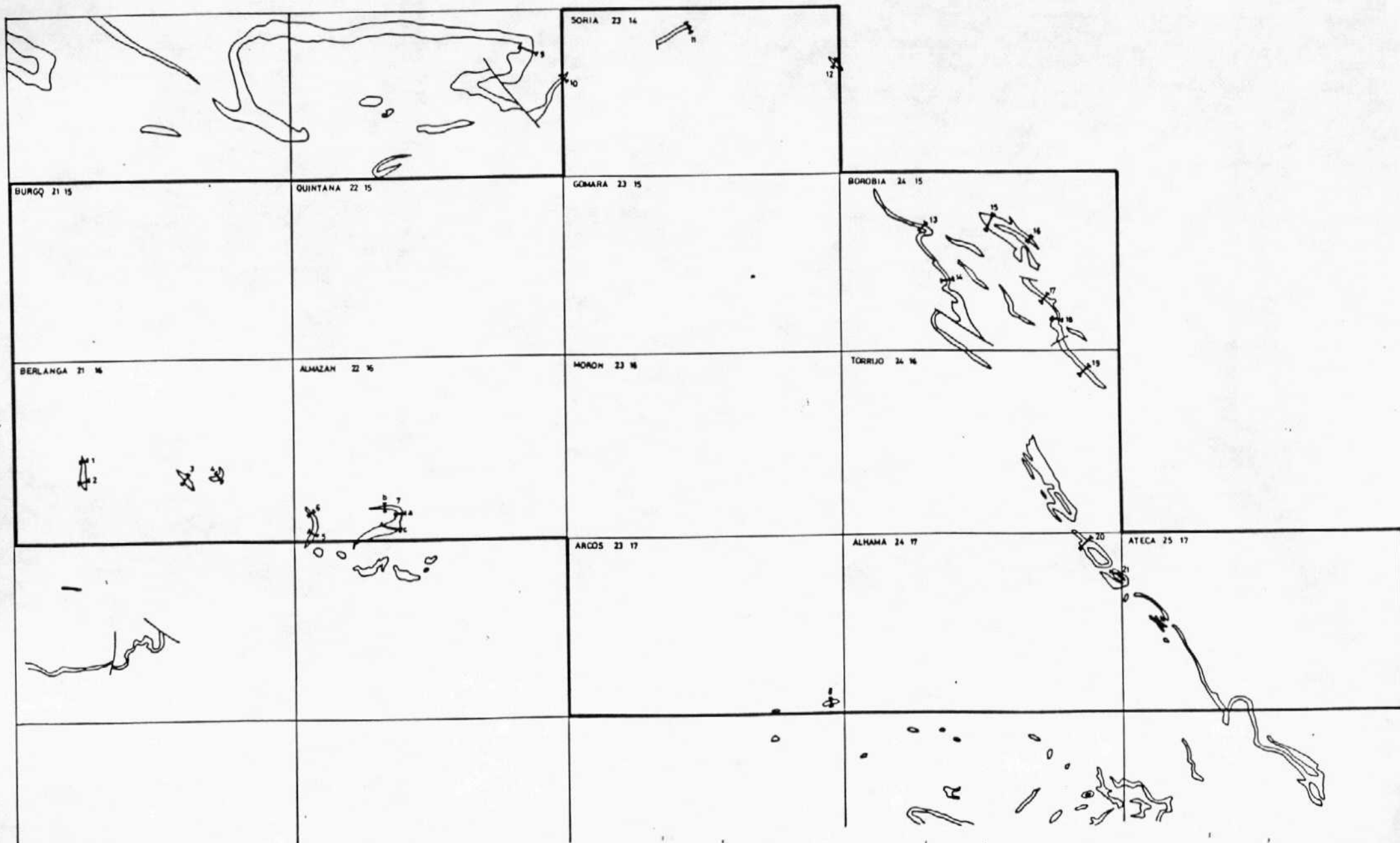


INFORME SOBRE LA ESTRATIGRAFIA Y FACIES DE LA FORMACION
UTRILLAS s.l. DE LA CORDILLERIA IBERICA SEPTENTRIONAL

Por J. ROSELL, E.MAESTRO y D.GOMEZ-GRAS



INFORME SOBRE LA ESTRATIGRAFIA Y FACIES DE LA FORMACION
UTRILLAS (S.L.) DE LA CORDILLERA IBERICA SEPTENTRIONAL

1.-INTRODUCCION

El objetivo del presente informe es la descripción detallada de los materiales que forman la unidad estratigráfica del Cretácico medio, conocidos como "Facies Utrillas".

Esta unidad, Formación Utrillas, fué definida por AGUILAR et al. (1971) en la vertiente N de la Muela de Sant Just.

Yace discordantemente sobre materiales, ya paleozoicos, ya triásicos, ya Jurásicos, ya del Cretácico inferior continental ("facies Weald").

Por extensión se aplica este término al tramo diacrónico, que aflora en toda la Cordillera Ibérica, y que representa los sedimentos de facies predominantemente fluviales (s.l.) de edad Albiense, aunque en su base puede estar representado parte del Aptiense y en su techo el Cenomaniense. Tanto hacia el SE (Valencia) como hacia el N (País Vasco) estos materiales pasan a facies marinas.

Dentro de la zona estudiada estos materiales afloran en la mayoría de las hojas del bloque, aunque gran parte de su extensión se encuentra cubierta por derrubios.

Por otro lado, además, en ocasiones se ha implantado sobre ellos campos de cultivo, lo cual ha originado una fuerte degradación y mezcla de los materiales aflorantes.

Existen pues, pocas áreas en que por su calidad de afloramiento, puedan realizarse series estratigráficas, aunque estas sean parciales. Se han realizado, no obstante, un total de 22 series estratigráficas distribuidas por hojas de la siguiente manera (Fig. 1): Hoja de Berlanga de Duero Nº 21-16 (405), serie

estratigráfica de Hoz de Abajo, de Hoz da Arriba, de Modamio y de Sauquillo de Paredes; Hoja de Almazán N^o 22-16 (406), serie estratigráfica de Arenillas (a y b) y de La Riba de Escalote (a, b y c); Hoja de Arcos de Jalón N^o 23-17 (435), serie estratigráfica de Barranco de los Pilonos; Hoja de Soria N^o 23-14 (350), serie estratigráfica de Valdelharina, de Picofrentes, de Majada de la Sierra y de La Pica; Hoja de Borobia N^o 24-15 (380), serie estratigráfica de Torrelapaja, de Torrelapaja pueblo, de Bijuesca, de Barranco de Valdelagua, de La Quiñonería y de Sauquillo de Alcázar; Hoja de Torrijo de la Cañada N^o 24-16 (408), serie de Torrijo de la Cañada y de la Ermita de Santa Quiteria; Hoja de Alhama de Aragón N^o 24-17 (436), serie estratigráfica de Sierra Martillo.

Para alcanzar el objetivo principal del informe se han representado las 22 series a escala 1/ 100 (láminas fuera de texto), lo que permite observar con detalle las distintas facies que las componen.

Así pues, en el presente informe se ofrece una síntesis de cada serie estratigráfica y un dibujo de la misma. Se ha dividido el área estudiada en dos sectores, de cada uno de los cuales se ha realizado una síntesis. Esta síntesis ha permitido llegar a un análisis de la cuenca durante el tiempo que abarca la sedimentación de estos materiales terrígenos. La redacción de una memoria es el capítulo final del organigrama del informe.

