forma episódica en relación con descensos bruscos del nivel de base que se traducen en cuñas terrígenas de diversa intrusión en el área lacustre. El origen de los cambios del nivel de base parece estar principalmente asociado a impulsos tectónicos que producen cambios en los relieves marginales y consecuentes reactivaciones del sistema aluvial. No obstante no deben discriminarse oscilaciones puramente eustáticas del nivel de base en relación a cambios climáticos cuyo reflejo en el registro sedimentario es más cuestionable.

En la Hoja aparecen facies de orla proximal-media a distal de los abanicos, diferenciables sedimentológicamente por la proporción lutita/arenisca y predominio de depósitos de transporte en masa o facies canalizadas.

La principal expansión aluvial registrada en el conjunto del Mioceno medio-superior constituye una cuña terrígena continua entre facies lacustres. Se ha individualizado como U.C. 16 y permite diferenciar una unidad inferior de afinidad lacustre, posiblemente correlacionable con la Facies Dueñas, de un horizonte lacustre superior, perteneciente claramente a la Facies de las Cuestas.

#### **Orleaniense - Astaraciense. Facies Dueñas. U.C. 15**

Está compuesto por un conjunto de depósitos lacustres proximales y marginales - palustres, litológicamente variados : margas, arcillas, arenas y calizas. La potencia máxima aflorante en la Hoja se aproxima a los 40 m.

En la parte más inferior aparecen facies perilacustres representadas por arcillas margosas edafizadas que incorporan una cuña clástica compuesta por arcillas rojas con incisión eventual de canales fluviales divagantes.

A continuación se desarrollan ciclos de carbonatación margocalcáreos en régimen palustre que dan paso a un tramo masivo de calizas propias de un litoral lacustre carbonatado que registra importantes variaciones energéticas y posteriormente se ha visto afectado por procesos pedogénicos.

Los últimos metros de la unidad registran una gran variedad de facies caracterizando medios lacustres marginales y proximales. Se reconocen depósitos oncolíticos, facies perilacustres fangosas y arenosas, arcillas ricas en materia orgánica y calizas nodulosas muy edafizadas.

La consideración de una posible correlación de la unidad descrita, con la Facies Dueñas de los sectores centrales de la Cuenca, se fundamenta en los siguientes puntos :

- . Posición infrayacente a una unidad terrígena continua (U.C. 16) equiparable a la máxima expansión de la Facies Tierra de Campos.
- . Existencia de un nivel carbonatado destacable tentativamente asimilable a la caliza Terminal de Dueñas, descrita en el borde NE de la Cuenca y en Peñalba de Duero.

- . Desarrollo de un intervalo final de facies perilacustres y lacustres marginales cuya existencia está documentada en los sectores centrales de la Cuenca.

- . **Astaraciense. Equivalente a la Facies Tierra de Campos. U.C. 16**

Constituye un tramo de unos 15-20 m de potencia, formado por arcillas rojas y arenas que destaca en el terreno por definir una franja continua de color rojizo.

Caracteriza un contexto de frente distal de abanicos aluviales con desarrollo de fangos rojos y facies canalizadas de configuración variable.

Presenta un contacto neto con la unidad infrayacente y constituye el episodio de mayor expansión aluvial del abanico de Somosierra que se reconoce en el conjunto aflorante del Mioceno medio-superior, razón por la que se propone una correlación tentativa con la Facies Tierra de Campos de los sectores centrales de la Cuenca.

- . **Astaraciense - Vallesiense. Facies de Las Cuestas. U.C. 17 a 20**

Queda definido por el intervalo comprendido entre los depósitos fluvioaluviales de la U.C. 16 y el paquete superior calcáreo (U.C. 20) del Páramo, presentando contactos graduales con ambas unidades.

Definido clásicamente como un horizonte esencialmente margoso, registra en la Hoja una gran diversidad litológica y de asociaciones de facies como consecuencia de su posición marginal en la Cuenca.

