

ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

C/ Avda. Comuneros 101, 2º D.

37003-SALAMANCA.

Telf.: 649118015

GEÓLOGO. COL N°: 1.859

e-mail: anther@usal.es

ESTUDIO SEDIMENTOLÓGICO DEL CENOZOICO DE LAS HOJAS GEOLÓGICAS
DE PUERTOLLANO 18-32 (810), MORAL DE CALATRAVA 19-32 (811) Y VALDEPEÑAS
20-32 (812)

ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ
Junio-Diciembre de 2002

Este estudio ha sido realizado a petición del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) entre los meses de Junio a Diciembre de 2002, para el proyecto “Cartografía geológica a escala 1:50.000 de las hojas del Mapa Topográfico Nacional nº 150, 181, 182, 214, 215, 253, 605, 629, 630, 660, 687, 688, 810, 811, 812, 865, 866, 886, y revisión de las hojas nº 334, 713, 714, 715, 739, 762, 1071, 1075 y 1078 (expediente: 9707-07/97).

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- HOJA DE PUERTOLLANO (18-32, 810)

2. 1.- Columna estratigráfica de la Mina El Chorrillo (01) (s/n)
2. 2.- Columna estratigráfica de Puertollano I (02) (223)
2. 3.- Columna estratigráfica de Almodóvar del Campo I (03) (s/n)
2. 4.- Columna estratigráfica de Almodóvar del Campo II (04) (2b)
2. 5.- Columna estratigráfica de Puertollano II (05) (43)
2. 6.- Columna estratigráfica de Puertollano III (06) (46)
2. 7.- Columna estratigráfica de Puertollano IV (07) (45)
2. 8.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I (08) (258)
2. 9.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava II (09) (31-210)
2. 10.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava III (10) (70)
2. 11.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava IV (11) (194)

3.- HOJA DE MORAL DE CALATRAVA (19-32, 811)

3. 1.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava I (01) (415)
3. 2.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II (02) (161)
3. 3.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey I (03) (390)
3. 4.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey II (04) (400)
3. 5.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey III (05) (403)
3. 6.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III (06) (523)
3. 7.- Columna estratigráfica de Presa de la Vega del Jabalón I (07) (176)
3. 8.- Columna estratigráfica de Embalse de la Vega del Jabalón II (08) (179)
3. 9.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula (09) (170)
3. 10.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey IV (10) (207)
3. 11.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey V (11) (202)
3. 12.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey VI (12) (204)
3. 13.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava I (13) (s/n)
3. 14.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava II (14) (s/n)
3. 15.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava III (15) (480)
3. 16.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV (16) (140)
3. 17.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava V (17) (495)
3. 18.- Columna estratigráfica de Moral de Calatrava I (18) (69)
3. 19.- Columna estratigráfica de Moral de Calatrava II (19) (s/n)

4.- HOJA DE VALDEPEÑAS (20-32, 812)

4. 1.- Columna estratigráfica de Valdepeñas I (01) (s/n)
4. 2.- Columna estratigráfica de Valdepeñas II (02) (23)
4. 3.- Columna estratigráfica de Valdepeñas III (03) (Km 2)
4. 4.- Columna estratigráfica de Valdepeñas IV (04) (22)

- 4. 5.- Columna estratigráfica de Valdepeñas V (05) (21)
- 4. 6.- Columna estratigráfica de la cantera del Cerro de la Cabeza (06)(28)
- 4. 7.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito (07) (30)
- 4. 8.- Columna estratigráfica de la cantera de La Casa de la Madrileña (08) (29)
- 4. 9.- Columna estratigráfica de las Casas de Santa María (09) (s/n)
- 4. 10.- Columna estratigráfica de la gravera de La Casa de la Encomienda (10) (20)
- 4. 11.- Columna estratigráfica de la cantera de Santa Cruz de Mudela (11) (s/n)

5.- GEOLOGÍA DE SUBSUELO

6.- CONCLUSIONES

ANEXO 1.- COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS

ANEXO 2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO 3.- FICHAS DE PETROLOGÍA