2.-DESCRIPCION DE LOS AFLORAMIENTOS POR SECTORES

Los afloramientos de facies Utrillas existentes en el área enmarcada por los límites de las hojas del bloque, ocupan dos franjas paralelas entre si, orientadas de NW a SE, siendo la más occidental la del sector de Almazán y la más oriental la del sector de Soria- Alhama y, en una posición intermedia entre ambas franjas, una única serie que ha podido realizarse en la hoja de Arcos de Jalón. Esta última serie por su potencia se ha incluido en el sector occidental.

2.1.-SECTOR OCCIDENTAL O DE ALMAZAN

Abarca los afloramientos situados en las hojas 1/50.000 de Berlanga de Duero N^o 21-16 (405) y de Almazán N^o 22-16 (406). Como se ha indicado anteriormente, asimismo, se ha incluido en este sector la situada en un área intermedia, en el extremo SE de la hoja de Arcos de Jalón N^o 23-17 (435). Las series pertenecientes a la hoja de Berlanga de Duero son las de Hoz de Abajo, Hoz de Arriba, Modamio y Sauquillo de Paredes. Las series pertenecientes a la hoja de Almazán son las de Arenillas (a y b) y La Riba de Escalote (a, b y c). La única serie realizada en la hoja de Arcos de Jalón es la de Barranco de Los Pilonés.

2.1.1.-Serie de Hoz de Abajo

Esta serie abarca los niveles superiores de facies Utrillas, en contacto con el Cretácico marino. Se localiza en el extremo S del pueblo de la Hoz de Abajo, en cuyas inmediaciones, las facies Utrillas se hallan cubiertas por depósitos cuaternarios (fig. 2).

Esta serie parcial, de 12.5 m de espesor descubierto, posee la particularidad de que el contacto entre las facies

Utrillas y el Cretácico marino, es extremadamente neto, marcado en la primera capa del tramo marino por una intensa bioturbación y que, a la escala de la cuenca, en este punto, debe considerarse como discordante.

De esta serie afloran por debajo del Cretácico marino, tan solo, 4 m de pelitas limoso arenosas rojizas con restos ferruginosos y 8.5 m de arenas, localmente conglomeráticas, groseras en su mayoría a excepción de la parte alta en que son finas a muy finas. En este tramo arenoso dominan los tonos amarillentos y blanquecinos. En conjunto, este tramo está formado por un determinado número de ciclos característicos de ríos trenzados: barras y canales imbricados con conglomerados residuales de cuarzo y cuarcita en la base y restos de troncos vegetales limonitizados.

2.1.2.-Serie de Hoz de Arriba

Esta serie aflora, prácticamente en su totalidad. Se ha realizado en dos cortes parciales vecinos, con un nivel de correlación seguido sobre el terreno. En la serie más meridional afloran los niveles correspondientes a los dos tercios inferiores de la serie, cuya base descansa discordantemente sobre materiales fosilíferos del Jurásico y, en la parte superior queda cubierta en discordancia, por conglomerados terciarios. En el corte más septentrional, a unos 200 m al N de la anterior, se completa la serie por su parte superior hasta el contacto con los materiales marinos del Cretácico superior. Posee una potencia total de 110 m (Fig. 3).

Prácticamente, la serie puede considerarse litológicamente homogénea, a excepción de alguna pequeña

intercalación pelítica a unos 20 m y 60 m de la base, que separan tramos con idénticas características en cuanto a materiales y facies. En los 10 m de la parte más alta de la serie predominan las pelitas sobre las areniscas, aunque los niveles areniscosos presentan iguales características a los de su yacente.

Los niveles areniscosos, que forman la casi totalidad de la serie se caracterizan por estar formados por arenas cuarcíticas groseras, en su gran mayoría, y conglomerados de cantos de cuarzo y cuarcita, que forman los lags o pavimentos residuales de los complejos de canales y barras. Ambos canales y barras se hallan organizados dando lugar a pequeños ciclos típicos de ríos trenzados (braided).

Las barras, por lo general, con estratificación cruzada planar a mediana escala se hallan cortadas por canales con lags de cantos y trozos de madera, y estratificación cruzada en surco con una granulometría, por lo general, inferior a la de aquellas.

No existen depósitos de desbordamiento.

En conjunto, puede interpretarse como un sistema de abanicos aluviales con un claro dominio de canales trenzados "braided". Los depósitos de desbordamiento son muy reducidos y se limitan a las pelitas existentes entre los canales, en las que, localmente, se han desarrollado suelos.

En conjunto, pueden interpretarse como formando parte de un sistema de abanicos aluviales procedentes del S, que funcionan intermitentemente.

2.1.3.-Serie de Modamio

La serie se ha realizado en su mayoría siguiendo la pista que conduce al pueblo. Se trata de una serie parcial que abarca, tan solo, los 40 m de la parte alta. De éstos, los 17 m

inferiores afloran mal y se han estudiado en el pequeño valle junto a la carretera, donde los sedimentos se hallan muy degradados. El resto de la serie se ha realizado siguiendo el talud de la pista (24 m) hasta el contacto con los materiales marinos del Cretácico superior (Fig. 4).

En conjunto, debe considerarse formada por paleocanales con ciclos de facies braided compuestos por un pavimento de cantos cuarzosos y por arena grosera y, algunas veces, por arena de granulometría mediana. Debido a la mala calidad del afloramiento, en raras ocasiones se observa la estructura interna. Localmente, se adivina una estratificación cruzada a mediana escala. Tan solo hacia la parte alta existe un paleocanal de 4 m de espesor en el que se adivina una cierta acreción lateral (point bar?).

Estos canales se hallan individualizados entre pequeñas capas, que raras veces rebasan el medio metro de espesor de pelitas con fracción detrítica grosera, y con estructuras que delatan una cierta edafización. Estas pelitas constituyen los únicos materiales producto del desbordamiento de los canales.

En conjunto, esta serie forma parte de un sistema de abanicos aluviales, cuya área fuente se sitúa al S de la misma.

2.1.4.-Serie de Sauquillo de Paredes

Esta serie se ha realizado desde el depósito de agua de Sauquillo construido sobre materiales jurásicos hasta el cerro Otero II formado por sedimentos marinos del Cretácico superior. Posee un espesor de 80 m de los cuales, los 10 m inferiores se hallan cubiertos por depósitos cuaternarios, o bien muy degradados por las labores de cultivo (Fig. 5).

La serie, en conjunto, debe considerarse como formada por areniscas poco o nada cementadas. Las pelitas son prácticamente inexistentes. Dentro de las arenas dominan las de granulometría muy gruesa a microconglomerática y gruesa, mucho menos frecuentes son las granulometrías medianas y, en muy raras ocasiones, las granulometrías son finas.

Esta serie está formada por ciclos de relleno de canal, la mayoría incompletos, con facies típicas de canales trenzados. Presentan, por lo general, un pavimento basal de cantos residuales de cuarzo o cuarcita y, en algunas ocasiones, raros cantos blandos o trozos de madera limonitizada. Los ciclos individuales de relleno de los canales son granodecrecientes y están caracterizados por dos tipos de facies diferentes: la que predomina, característica de los 65 m basales esta formada por areniscas groseras con estratificación cruzada a mediana escala, poco aparente por la calidad de los afloramientos. La que se presenta con menor frecuencia, característica especialmente en los 15 m de la parte superior, está formada por barras con un solo grupo de láminas cruzadas planares a gran escala, cortadas por canales de areniscas, por lo general, de granulometría algo menor, y con estratificación cruzada planar a mediana escala o, más frecuentemente, en surco.

En conjunto, la serie desde el punto de vista paleoambiental debe considerarse como depositada en un sistema de abanicos aluviales procedentes del S, donde se situaba el área fuente de los sedimentos. Por la existencia de ciclos braided, con características más fluviales hacia la parte inferior, podría, con reservas apuntarse, que estos abanicos aluviales evolucionaron con el tiempo desde abanicos incipientes a abanicos aluviales bien organizados, producto sedimentario de verdaderos

rios (?) trenzados.