Está demostrada su equivalencia lateral con la parte superior del Abanico Somosierra (U.C. 14) en tránsito con el cual se desarrolla un conjunto de características mixtas fluvioaluviales y lacustres muy marginales (U.C. 17). En este contexto la sedimentación se organiza en secuencias de potencia decamétrica integradas por una cuña clástica aluvial en la base, que grada en vertical a facies fangosas circunlacustres para acabar con términos de carbonatos palustres o "charcustrés".

Otras facies margosas consisten en margas calcáreas nodulizadas desarrolladas en intervalos basales de ciclos de somerización, y margas carbonosas fosilíferas que se encuentran entre margas calcáreas bioclásticas y constituyen los principales yacimientos paleontológicos del sector, entre los que destaca el de Valles de Fuentidueña.

Los procesos de tipo edáfico se reconocen especialmente a techo de los bancos de carbonatos y consisten en paleokarstificaciones y desarrollos pedogénicos ocurridos en episodios de retracción lacustre por somerización - colmatación.

En los sectores más marginales, la parte superior de la unidad puede recibir aportes siliciclásticos representados por niveles de fangos rojizos y areniscas con fuerte pedogénesis.

#### **Mioceno superior (U.C. 21 a 23)**

Corresponde al conjunto sedimentario relacionado genéticamente con el 2º nivel de Calizas del Páramo (ROYO, 1926).

Se organiza conforme al esquema clásico de ciclos de relleno de cuencas continentales endorreicas con desarrollo de facies fluviales (21) en la base, en tránsito vertical a depósitos perilacustres, lacustres marginales y lacustre - palustres carbonatados a techo (22). Está bien representado al norte de la Hoja, en el sector de Sacramenia, donde aparecen diferenciados los dos términos. Hacia el sur, en las proximidades de Castro de Fuentidueña se deduce la relación de los depósitos fluviales a lacustres del ciclo, con un sistema de abanico aluviales (23) de procedencia meridional, generados a partir del desmantelamiento de materiales principalmente mesozoicos del Macizo de Honrubia - Pradales.

El ciclo del Mioceno superior (también denominado Páramo II o Calizas superiores del Páramo) presenta una distribución más restringida a nivel cuencal. Generalmente se desarrolla en depresiones relativas que corresponden a núcleos sinclinales extremadamente laxos que afectan al ciclo precedente del Mioceno medio - superior. La red de paleodrenaje y los máximos espesores se registran en el eje de las estructuras sinclinales. Buenos ejemplos del esquema propuesto de distribución restringida, se observan en Yudego, Castrojeriz, Modúbar de San Cebrián, Bahabón

de Esgueva, entre otras localidades, donde el ciclo del Mioceno superior es fácilmente distinguible del precedente.

Alcanza en Sacramenia un espesor en torno a los 40 m. Su edad se atribuye, según las determinaciones más modernas, al Vallesiense - Turolense.

A continuación se expone una descripción sintética de facies, agrupadas por contextos paleogeográficos y ambientes. En primer lugar se describen las facies aluviales marginales (U.C. 23), seguidamente los depósitos fluviales y perilacustres (U.C. 21) y finalmente las facies lacustres proximales y lacustre-palustres (U.C. 22) siguiendo el orden de aparición teórica de margen a centro de cuenca.

#### Facies aluviales. Orla media de abanicos. (U.C. 23)

Litológicamente consisten en niveles de conglomerados y areniscas rojizas intercalados en lutitas rojas.

Los conglomerados presentan cantos de cuarzo, cuarcitas, y carbonatos del Jurásico y Cretácico, con un grado medio a alto de rodamiento y diámetros comprendidos entre 0,5 y 5 cm.

La matriz es de arena gruesa media a gruesa, con abundantes cantos dispersos, y el cemento es carbonatado.

Los niveles de conglomerados y areniscas se organizan en capas de apariencia tabular de potencia métrica, con base erosiva y ligera gradación clástica positiva, no habiéndose reconocido ninguna estructura tractiva. Los fenómenos edáficos están generalizados a techo de los niveles, y son de tipo calcimorfo contribuyendo en buena medida a la cementación del depósito. Un rasgo característico es el intenso desarrollo pedogénico, hasta el punto de perforar totalmente los niveles clásticos.