7.- BIBLIOGRAFÍA

1.- INTRODUCCIÓN

Este INFORME recoge el estudio estratigráfico y sedimentológico de los materiales terciarios incluidos en las Hojas de Puertollano (810), Moral de Calatrava (811) y Valdepeñas (812 para el proyecto “Cartografía geológica a escala 1:50.000 de las hojas del Mapa Topográfico Nacional nº 150, 181, 182, 214, 215, 253, 605, 629, 630, 660, 687, 688, 810, 811, 812, 865, 866, 886, y revisión de las hojas nº 334, 713, 714, 715, 739, 762, 1071, 1075 y 1078” (expediente: 9707-07/97). s

Las Hojas analizadas se sitúan en la Meseta sur española, en el sector sur de la Cuenca del Tajo, entre los Montes de Toledo y las estribaciones septentrionales de Sierra Morena. Comprenden desde materiales de edad Paleozoico hasta materiales recientes, cuaternarios. Las sucesiones terciarias analizadas en este INFORME pertenecen a varias subcuencas sedimentarias pequeñas. En concreto la Hoja de Puertollano comprende parte de las Cuencas de Argamasilla, y del Ojailén, las hojas de Moral de Calatrava y Valdepeñas abarcan parte de la Cuenca de Calzada-Moral, y la última, parte de la zona occidental de la Cuenca de la Llanura Manchega, (Fig. 1). Estas subcuencas están rodeadas actualmente de relieves precámbricos y paleozoicos, con cuarcitas y pizarras. De estos bordes procede gran parte del material con el que se rellena las subcuencas. Su funcionamiento a lo largo del Terciario reciente de estas cuencas es posible que fueran de tipo endorréico, funcionando de manera independiente y desconectadas de la Cuenca de la Llanura Manchega, pero no se descarta una conexión entre ellas.

Estas subcuencas se rellenan con depósitos fluviales y lacustres/palustres muy diversos y se configuran como asimétricas, con algunas áreas de fuerte subsidencia y otras donde ésta es menor. Intercaladas entre la serie aparecen materiales volcanosedimentarios y en áreas localizadas al norte algunos yacimientos paleontológicos que permiten la datación y correlación de los sedimentos.

En lo que se refiere al tratamiento de los sedimentos, la metodología seguida es la clásica en estudios estratigráficos de índole regional, con levantamiento de columnas estratigráficas detalladas, y toma de diversos datos y muestras en los sedimentos. En todas ellas se anotaron, entre otros, los datos de litología, color (empleando la tabla de colores *Munsell*[®] *Color Standards*, 1984), geometría, estructura interna y paleocorrientes.

Para la definición e interpretación de las facies terrígenas se utilizan las características de la granulometría, litología y estructuras sedimentarias teniendo en cuenta los códigos de litofacies de Miall (1977, 1978 y 1992) principalmente. Para los carbonatos lacustres se ha seguido la clasificación de Dunham (1962), modificada por Embry y Klovan (1971), diferenciando *mudstone*, *wackestone*, *packstone* y *grainstone*. Para los carbonatos de precipitación secundaria (caliches) se ha utilizado el manual de suelos edafizados de Bullock *et al.*, (1985), entre otros. Finalmente, para la clasificación e interpretación de las facies volcanosedimentarias se ha tenido en cuenta los trabajos de Nemec *et al.*, (1998), McPhie *et al.*, (2001) y otros. Las tres principales categorías genéticas en que se han dividido los depósitos piroclásticos que aparecen en las Hojas son: a) volcanosedimentarios primarios (caída, coladas y oleadas de piroclastos), b) sineruptivos

resedimentados y c) volcanosedimentarios retrabajados. Los últimos son incorporados al ciclo sedimentario en forma de intraclastos y se han representado en las columnas estratigráficas con la letra V. Teniendo en cuenta que los tamaños granulométricos inferiores a 2 mm (arena gruesa a limo) se han denominado cenizas, los comprendidos entre 2 y 64 mm (conglomerados pequeños) se han denominado lapilli y los superiores a 64 mm (conglomerados grandes) se han denominado bombas, si presentan formas redondeadas y bloques, si son angulosos. La mayoría de las facies encontradas se han sintetizado en los tablas siguientes:

TABLA N° 1 DE FACIES CARBONÁTICAS

CÓDIGO	CARACTERÍSTICAS	INTERPRETACIÓN
Ct	<i>Grainstones</i> con estratificación cruzada en surco	Dunas tridimensionales
Cp	<i>Mudstones</i> con raíces y rasgos de exposición subaérea	Palustre con oscilación del nivel de agua Lacustre con posible exposición subaérea
Co	<i>Floatstones</i> a <i>rudstones</i> con oncoides y fragmentos vegetales rodeados con algas	Lagos someros, carbonatados
Ci	<i>Floatstones</i> a <i>rudstones</i> con intraclastos	Lagos someros, carbonatados
Col	<i>Mudstones</i> a <i>wackestones</i> y <i>grainstones</i> con oolitos	Lagos someros, carbonatados, marginal
Cxp	<i>Mudstones</i> a <i>wackestones</i> y <i>grainstones</i> con estratificación cruzada planar	Lagos someros, carbonatados, con dunas
Ch	<i>Mudstones</i> a <i>wackestones</i> y <i>grainstones</i> con laminación horizontal o planar de bajo ángulo	Lagos someros, carbonatados, con dunas
Cf	<i>Mudstones</i> con foraminíferos y laminación horizontal	Lacustre abierto y profundo
Cb	<i>Mudstones</i> con bioclastos (biomicritas)	Lacustre somero y carbonatado con posible exposición subaérea
Cg	Calizas con fósiles de gasterópodos enteros muy abundantes	Lagos someros, carbonatados en ambientes de tranquilidad
M	Margas, masivas o con laminación horizontal. Ocasionalmente gasterópodos y otros fósiles	Decantación. Lacustre abierto
L	Lutitas masivas o con laminación horizontal. Posibles grietas de desacación	Decantación. Lacustre somero

TABLA N° 2 DE FACIES SILICILÁSTICAS

CÓDIGO	CARACTERÍSTICAS	INTERPRETACIÓN
Gms	Conglomerados angulosos, soportados por la matriz. Masivos o con estratificación horizontal	Derrubios de ladera.
Gm	Conglomerados masivos o con estratificación horizontal	Barras longitudinales
Gt	Conglomerados con estratificación cruzada en surco	Barras transversales
Gp	Conglomerados con estratificación cruzada planar	Barras transversales de cresta recta
Gto	Conglomerados con oncoides y estratificación cruzada en surco	Canales fluviales. Barras
Gpo	Conglomerados con oncoides y estratificación cruzada planar	Canales fluviales. Barras
Gmo	Conglomerados con oncoides masivos	Canales fluviales. Relleno en fase de abandono

Sm	Arenas. Masivas. Raíces	Relleno de canal abandonado. Llanura de inundación
St	Arenas con estratificación cruzada en surco	Dunas y megaripples arenosos
Sr	Arenas con laminación cruzada	Ripples, descenso del flujo
Sto	Arenas con oncoides y estratificación cruzada en surco	Canales fluviales. Megaripples y barras
Spo	Arenas con oncoides y estratificación cruzada planar	Canales fluviales. Megaripples y barras
Smo	Arenas con oncoides masivos	Canales fluviales. Relleno en fase de abandono
P	Rasgos edáficos, rizocreaciones, nódulos, migraciones de arcillas y de óxidos de hierro-manganeso	Caliche. Costra de carbonato edáfico

TABLA N° 3 DE FACIES VOLCANOSSEDIMENTARIAS PRIMARIAS (PIROCLASTOS)