2.1.5.-Serie de Arenillas I

En las inmediaciones del pueblo de Arenillas se han realizado dos series estratigráficas: una, al S del pueblo y otra, limitando por el W con el mismo núcleo urbano. La situada al S del pueblo se ha denominado Arenillas I (Fig. 6).

De esta serie parcial se desconoce la base y el techo por hallarse ambos cubiertos por depósitos cuaternarios. Posee un total de 55 m de espesor.

Una de las características más importantes que presenta es la homogeneidad de los materiales, tanto granulométricamente como en facies. Ello dificulta, cuando no imposibilita, la separación en tramos de características distintas.

Granulométricamente abundan las arenas microconglomeráticas o las arenas gruesas a muy gruesas. Son muy raras las capas con tamaños granulométricos más pequeños (muy raras las de granulometría media y raras las de tamaño fino y las pelitas).

La serie está compuesta por cuerpos canalizados, la mayoría de ellos imbricados. Están compuestos por pequeños ciclos granodecrecientes con granulometrías que van desde los conglomerados (lag) a arena gruesa, pasando por arena microconglomerática. Esta arena presenta una estratificación cruzada planar a mediana escala. En raras ocasiones, la estratificación cruzada planar es a gran escala (barras) o bien la de tipo festoon (en surco).

En conjunto, la serie puede considerarse formada por ciclos sedimentarios fluviales de tipo braided, pertenecientes a

un sistema de abanicos aluviales procedentes del SE y del ESE.

2.1.6.-Serie de Arenillas II

Esta serie se ha realizado en el límite occidental del pueblo de Arenillas. Este pueblo se asienta sobre depósitos conglomeráticos del Terciario, que en su extremo más occidental constituyen la parte superior de un fuerte escarpe.

Esta serie es incompleta debido a que no aflora ni su base ni su techo. Posee un espesor total de unos 50 m (Fig. 7). No obstante, la potencia de la parte basal (15 m), a pesar de presentarse cubierta por depósitos cuaternarios o degradada por campos de cultivo, es fiable.

Está formada por raros niveles de conglomerados, que representan depósitos residuales, a veces, un simple pavimento de cantos, arenas muy gruesas a microconglomeráticas, arenas gruesas, y en mucha menor proporción arena media, fina, muy fina y pelita. Generalmente, forman ciclos granodecrecientes que raras veces pasan, en su techo, a arena de tamaño grueso.

En conjunto, la serie puede considerarse formada por ciclos de canales trenzados (braided) que presentan tan solo un grupo de láminas cruzadas a mediana escala planares. Sólo en la parte alta existen barras con estratificación cruzada planar a gran escala.

Esta serie debe considerarse como parte integrante de un sistema aluvial en las partes proximales de los abanicos.

2.1.7.-Serie de La Riba de Escalote

Con la finalidad de obtener una serie completa, en las inmediaciones del pueblo de La Riba de Escalote, ha sido preciso la realización de tres cortes. Dos de ellos, situados al S del

pueblo y correlacionados directamente sobre el terreno (a y c), constituyen una serie completa. La tercera, realizada en las afueras al E del pueblo, ha servido tan solo para constatar los súbitos cambios de facies que afectan, en muy poco espacio, a las series de este tipo.

El yacente de la serie, en contacto discordante, lo constituyen las calizas fosilíferas jurásicas y el techo las margas y calizas del Cretácico superior. Este último contacto a la escala del afloramiento es paraconforme (Fig. 8).

Su espesor total es de 95 m. Desde el punto de vista granulométrico posee la particularidad de incluir abundantes niveles conglomeráticos, ya formando niveles, ya pavimentos residuales en la base de los estratos, ya como cantos sueltos esporádicos incluidos en las areniscas cuando la proporción de matriz arenosa es superior a la de cantos. Son, asimismo abundantes sobre las superficies erosivas canalizadas los cantos pelíticos (cantos blandos).

Las tres cuartas partes inferiores de la serie presentan, solamente, granulometría que va del conglomerado a la arena muy grosera o grosera. Están formadas por una imbricación de ciclos braided, más o menos desarrollados, caracterizados por presentar una estratificación cruzada planar a mediana escala, cortándose los grupos de láminas mediante superficies cuneiformes.

El cuarto superior de la serie está constituido por cuerpos canaliformes aislados en pelitas. Los cuerpos, por lo general, del orden de la decena de metros, son granodecrecientes y, aunque no se observan en el afloramiento superficies de acreción lateral, típicas de canales meandriformes, podrían

asimilarse, con reservas, a un régimen fluvial de estas características y baja sinuosidad. Las pelitas representan el único elemento de desbordamiento de los canales, que con posterioridad han sufrido procesos de edafización.

En conjunto, la serie debe considerarse que forma parte de un sistema de abanicos aluviales en un régimen trenzado, en la parte baja, y ligeramente meandriforme (con algo de desbordamiento de los canales) en la parte alta. En esta área las paleocorrientes se orientan hacia el E, lo cual significa, que la procedencia de los torrentes que las originaban, debía situarse preferentemente al W del área de depósito.

2.1.8.-Serie de Barranco de Los Pilonos

Esta serie es la única que ha podido realizarse por la calidad de los afloramientos en la Hoja 23-17 de Arcos de Jalón. Está situada al S del pueblo de Montuenga de Soria, en el barranco de los Pilonos (Fig. 9).

Descansa discordantemente sobre el Jurásico s.l. (caliza bioclástica) con una gran cantidad de fauna de braquiopodos, lamelibranquios y cefalópodos.

Los 4.5 m basales pueden interpretarse como un conjunto de paleosuelos, probablemente removilizados en las pequeñas depresiones modeladas sobre el Jurásico, lo cual ha originado una "contaminación" paleontológica de estos niveles pelíticos por fauna jurásica.

Un nivel muy característico de esta serie lo constituye, los 0.5 m de dolomias de grano muy fino, que yacen sobre las pelitas edáficas anteriores.

El resto de la serie aflorada, 80 m, corresponde a un conjunto de cuerpos arenosos intercalados en pelitas. Estos

cuerpos arenosos corresponden a canales con un relleno multistorey, formado por ciclos que se han interpretado, como depositados en rios trenzados. Estos ciclos están formados, de una manera sintética, por barras con estratificación cruzada planar a gran escala en la base. Soportan pequeñas barras con estratificación cruzada a mediana escala, cortadas por superficies canalizadas en las que se depositan arenas con una cierta granoselección y estratificación cruzada en surco.

En conjunto, las paleocorrientes de estos canales se orientan hacia el NW.

Las pelitas presentan abundantes restos ferruginosos, que podrían ser interpretados, en su gran mayoría, como el resultado de procesos edáficos. En conjunto, deben considerarse como depositadas y sobre todo reelaboradas durante los periodos de inactividad sedimentaria del sistema fluvial.

La parte superior de la serie está formada por unos 10 m cubiertos, en los cuales se halla el contacto entre las facies Utrillas y el Cretácico superior marino.

2.1.9.-Visión de conjunto del sector

Analizadas en su conjunto las series realizadas en este sector occidental del denominado "Umbral de Ateca" se ha podido observar que poseen una serie de características comunes, que sería interesante destacar:

a.-La reducida potencia de las mismas que ronda los 100 m de espesor.

b.-La falta de niveles de desbordamiento de los canales (granulometrías finas) a excepción de la parte más alta de las series y aún en una proporción muy reducida.

c.-El caracter cíclico de los materiales; siempre arenas de granulometrías muy groseras, desde microconglomeráticas a gruesas, y en ciclos granodecrecientes con una organización interna típica de los canales trenzados.