Las lutitas definen intervalos homogéneos de varios metros de potencia. Eventualmente presentan fenómenos edáficos, reconociéndose suelos calcimorfos y de afinidad laterítica.

En conjunto, las facies descritas caracterizan un contexto de orla media - distal de abanicos aluviales, en base a la elevada cantidad de fangos. Los mecanismos de transporte en masa parecen ser los generadores de los niveles clásticos, sin embargo la ausencia de estructuras tractivs puede obedecer a una deformación del depósito por pedogénesis, dada la intensiudad del fenómeno. De acuerdo con esta hipótesis, no deben descartarse los niveles transportados a partir de flujos hidrodinámicos que se traducirían en el desarrollo de formas canalizadas de baja sinuosidad.

#### Facies fluviales y orla perilacustre. (U.C. 21)

Definen los depósitos basales del Ciclo del Mioceno superior en el sector de Sacramenia. Existe gran diversidad de facies y litologías como consecuencia de su posición circunlacustre y las interacciones entre los sistemas aluviales y la dinámica lacustre - palustre.

Los depósitos fluviales se individualizan como cuerpos canalizados de areniscas intercalados en lutitas. Definen orlas muy distales de abanicos.

El análisis regional de paleocorrientes pone de manifiesto la existencia de una red de drenaje desarrollada en sentido E a O, centrada en el actual valle del Duero. En consecuencia se deduce que los depósitos aluviales de la U.C. 23 constituyen un sistema de abanicos de menor eficacia de transporte, desarrollados perpendicularmente a la red principal de drenaje, con la que puede existir una conexión lateral relativa.

Los canales fluviales muestran un relleno por arenas de grado medio a fino, con baja cementación y desarrollo de suelos calcimorfos y pedogénesis a techo, adoptando coloraciones rojizas y amarillentas. Son escasas las estructuras tractivas, reconociéndose eventualmente láminas cruzadas. Los niveles de lutitas presentan un color rojo, son generalmente masivas y homogéneas, a excepción de los casos en que intercalan niveles centimétricos tabulares de arena muy fina asimilados a depósitos de crevase-splay. Las facies perilacustres constituyen un conjunto heterogéneo desde el punto de vista litológico y sedimentológico. Consisten en una compleja alternancia entre lutitas, arenas, arcillas margosas, margas, margocalizas y limos calcáreos. Las

facies canalizadas son abundantes, y se distinguen de las puramente fluviales por su menor tamaño de grano, entre medio-fino y muy fino, e intensa bioturbación. Otros depósitos clásticos presentan un carácter fluviolacustre en relación con desarrollos deltaicos en márgenes lacustres. Se diferencian canales con oncoides, constituidos por conglomerados oncolíticos con matriz arenosa, niveles tabulares de areniscas algo yesíferas y margas limoso calcáreas, ligeramente bioclásticas con laminaciones onduladas.

Las facies fangosas consisten en lutitas rojizas, margas arcillosas verdes, con frecuencia decoloradas, margas blanquecinas, arcillas margosas oscuras, con materia orgánica y margas calcáreas con nodulización incipiente. Las lutitas rojizas y margas arcillosas verdes se organizan en ciclos de oxidación-reducción, las margas blancas y margas calcáreas lo hacen en secuencias de carbonatación relativa, y las lutitas oscuras se encuentran generalmente en relación con facies deltaicas margolimosas.

En síntesis se deduce una orla perilacustre fangosa, medianamente drenada por canales fluviales y fluviolacustres, en un contexto de confluencia de orlas muy distales de sistemas fluviales de abanicos a márgenes lacustres.