CÓDIGO	CARACTERÍSTICAS	INTERPRETACIÓN
Gms _v	Bombas y lapillis desorganizados	Coladas piroclásticas primarias
Gm _v	Bombas y lapillis masivos o con estratificación horizontal	Resedimentado sin eruptivo
Gh _v	Bombas y lapillis con estratificación horizontal	Corrientes de baja densidad
Gt _v	Bombas y lapillis con estratificación cruzada en surco	Corrientes de baja densidad
Gp _v	Bombas y lapillis con estratificación cruzada planar	Corrientes de baja densidad
Sh _v	Lapilli y ceniza con estratificación horizontal	Corrientes de baja densidad
St _v	Lapilli y ceniza con estratificación cruzada en surco	Corrientes de baja densidad
Sp _v	Lapilli y ceniza con estratificación cruzada planar	Corrientes de baja densidad
Fm _v	Cenizas masivas	Corrientes de baja densidad
Fh _v	Cenizas con laminación horizontal	Corrientes de baja densidad

Para el apartado de la geología de subsuelo se han utilizado los datos aportados por diferentes empresas y organismos como ITGE y E. N. ADARO, entre otras. Se han conseguido numerosos sondeos para aprovechamiento hidrogeológico y algunos para investigación de cuencas carboníferas profundas. Todos los datos se orientan hacia la investigación de las sucesiones terciarias.

El presente INFORME se estructura del siguiente modo, un primer capítulo de introducción. Los capítulos segundo, tercero y cuarto se dedican a la descripción e interpretación sedimentológica de las columnas locales levantadas en cada una de las Hojas analizadas. En estos capítulos y para cada columna se referencia entre paréntesis en primer lugar la numeración de la columna dada en este INFORME y, en segundo lugar la numeración interna del cliente. El quinto capítulo se destina al análisis de la geología de subsuelo. En el capítulo sexto se resumen las conclusiones más relevantes y, finalmente, en el séptimo se proporciona la bibliografía consultada.

2.- HOJA DE PUERTOLLANO (18-32, 810)

2. 1.- Columna estratigráfica de la Mina El Chorrillo (01) (s/n)

La columna tiene una potencia de 14 m. En ella se han diferenciado dos unidades teniendo en cuenta principalmente las diferencias de color, ya que de la unidad superior solamente aparecen los 2 m basales.

La unidad inferior muestra un potencia visible de 11,70 m. Está constituida por bancos tabulares de granulometría fina, arcillas, limos y areniscas y, de forma más dispersa bancos lenticulares, con mayor o menor extensión lateral, constituidos por conglomerados y areniscas. Es destacable en esta columna la fuerte presencia de óxidos de manganeso de color negro, bien formando de nódulos con un diámetro inferior a 4 cm, bien en forma de tapices y cutanes alrededor de los clastos conglomeráticos y otras litologías más finas (FOTOS 1 y 2).

Los conglomerados están soportados por los clastos, y están empastados en una matriz de arenas y de limos arcillosos. El color es ocre, amarillo y rojizo (5 YR 3/2, 10 R 4/6). Los clastos son por orden de abundancia son de cuarcita y cuarzo y de forma minoritaria de pizarra. La forma de los mismos es subangulosa a subredondeada siendo dominante la primera en la base de algunas capas y entre los metros 7,60-8,90 m. El centil que aparece es de 12 cm. La base de las capas es erosiva de pequeña a media escala y, a veces, suele estar canalizada.

En esta unidad se da una acumulación muy importante de nódulos de óxidos de manganeso de color negro que pueden llegar a formar parte de la carga conglomerática de los canales, al aparecer sobre la base erosiva. La acumulación de este material en capas dio origen en su día a su explotación industrial y de la que aún se conservan algunas entradas y cuevas. La acumulación es especialmente importante en la base de la columna entre los 1,80-3,50 m donde la carga conglomerática es dominada por estos nódulos y solamente aparecen de forma ocasional y dispersa algunos clastos de cuarzo. En este caso la matriz es arenosa en la base y limo-arcillosa a techo.

Los conglomerados se presentan en la base de las capas, formando un *lag* o en el interior de capas de geometría canalizada, que en sección transversal no superan los 15 m de extensión lateral y los 3-5 m de potencia. Los techos son planos o ligeramente convexos hacia abajo. En corte longitudinal (FOTOS 3 y 3 BIS) pueden superar los 100 m. Internamente presentan estratificación horizontal o cruzada en surco, con sets de 30-40 cm de espesor y surcos de 3-4 m de amplitud y 1-2 m de potencia. Las facies dominantes son Gm y Gt.