Por todo ello, hay que considerar al área en cuestión, bajo el influjo sedimentario de abanicos aluviales en régimen trenzado (braided), con una tendencia hacia el final de la sedimentación terrígena de esta formación, al establecimiento de un régimen meandriforme. Estos abanicos, como se desprende de las paleocorrientes, proceden del S los más orientales, y del E los occidentales. A juzgar por la amplitud de los ciclos y la presencia general de estratificación cruzada a mediana escala, el régimen de flujo debía ser siempre moderado, con un inicio capaz de transportar cantos que formarían lags y después con formación de estructuras sedimentarias de mediana y, presumiblemente, de pequeña escala, estas últimas erosionadas en una avenida posterior. Quizás ello pudiera ser la explicación de un relieve no muy acusado y, por lo tanto, con torrentes de poca pendiente y tal vez, áreas de erosión y de sedimentación separadas por una estrecha franja. Los cambios de facies tan bruscos hablan en favor de muchos abanicos aluviales de dimensiones reducidas.

2.2.-SECTOR ORIENTAL O DE SORIA-ALHAMA

Abarca los afloramientos situados en las hojas 1/50.000 de Soria, Borobia, Torrijo de la Cañada y Alhama de Aragón.

Hay que indicar, además, que por cuestiones de calidad de afloramiento, así como por cantidad de metros aflorados, y con la finalidad de obtener una buena descripción de facies que sirviera de comparación, se ha estudiado la serie de Picofrentes, enclavada en la hoja de Cabrejas del Pinar N^o 22-14 (349) limítrofe con la de Soria por el W. Las series de la hoja de Soria N^o 23-14 (350) son: la de Valdelharina, Majada de la Sierra y La Pica. Las series realizadas en la hoja de Borobia N^o 24-15 (380) son: Sauquillo de Alcázar, La Quiñonería, Torrelapaja, Bijuesca y Valdelagua. La de la hoja de Torrijo de la Cañada N^o 24-16 (408) es la serie de Torrijo y, finalmente, las series de la hoja de Alhama de Aragón N^o son: Ermita de Santa Quiteria y Alhama (cerro Martillo) Fig. 1.

2.2.1.-Serie de Picofrentes

Esta serie está compuesta por un total de 576 m distribuidos en dos tramos: uno inferior, en que dominan claramente las areniscas y conglomerados sobre las pelitas, y un tramo superior, donde los niveles pelíticos representan más del doble del espesor de las areniscas y conglomerados (Fig. 10).

a) El tramo inferior:

Está compuesto por 200 m de niveles de areniscas y conglomerados blanquecinos separados por niveles pelíticos, poco desarrollados.

Los primeros corresponden a grandes paleocanales con un relleno a base de ciclos típicos de ríos trenzados (braided) en los que dominan los intervalos debidos a barras (centrales y

laterales) sobre los cuerpos canalizados. Las barras llegan a alcanzar 4 m de espesor siendo las más frecuentes las de 1 m de potencia. Entre los diferentes ciclos existen alineaciones de cantos, a veces imbricados, como testigo de un depósito residual (lag). Especialmente ligado a los depósitos residuales, existen restos limonitizados correspondientes a troncos vegetales. Uno de estos cuerpos predominantemente areniscosos es motivo de intensa, pero esporádica, explotación.

Los segundos, pelitas limosas y arenosas, presentan restos ferruginosos, ya en forma de costras, ya en forma de nodulizaciones. Su desarrollo es, por lo general, pequeño, pues se han medido como máximo 25 m. La incisión de la erosión de los cuerpos canalizados arenosos, probablemente, han hecho desaparecer, parcial o totalmente, los niveles pelíticos. En este caso, o bien se han amalgamado dos unidades canalizadas sin dejar rastro de la existencia de las pelitas, que separaban ambos canales previamente a la sedimentación y fosilización del suprayacente, o bien en la base de la segunda canalización y en forma de depósito residual, por lo general junto a un lag de cantos de cuarcita, existen cantos blandos (galet mous) único testigo de la existencia de uno de estos tramos de pelitas.

En conjunto, la serie debe interpretarse como la superposición de diferentes abanicos aluviales (en cursos trenzados) con paros más o menos prolongados, en los que se depositaría la pelita, separando los mismos.

Las paleocorrientes, muy constantes hacia el primer cuadrante hablan en favor de un área confinada y con sedimentación intermitente, pero rápida. Probablemente, en una fosa tectónica de dimensiones no muy grandes, activa durante la

sedimentación.

b) El tramo superior:

El límite entre ambos tramos no es visible en la serie por hallarse cubierto por depósitos cuaternarios y tierras de labor, que degradan el sedimento y enmascaran los depósitos originales de estos materiales.

Este tramo superior está formado, fundamentalmente, por unidades areniscosas intercaladas en una masa pelítica.

Los paleocanales están formados por arenas gruesas a conglomeráticas, frecuentemente impregnadas de asfalto, que les confiere una coloración de gris oscura a amarronada. Estos canales poseen 4.5 m de espesor por término medio. Algunos de ellos presentan unas líneas de estratificación, que recuerdan a las líneas de acreción de las barras de meandro. No obstante, si bien en algunos casos ello podría ser cierto, por tratarse de un solo ciclo estrato y granodecreciente, el relleno de cada canal es multistorey compuesto por un determinado número de ciclos granodecrecientes con un lag y con estratificación planar a mediana escala y raros festoons.

La superficie de los paleocanales presenta un paleosuelo denunciado por ferruginizaciones importantes con burrows de limonita en posición vertical atribuibles a rizoacreciones, y que en conjunto, representan paros importantes en la sedimentación.

Las pelitas de diversos colores, inicialmente grises y teñidas por los óxidos de hierro, presentan intercalaciones de raros estratos de areniscas, que podrían interpretarse como producto del desbordamiento a modo de crevasses.

En conjunto, dadas las dimensiones y facies de los canales y de la gran proporción de niveles arcillosos, este tramo

de serie debe considerarse formado por un conjunto de canales, ya rectilíneos, ya meandriiformes (de baja sinuosidad) intercalados en pelitas de desbordamiento y con esporádicas capas arenosas producto del desbordamiento con procesos de crevassing.

Estas facies con respecto a las subyacentes, representan un ambiente mucho más expansivo, aunque, asimismo, las paleocorrientes, orientadas predominantemente hacia el cuarto cuadrante, presentan, además, una cierta disposición hacia el tercer cuadrante.

2.2.2.-Serie de Valdelharina

Esta serie se ha efectuado en el paraje denominado Valdelharina, siguiendo la carretera que conduce a una cantera de explotación de calizas desde la carretera general Nº 122 en el Km 156, junto al pueblo de Golmayo.

Su yacente lo constituyen las facies continentales del Cretácico inferior o "facies Weald". Su techo lo forman las calizas y calizas margosas marinas del Cretácico superior.

Tanto en la parte basal como en la superior, los afloramientos se hallan muy degradados por las labores agrícolas.

Posee un espesor total de 230 m (Fig. 11). Presenta una notable proporción de sedimentos de granulometrías finas, pelíticas y arenas finas y muy finas. En los 100 m inferiores y en los 50 m de la parte más alta de la serie, (aunque la mayor parte de estos se hallan cubiertos), dominan claramente estas granulometrías con muy esporádicas y poco potentes intercalaciones de niveles de arenas microconglomeráticas, groseras o medianas. En la parte media domina ligeramente el porcentaje de arenas. Entre estas son más frecuentes las de grano

fino a muy fino y, en menor proporción las de grano grueso a muy grueso e incluso conglomerático.