#### Facies lacustre proximales y lacustres - palustres

Son esencialmente carbonatadas. Los depósitos margosos se organizan en ciclos de carbonatación similares a los de los contextos perilacustres de los que se diferencian por no presentan rasgos de afinidad edáfica (decoloraciones, nodulización, pedogénesis, karstificaciones, etc.). Las facies calcáreas son mayoritarias y definen el techo del ciclo. Se diferencian varios tipos de facies carbonatadas en función de la energía del medio y de los procesos edáficos y pedogénicos. Las facies de baja energía consisten en niveles métricos masivos de calizas micríticas con texturas mudstone y wackestone cuyos escasos componentes aloquímicos corresponden a intraclastos, peloides y raramente restos de ostrácodos, gasterópodos y caráceas. Eventualmente se reconocen delgados intervalos con laminados algales y desarrollos estromatolíticos. Las facies energéticas presentan texturas de wackestone packstone, esporádicamente rudstone con intraclastos como componentes aloquímicos más comunes, si bien abundan los peloides y granos de cuarzo. Con frecuencia se asocian a bases canalizadas y presentan estratificación cruzada muy tendida. Los rasgos

pedogénicos son frecuentes, independientemente de la energía del medio, circunstancia que pone de manifiesto su desarrollo posterior al depósito del sedimento carbonatado, a partir de un descenso de la lámina de agua. Mucho menos evidente son los fenómenos de afinidad edáfica, que consisten en nodulizaciones y karstificaciones incipientes.

Se deduce un margen lacustre con áreas de diferente energía, aguas cálidas, y episódicamente vegetado. Su desarrollo preferente en la parte alta del ciclo es consecuente con fenómenos lacustres retractivos y de colmatación, sucesores a la superficie de máxima inundación de la cuenca, y reflejan un relativo atemperamiento climático.

#### **4.4. PLIOCENO (U.C. 24)**

Tiene poca representación en la Hoja, apareciendo únicamente al SE de la misma, superpuesta a la U.C. 23.

Está constituida esencialmente por arcillas de color rojo intenso, que intercalan niveles de cantos y esporádicamente de arenas. Los niveles con cantos tienden a formas tabulares con contactos mal definidos. Los cantos son predominantemente de cuarzo y cuarcitas, con un grado de rodamiento medio a bajo y diámetro comprendido entre 1,5 y 10 cm. Los cantos de carbonatos son minoritarios y en algunos casos, ausentes. La matriz es arcilloso-limosa rojiza y la cementación nula. Los niveles de arenas presentan también morfología tabular, tamaño de grano fino y se encuentran muy afectados por edafizaciones de tipo calcimorfo, lo que les confiere una incipiente cementación. Las lutitas muestran un aspecto muy homogéneo y masivo presentando eventualmente, desarrollo de suelos rojos y calcimorfos.

Los mecanismos principales de depósitos se articulan principalmente a partir de transportes en masa. Los niveles de cantos son de tipo debris-flow y los de arenas corresponden a sedimentos movilizados mediante flujos laminares más diluidos. Las lutitas corresponden a depósitos de mud-flow y a eventos de inundación a escala de todo el sistema.

En base al desarrollo descriptivo anterior, se deduce un sistema de abanicos aluviales de procedencia meridional representado en la Hoja por depósitos de

orla media a distal con predominio de mecanismos de transporte en masa de cierta dilución.

La edad de Plioceno se establece por acotamiento relativo respecto a las unidades limitantes, Vallesiense - Turolense a muro y pliocuaternario a techo.

La potencia media de la unidad en la Hoja se estima en unos 10-15 m y se correlaciona con las Capas Rojas de ORDOÑEZ et al. (1981).

#### **4.5. PLIOCENO SUPERIOR - PLEISTOCENO (U.C. 25)**

Culmina la serie terciaria en la región y equivale a las Rañas (GARCIA PRIETO, et al., 1990). Está representada por un depósito suelto de gravas cuarcíticas cuya potencia raramente supera los 5 m. Los cantos presentan rodamiento medio y sus diámetros oscilan entre 1 y 15 cm. Constituye un depósito de soporte clástico y presenta una matriz arenoso-limosa rojiza a ocre amarillenta. Cuando las condiciones de exposición lo permiten se observan estructuras de corriente; imbricaciones de cantos, estratificación cruzada, que indican un predominio de transporte por agua. Puede incorporar niveles de fangos lutítico-limosos con cantos dispersos.

Se interpreta como el depósito de un sistema de abanicos aluviales extensivo procedente del margen septentrional de la Sierra de Honrubia - Pradales, con desarrollo de una red muy tractiva de canales trenzados.