Se hallan organizadas en ciclos estrato y granodecrecientes en cuya base existen conglomerados o microconglomerados de cantos cuarcíticos y restos de troncos y en su techo, un nivel pelítico más o menos edafizado. Las arenas de la parte media de los ciclos presentan estratificación cruzada a mediana escala con las láminas orientadas hacia el NE.

En conjunto, puede interpretarse como perteneciente a un sistema de abanicos aluviales, cuya área fuente se sitúa al SW de esta zona, en una etapa final de desarrollo o bien, en un área, relativamente, distal.

Llama la atención en esta serie la enorme diferencia de potencia y facies que posee en comparación con su vecina la de Picofrentes.

2.2.3.-Serie de Majada de la Sierra

Esta serie se ha realizado siguiendo la pista que conduce a Majada de la Sierra desde Ventosilla de San Juan, situado este último en la carretera de Soria a Renieblas.

La serie se halla muy degradada por las labores agrícolas y, a tramos, cubierta por depósitos cuaternarios. El yacente de la misma lo constituyen los depósitos del Weald y el techo las margocalizas del Cretácico superior. La parte superior, unos 40 m está cubierta por depósitos cuaternarios (fig. 12).

La serie está invertida y tectonizada por lo que su potencia total medida (140 m) debe tomarse como orientativa.

En esta serie existen frecuentes intercalaciones de pelitas con abundantes ferruginizaciones y de arenas

blanquecinas, a veces, teñidas de rojo u ocre, de grano fino o muy fino. Las granulometrías mayores las presentan los cuerpos canalizados intercalados en la serie pelítica y arenosa fina. Estos cuerpos son microconglomeráticos, a veces con verdaderos pavimentos de cantos tapizando los contactos erosivos, y de arena gruesa a muy gruesa. Estas arenas presentan, por lo general, estratificación cruzada planar y a mediana escala.

Por lo general, los cuerpos arenosos dibujan ciclos grano y estratodecrecientes, que comienzan en la base con conglomerados o arenas microconglomeráticas y, finalizan en el techo con capas limoso-arcillosas. Tanto los niveles pelíticos como los de arena fina se hallan, a veces, bioturbados, probablemente, por restos vegetales.

Esta serie forma parte, probablemente, de un sistema aluvial mal desarrollado, en vías de desaparición, o de dimensiones pequeñas. Asimismo, cabe la posibilidad de haberse depositado, o bien en un área lateral, es decir, en una zona de coalescencia, o bien en un área frontal de transición a sedimentos pelíticos y/o lacustres.

2.2.4.-Serie de La Pica

Esta serie se ha efectuado al W de las ruinas de La Pica. La serie se encuentra invertida y ligeramente tectonizada. Si a ello unimos la degradación de los afloramientos impuesta por el laboreo de las tierras, es fácil explicar que debe ser considerada únicamente como una serie de referencia. Asimismo, y debido a las condiciones de afloramiento antes expuestas, resulta difícil el reconocimiento y, por lo tanto, la caracterización y descripción de las facies que presentan sus materiales. Cabe la

remota posibilidad de que esta serie corresponda a la parte más alta de las facies terrígenas del Weald en este sector (Fig. 13).

La serie está compuesta por 140 m de los cuales los 80 m inferiores corresponden a cuerpos canalizados de orden métrico y compuestos, por lo general, por un solo ciclo estrato y granodecreciente entre sedimentos pelíticos o arenosos de grano fino; y por 60 m de un tramo predominantemente pelítico con esporádicos canales poco desarrollados de arenas medianas y gruesas.

La serie en su conjunto cabe atribuirle a un medio sedimentario de abanicos aluviales mal desarrollados, o localizada en posiciones algo marginales respecto al conjunto.

2.2.5.-Serie de Sauquillo de Alcázar

Se ha realizado en el extremo N del pueblo, desde las inmediaciones de la carretera de Sauquillo a Torrubia de Soria, hasta la base del Cretácico superior, que forma la mesa en cuyo extremo oriental está emplazado el pueblo (Fig. 14).

El yacente de la serie lo constituyen las dolomías y calizas margosas del Muschelkalk. El techo, donde la serie se halla en un tramo considerable cubierta (50 m), lo forman las calizas y margas del Cretácico superior. Por encontrarse cubierta por derrubios de pendiente cuaternarios, en su parte superior, es difícil la evaluación de su potencia real; dando un espesor mínimo (sin cuaternario) de 135 m y máximo (con el cuaternario) de 185 m pudiendo estar la realidad en cualquier punto intermedio y, por el cambio de pendiente, quizás, los 30 m más altos pertenezcan ya al Cretácico superior.

La serie puede dividirse, en cuanto a sus facies, en dos partes:

La inferior, de 60 m de espesor, con pocos niveles pelíticos, está predominantemente formada por arenas de grano grueso a microconglomerático. Presentan abundantes lags de cantos y trozos de madera limonitizados y cantos pelíticos.

Presenta estratificación cruzada a gran escala planar, con superficies cuneiformes que separan los diferentes grupos de láminas cruzadas, exageradas, a veces, por la presencia de cantos alineados a lo largo de las mismas o formando verdaderos lags. Estas laminaciones apuntan en dos direcciones dominantes de paleocorrientes, prácticamente opuestas. Corresponden a cuerpos canalizados imbricados con facies de ciclos típicos de ríos trenzados.

El nivel superior, predominantemente pelítico presenta intercalaciones de hasta 4.5 m de arenas, ya de granulometría muy gruesa a gruesa, ya mediana o, más frecuentemente, fina. Las capas de arena de granulometría gruesa corresponden a canales en los que se adivina una tendencia granodecreciente, pero que, por la calidad de los afloramientos no puede certificarse que se trate de canales meandriformes.

En conjunto, puede interpretarse la serie como depositada en un medio de abanicos aluviales, en un sistema retrogradante, es decir, en las partes proximales los niveles inferiores, y en las partes distales, o momentos de muerte del sistema, con mucha menor capacidad de transporte, los superiores.

2.2.6.-Serie de La Quiñonería

Se ha realizado al SW del pueblo de La Quiñonería, siguiendo un pequeño valle hacia su cabecera, cruzando la carretera que conduce a Peñalcázar.

La base de esta serie presenta una cierta problemática derivada de la mala calidad de los afloramientos debida a la degradación producida por el laboreo de las tierras. Podría considerarse como yacente de la serie las calizas del Muschelkalk, aunque los 10 m basales poseen las típicas facies pelíticas del Keuper. Por otro lado, pues, este podría ser su yacente. Los 20 m inferiores compuestos por canales imbricados de arenas conglomeráticas con un lag conglomerático en la base, arenas con estratificación cruzada planar en la parte media y en surco en el techo. Este conjunto de canales, típicos de canales fluviales de tipo trenzado, terminan con 0.5 m de espesor de un conglomerado residual, con cantos de hasta 30 cm y abundantes ferruginizaciones. El techo de este conglomerado, mal aflorado en el área donde se ha realizado la serie, podría asimismo constituir el yacente del corte que nos ocupa. En este caso, estos 20 m de serie deberían atribuirse a las facies Weald, que constituye en tantos otros puntos de la Ibérica el yacente de las facies Utrillas s.l..

La serie está compuesta por 180 m en los que alternan los niveles canalizados de arenas groseras a microconglomeráticas en pelitas o en arenas finas. Los primeros corresponden al relleno de canales y los segundos a depósitos de desbordamiento, cuando estos canales eran activos (Fig. 15).

Los canales son multistorey compuestos por pequeñas barras superpuestas (lag conglomerático y un set de láminas cruzadas planares, ya a mediana escala, ya a gran escala) cortadas por superficies en forma de cuña y, en algunos casos cortadas por canalizaciones (con estratificación cruzada en surco a mediana escala).

En conjunto, las laminaciones cruzadas indican unas

paleocorrientes que apuntan hacia el cuadrante NW. Por ello hay que hacer notar que las áreas fuente de estos materiales debía encontrarse en el cuadrante SE y que se depositaron en un medio de abanicos aluviales, probablemente, de pequeño desarrollo en potencia y, especialmente, en extensión. Cabe, no obstante, la posibilidad de que la serie cortara zonas de coalescencia de abanicos de dimensiones mayores a las supuestas.

2.2.7.-Serie de Torrelapaja I

Serie efectuada en dirección perpendicular a la carretera de Calatayud a Soria Nº 234 en las inmediaciones del Km 302 Hm 5 desde el barranco de Los Regachales hasta el cerro Bigornia.

Esta serie al igual que la descrita a continuación presenta la particularidad de tener intercalada, en las inmediaciones de la base, una cuña de materiales marinos. No obstante, en esta serie la presencia de estos sedimentos marinos, entre los cuaternarios removidos en los campos de cultivo, se ha detectado únicamente por el hallazgo de bloques sueltos, es decir, no se ha podido reconocer este sedimento in situ.

La base de la serie la constituye un nivel de calizas miríficas del Weald y el techo las calizas y margas del Cretácico superior (Fig. 16).

La serie posee un espesor total de 273 m distribuidos en tres tramos de características litológicas y de facies distintas:

1- El tramo basal de 140 m de espesor está formado por grandes cuerpos canaliformes (del orden de una veintena de metros) de areniscas groseras y microconglomeráticas separados

por delgados niveles pelíticos. Estos cuerpos areniscosos presentan una sucesión multistorey. Cada ciclo completo, lo cual es poco frecuente, está formado por a) un depósito residual de cantos cuarcíticos y/o de cantos blandos, b) una o unas barras caracterizadas por un set de láminas cruzadas planares a gran o a mediana escala y separadas por superficies cuneiformes, a veces, tapizadas de cantos cuarcíticos, y c) separado por un estrato fuertemente erosivo, con una granulometría algo menor (arena gruesa o media), un intervalo con estratificación cruzada en surco. Las superficies de estos cuerpos se encuentran frecuentemente bioturbadas por raíces (rizoacreaciones) limonitizadas.

2- Un segundo nivel predominantemente pelítico de 33 m de espesor con gran abundancia de restos ferrolíticos.

3- Y un tercer nivel de unos 100 m de espesor, de características litológicas mixtas, predominantemente pelítico con cuerpos de areniscas groseras intercaladas. Estos cuerpos presentan bioturbación por raíces en su techo. La parte alta de este nivel (unos 40 m) se halla cubierta por derrubios de pendiente.

En conjunto, la serie se ha depositado en un medio de abanicos aluviales. Ello queda bien reflejado en los cuerpos de la parte inferior caracterizados por una sucesión de ciclos braided. Cada uno de ellos puede representar una reactivación tectónica. Estos abanicos aluviales, a juzgar por las paleocorrientes, procedían del E especialmente del ENE, donde se situaba su área fuente.

El tramo intermedio representa un momento de retrogradación del sistema aluvial, como producto de un momento de tranquilidad tectónica con reducción del relieve en el área

fuerza o de una ralentización en el ritmo de la subsidencia.

En el tramo superior se inicia, de nuevo, una cierta reactivación de la actividad sedimentaria de los abanicos.

2.2.8.-Serie de Torrelapaja II

La serie se ha efectuado inmediatamente al W del pueblo siguiendo un camino que cruza la vía del tren y, que conduce al barranco de Vallehermoso.

Esta área presenta dos peculiaridades estratigráficas: en primer lugar, que en la zona fracturada a lo largo de la cual se ha abierto el barranco de Vallehermoso existe un afloramiento de facies Utrillas s.l. con niveles de carbón, situados en las inmediaciones de la base de la serie, que han sido motivo de explotación a cielo abierto. La segunda particularidad es la intercalación, hacia la parte basal de la serie, de una cuña de materiales marinos, residuales, con faunas condicionadas por el medio de vida muy somero y, quizás, a veces, en condiciones salobres y que no permiten una datación. A pesar de ello, ALONSO & MAS, 1988 en base a su posición estratigráfica lo atribuyen al Aptiense inferior.

Corresponde a un corte parcial que corta, únicamente los 80 m de la parte inferior de la serie, de los cuales, los 50 m inferiores se hallan cubiertos por depósitos cuaternarios y los pequeños afloramientos existentes entre ellos se hallan degradados por el laboreo de las tierras (Fig. 17).

El tramo marino corresponde a los 5.5 m más inferiores aflorados. Está formado por capas de areniscas que no alcanzan 1 m de espesor, completamente bioturbadas, con restos de madera limonitizada, trozos de ostreas y gasterópodos (cerítidos). Estas

capas se encuentran intercaladas en otras de pelitas (limolitas) de coloraciones grises algo verdosas.

El resto de la serie está formada por pelitas y arenas finas, a veces con una bioturbación total, y con climbing ripples (depósitos de desbordamiento) y cuerpos areniscosos y conglomeráticos intercalados. Los canales presentan, por lo general, pavimentos de cantos como depósito residual, cantos blandos (de pelita) y estratificación cruzada a gran y mediana escala, que atestiguan una procedencia del cuadrante NE hacia el SW, donde se situaba el área de depósito.

Los materiales finos hablan en favor de un verdadero desbordamiento de los canales, capas bioturbadas con climbing ripples y lenticular bedding, y niveles pelíticos, lo cual podría ser indicio de un medio fluvial, es decir, con canales casi permanentes.

2.2.9.-Serie de Bijuesca I

En las inmediaciones del pueblo de Bijuesca se han realizado dos series estratigráficas. La primera se halla situada inmediatamente al W del pueblo. La segunda en el barranco de Valdelagua a unos 2 Km al S de Bijuesca.

La serie de Bijuesca I está formada por un total de 245 m, aunque los 85 m de la parte alta se hallan cubiertos por derrubios de pendiente y la localización del contacto hará variar ostensiblemente el espesor total de la serie (Fig. 18).

La base de la serie la constituye los conglomerados, predominantemente calizos, del Weald, sobre los que está construido el pueblo. El techo lo forman las calizas y margas del Cretácico superior.

La serie está compuesta por cuerpos areniscosos y

microconglomeráticos intercalados entre otros más finos formados por arenas finas a muy finas o pelíticos. Estos últimos presentan abundantes restos ferrolíticos. Los cuerpos areniscoso-conglomeráticos son multistorey, organizados en pequeñas barras (con estratificación cruzada a mediana escala) con alineaciones de cantos en forma de lags y uno o varios sets de láminas cruzadas planares.

Llama la atención el hecho de que las tres facies: cuerpos de arenas groseras - de arenas finas - niveles pelíticos forman un ciclo que se repite varias veces (probablemente, a lo largo de toda la serie). El contacto inferior es netamente erosivo y el tránsito entre uno y otro cuerpo, en muy raras ocasiones, es transicional. Este tipo de ciclo, en principio podría interpretarse como el relleno de un canal con caídas de flujo muy bruscas.

El aporte de estos canales es predominantemente del SE, en la parte baja de la serie y del N, en la alta.

La serie se ha depositado en un medio de abanicos aluviales, probablemente, en una posición distal, o en un sistema en franca retracción.

2.2.10.-Serie de Bijuesca II. Barranco de Valde laqua

El yacente de esta serie estratigráfica lo forman los conglomerados del Weald. El techo las margas y margocalizas del Cretácico superior (Fig. 19).

Posee un total de 230 m, teniendo en cuenta que el contacto con el Cretácico está cubierto y puede encontrarse entre los 20 m de la parte más alta. En esta serie pueden distinguirse tres niveles:

1- Uno inferior parcialmente cubierto por cuaternario y muy degradado por el laboreo de los campos. Posee un espesor de unos 75 m y su composición es fundamentalmente pelítica.

2- Uno intermedio formado por cuerpos canalizados areniscosos groseros intercalados en delgados y esporádicos niveles pelíticos (70 m).

3- Uno superior predominantemente pelítico con delgados cuerpos areniscosos de granulometría mediana a fina (85 m).

El nivel intermedio, formado por cuerpos canalizados, presenta granulometrías gruesas raras veces medianas. Los canales de la parte inferior compuestos por un único ciclo estrato y granodecreciente y con una acreción lateral muy manifiesta, pueden atribuirse a un régimen fluvial meandriforme. Por el contrario, el resto de cuerpos canalizados, compuestos por unidades imbricadas cada una con depósitos conglomeráticos residuales en la base, estratificación cruzada a mediana escala en la parte media, y estratificación en surco en la parte alta, se han depositado en un régimen aluvial trenzado. Las paleocorrientes dominantes en la parte baja se orientan hacia el E mientras que en la alta, los canales trenzados lo hacen hacia el W.

El tramo superior, con cuerpos canalizados de granulometrías groseras, intercalados en la serie pelítica, que pueden considerarse barras de meandro, presenta niveles poco desarrollados de granulometría media o fina, generalmente muy bioturbados, que podrían interpretarse como facies de desbordamiento areniscosos tipo levee o crevasse. En la parte alta de la serie existe un ciclo estrato y granocreciente, que por el contexto puede interpretarse como un lóbulo de crevasse (crevasse splay), aunque por su organización interna es más

lógico interpretarlo como una barra construida en la desembocadura de un canal distributivo.

2.2.11.-Serie de Torrijo de La Cañada

Se ha realizado inmediatamente al W del pueblo, iniciándose en el contacto con las calizas del Muschelkalk, en las últimas edificaciones (parideras) del pueblo, y finalizándose en el contacto con los sedimentos marinos del Cretácico superior.

Esta serie posee un total de 165 m distribuidos, en base a sus facies, en tres tramos: a) uno inferior pelítico de 40 m de espesor con cuerpos intercalados areniscosos de granulometría media y fina; b) uno intermedio predominantemente arenoso grosero de 55 m de potencia; y c) uno superior en el que predominan las pelitas sobre las areniscas de 70 m (Fig. 20).

a) En este nivel inferior dominan los niveles pelíticos gris claro con manchas rojizas y ocre por las ferruginizaciones. A la serie pelítica se le intercalan niveles de aspecto homogéneo, de arenas blanquecinas de finas a muy finas. En estas arenas, localmente, se adivina una organización interna a base de grupos de láminas con estratificación cruzada planar (pequeñas barras cortándose unas a otras en cuñas).

b) El nivel intermedio está formado por cuerpos canalizados de microconglomeráticos a arenas groseras separados por pequeños niveles de pelitas. Cada uno de estos cuerpos presenta abundantes cicatrices de erosión marcadas por pavimentos de cantos cuarcíticos y/o restos de madera limonitizados. Presentan estratificación cruzada planar a mediana escala, correspondientes a pequeñas barras que se cortan cuneiformemente las unas a las otras. Presentan, localmente a techo, ferrificaciones

importantes. En conjunto, pueden considerarse como facies típicas de canales braided.

c) El nivel superior, en conjunto, puede considerarse compuesto por una serie pelítica en la que se intercalan canales estrato y granodecrecientes que, con reservas, pueden atribuirse a barras de meandro. Las capas más delgadas, de granulometría más fina y sin bases erosivas, se consideran como el producto del desbordamiento de los canales.

En conjunto, la serie perteneciente a un medio de abanicos aluviales, puede interpretarse como el producto de sedimentación en un área distal del sistema (nivel inferior), una reactivación tectónica (más proximal, nivel intermedio) y, finalmente la serie se vuelve distal, probablemente, como producto de una ralentización de la tectónica en el área fuente, que envejece la red fluvial.

2.2.12.-Serie de la Ermita de Santa Quiteria

Esta serie posee perfectas condiciones de afloramiento. Está formada por cuerpos arenosos y microconglomeráticos intercalados en pelitas de diferentes colores. Posee un total de 185 m de potencia de los cuales, los 151 m inferiores corresponden a la verdadera facies Utrillas, quedando separados los 34 m de la parte superior por el comienzo de las señales de marinización, es decir, por la aparición de restos de ostreidos y estructuras sedimentarias típicas de la zona costera. La superior, aunque de coloraciones similares, pero de facies distintas, es lo que se ha calificado como Formación Santa María de las Hoyas (Fig. 21).

El yacente de la serie lo constituyen las pelitas grises y rojizas con yesos del Keuper. La base la forma un canal

conglomerático y areniscoso con gran abundancia de restos vegetales limonitizados conservados en huecos y que simulan cantos blandos. Este nivel basal está completamente lleno de ferruginizaciones, ya a modo de costras, ya como huecos con señales del leño en las paredes.

El tramo inferior de la serie está caracterizado por grandes cuerpos canalizados con facies en su relleno, típicas de ríos trenzados. Estos cuerpos se hallan separados por niveles pelíticos.

El tramo superior, formación Santa María de las Hoyas, presenta algún canal, en el que se adivina una cierta acreción lateral, algún nivel con facies de desbordamiento (climbing ripples) y, hacia la parte superior, cuerpos, ya canalizados, ya en forma de barras, en los que las estructuras mareales (estratificación flaser, linsen, sigmoidal) y de oleaje son las dominantes.

2.2.13.-Serie de Alhama de Aragón (Cerro Martillo)

Se ha realizado al SE del pueblo de Alhama de Aragón en la ladera noroccidental del cerro denominado "Martillo", desde las inmediaciones de la fábrica de hormigón, donde se situa el contacto con las pelitas del Keuper, hasta el contacto con las calizas y margocalizas del Cretácico superior (Fig. 22).

Esta serie posee un espesor total de 155 m distribuidos en dos niveles: a) uno inferior de 137 m con dominio claro de las areniscas sobre las pelitas y b) un nivel superior de 18 m en que la serie es prácticamente pelítica.

a) El nivel inferior está compuesto por cuerpos canalizados separados entre si por pequeños tramos pelíticos. Los cuerpos

canalizados presentan una granulometría entre microconglomerática y grosera en la unidad inferior y de mediana o fina gradando hasta la pelita, en la superior. Los cuerpos con granulometría grosera presentan, frecuentemente, pavimentos de cantos en la base de los canales y parte baja de los grupos de láminas cruzadas a gran escala y, frecuentemente, a mediana escala. A veces, se hallan surcadas por un cuerpo canalizado con una estratificación cruzada interna festoneada. En algunas ocasiones se han observado líneas que pueden interpretarse como de acreción lateral. No obstante, este conjunto de canales, más que considerarlos meandriformes en un periodo de avulsión fuerte, deben corresponder a pequeños canales trenzados y muy efímeros.

b) El nivel superior está predominantemente formado por pelitas grises con abundantes restos rojizos y pardos debidos a los restos ferruginosos. Presentan intercalaciones de niveles arenosos, generalmente bioturbados por raíces, de granulometría fina, aunque existen granulometría gruesas e incluso microconglomeráticas.

En conjunto, corresponden a series de abanicos aluviales. Por sus características de facies, a falta de un estudio exhaustivo de cada uno de los niveles, deben considerarse como un sistema poco activo con canales efímeros, de actividad esporádica y no muy intensa. Cabe la posibilidad, siendo esta poco probable, de que se trate de una serie realizada en la parte distal de un sistema, donde el régimen de canales pasa de braided a meandriforme.

Las paleocorrientes de la base y el techo apuntan hacia el cuarto cuadrante, es decir, hacia el NW, mientras que en la parte media apuntan hacia el E y SE. Es posible que esta descripción pueda corresponder, en conjunto, a un régimen mal

desarrollado de abanicos aluviales, con poca pendiente y esporádico funcionamiento, con las áreas fuente situadas al SW del área de sedimentación.

2.2.14.-Visión de conjunto del sector de Soria-Alhama de Aragón

Los afloramientos se extienden en una banda discontinua desde Soria hasta Alhama de Aragón. En este sentido, asimismo se produce una ligera disminución de espesores originándose el cambio más brusco en las inmediaciones de Soria. Estos cambios de espesor se interpretan como el producto de una paleogeografía correspondiente a una cuenca distensiva, móvil durante la sedimentación, que originaba un escalonamiento de dirección NE-SW.

La serie descansa indistintamente en discordancia sobre materiales triásicos o del Cretácico inferior en facies Weald.

Mientras en las series situadas en áreas más orientales, las facies Utrillas pasan transicionalmente a las facies marinas del Cretácico superior (Fm. Sta. María de las Hoyas), en las áreas más occidentales el contacto continental - marino es cada vez más discordante en el tiempo y paraconforme en cuanto a su geometría.

En este sector las series estratigráficas presentan dos características anómalas para la zona, pero importantes. Ambas se localizan en las inmediaciones del pueblo de Torrelapaja en la Hoja de Borobia N^o 24-15 (380). La primera es la existencia de un nivel de carbones intercalado en las inmediaciones de la base de la serie en un área muy tectonizada como es la del barranco de Vallehermoso, donde han sido motivo de explotación a cielo abierto. La segunda es la existencia de una intercalación marina,

probablemente en relación temporal con el nivel carbonoso, que constata la existencia de una cuña marina (transgresión) mucho más al N de lo que se había supuesto. Ha sido datada como del Aptiense inferior, lo que plantea en la zona un verdadero problema de edad.

Si esto es así, la base de las facies Utrillas s.l. tendría una edad Aptiense inferior y el techo, en este mismo sector, de Cenomaniense más alto a Turoniense. En estos sedimentos aluviales, por lo tanto, estarían representados el Aptiense superior, el Albiense y, probablemente, todo el Cenomaniense. En un medio sedimentario rápido como es el de los abanicos aluviales y el poco desarrollo en potencia de sus series induce a pensar que existen lagunas estratigráficas enormes, probablemente reflejadas en momento en que se desarrollan los paleosuelos.

Las facies de estos abanicos marcan un momento de juventud, parte media de la serie con dominio de cuerpos canalizados de tipo braided y granulometrías groseras, entre dos momentos de senectud, sedimentos pelíticos, paleosuelos y costras ferrolíticas. Probablemente, el comienzo de la sedimentación coincida con un inicio de movimiento tectónico, en fase distensiva, que alcanza un máximo de intensidad en la parte media de la serie y ralentización del mismo al final. Ello, de forma más lógica puede interpretarse como después de un nivel del mar alto, el producto de una bajada consecuencia del rejuvenecimiento de la red fluvial y sedimentación del tramo medio de la serie y, finalmente, un nuevo momento de subida general del nivel del mar, que origina la transgresión del Cretácico superior y, por lo tanto, el envejecimiento de la red fluvial.

Las direcciones de las paleocorrientes son muy anómalas

como se desprende de la gran dispersión que presentan estos medios sedimentarios. De ellas se deduce, no obstante, que por lo general los sedimentos tienen sus áreas fuente en la actual Depresión del Ebro (Macizo del Ebro) y en la Meseta s.l..

4.-MOMENTO PALEOGEOGRAFICO DE LA CUENCA

El área estudiada corresponde a lo que CANNEROT et al., (1982) denominó el "Alto de Ateca". Este alto no sería más que la continuidad, en el Cretácico, del Umbral sedimentario triásico, que recibe el mismo nombre. Del mapa de isopacas de SAEFTEL (1959) se desprende, aunque no muy claramente, que el área estudiada se halla situada en el extremo N de un umbral sedimentario, que se extiende de SE a NW, desde Teruel hasta la hoja de Gomara inclusive.

No obstante, después del estudio realizado en este informe, el "Umbral de Ateca" con orientación ibérica, bien individualizado en la sedimentación del Triásico inferior y del Pérmico, se ha puesto en duda por estar en contradicción con las observaciones estratigráficas de las capas de Utrillas.

Si bien, en un sentido general, puede hablarse de dos áreas productoras de materiales, una al E, el Macizo del Ebro, y una al W, la meseta en sentido amplio, que haría pensar en una orientación de la cuenca netamente ibérica, la distribución de las isopacas habla en favor de una cuenca soriana condicionada por fallas N 60, RINCON et al. (1983), es decir, de orientación sensiblemente perpendicular a la ibérica. Los mayores espesores de sedimentos se depositaron al N de Soria y, hacia el S, progresivamente, van disminuyendo de espesor hasta alcanzar un mínimo al S de Alhama de Aragón, y a partir de este punto, hacia el área mediterránea, esta formación va aumentando de nuevo de espesor. Este umbral sedimentario, no obstante, podría ser una herencia del Umbral de Ateca del Triásico pero deformado y condicionado por una tectónica, Cretácico inferior, perpendicular a la anterior y sinsedimentaria.

Así pues, las áreas de aporte de los sedimentos se sitúan en el macizo del Ebro y en la Meseta Castellana s.l.. Desde estos macizos partían los torrentes (unos del NE y otros del SW), cuya desembocadura se hallaba en el área de estudio y, que acumulaba espesores de sedimentos, cada vez mayores, hacia la zona de Soria coincidiendo con las líneas de mayor fracturación (subsistencia).

La gran dispersión de las paleocorrientes, por otro lado muy típica en depósitos de abanicos aluviales, no permite más que plantear hipótesis sobre la localización de las partes apicales de los abanicos. No obstante, obteniendo la dirección de paleocorriente dominante, tanto en los niveles areniscoso-conglomeráticos (por lo general, parte media de la serie) como en los más pelíticos (parte superior de la serie), y su disposición en el mapa, se deduce que, en detalle, las áreas fuente podrían localizarse en cualquier punto y, en este caso, considerar que los sedimentos han sufrido varios reciclajes, con cortos transportes y con lapsos importantes de tiempo de inactividad.

La serie estratigráfica en un sentido muy general puede dividirse, en el caso más completo, en tres tramos: uno inferior con abundantes pelitas, uno intermedio donde dominan las arenas y conglomerados, y uno superior pelítico. Esto se ha interpretado como el inicio de una pulsación tectónica de carácter regional, que alcanza su máximo en el momento en que se sedimenta el tramo areniscoso y el final del movimiento coincidiría con el tramo superior. A nuestro entender, no obstante, en lugar de invocar a movimientos tectónicos como causantes de la sedimentación, lo atribuimos a un movimiento eustático, de carácter global, coincidiendo la sedimentación terrígeno grosera de la parte media con un momento de nivel del mar bajo.