Las arenas y areniscas tienen un tamaño de grano de medio a grueso, con un alto porcentaje de limo. El color es variable de tonos ocres y rojizos (5 YR 3/2 a 10 R 4/6). La matriz es limosa y el cemento es de óxidos de hierro y manganeso.

Estas litologías aparecen de dos formas. La primera rellenando canales de base erosiva, de relieve pequeño y en tránsito gradual con otras litología más gruesas. La segunda en bancos de geometría tabular de extensión lateral superior a los 100 m y en tránsito neto con otras litologías.

En el primer caso, pueden presentar estratificación cruzada en surco de media escala con surcos de 1-2 m de amplitud y laminaciones de ripples. Las facies dominantes son St y Sr. Con frecuencia estas estructuras sedimentarias se hallan borradas por la edafización. Ocasionalmente, aparecen láminas milimétricas de óxidos de manganeso de hasta 5 cm de longitud.

En el segundo caso, aparecen masivas sin estructuras sedimentarias aparentes y con presencia de rasgos de tipo edáfico, como rizocreaciones férricas, nódulos de hasta 3-4 cm y cutanes de óxidos de manganeso (más importantes en la base de la columna) y la formación de agregados texturales de tipo prismático de hasta 7-8 cm de longitud. En algunas capas, principalmente hacia la parte superior de la columna, aparecen colores claros (10 YR 8/2) que es reflejo de procesos de tipo hidromórfico. Ocasionalmente, intercaladas entre estas areniscas aparecen canales de conglomerados de centil 3-4 cm, con una potencia inferior a 50 cm y una extensión lateral de 1-3 m. En la parte superior de alguna de las capas pueden aparecer delgadas intercalaciones arcillosas de hasta 30 cm de espesor, que desaparecen lateralmente. La facies dominante es la Sm.

Intercalados entre las arenas y los conglomerados suelen aparecer limos arenosos de colores amarillos y rojizos (5 R 7/4 a 5 Y 7/2). Éstos aparecen en bancos tabulares de extensión lateral mayor de 75 m. Internamente aparecen masivos, dominados por facies Fm y con los mismos rasgos edáficos que los definidos anteriormente para las areniscas de geometría tabular.

La unidad superior está representada por 2,0 m que están muy derrubiados. Sobre una base erosiva aparecen arenas de tamaño de grano medio a grueso con un color rojo muy intenso (5 R 4/6). En el muro de esta capa aparecen frecuentemente concreciones de hierro de carácter botroidal de hasta 15 cm de longitud. Las arenas aparecen sueltas, unidas por óxidos de hierro. Son masivas sin otros rasgos sedimentarios que las caractericen. La extensión lateral de esta capa es superior a los 200 m.

En el interior de esta capa aparecen dispersos pequeños canales de ortoconglomerados de color rojo (5 R 2/6) y matriz arenosa. Los clastos son de cuarzo y cuarcita redondeados y subangulosos y el centil es de 5 cm. Están fuertemente cementados por óxidos de hierro. La extensión lateral de estos conglomerados es de 3-7 m y su potencia inferior a los 2 m.

Interpretación.- Las características hasta aquí expuestas permiten interpretar la existencia de un sistema fluvial, donde coexisten canales y una extensa llanura de inundación. Los canales son de baja sinuosidad, de tipo efímero y transportan en su interior barras longitudinales y transversales de conglomerados y arenas y megaripples arenosos,

en los que no se aprecian superficies de reactivación. Los canales al rellenarse son rápidamente abandonados en la llanura de inundación.

En la llanura de inundación se da una extensa formación de paleosuelos sometidos a procesos de óxido-reducción del hierro y manganeso (hidrólisis y ferrólisis) que daría lugar a la formación de nódulos de estos materiales. Estos procesos se dan bajo condiciones de hidromorfía estacional marcada, en zonas con mal drenaje y en presencia de materia orgánica. Los nódulos y concreciones de estos elementos se localizan en la parte superior de los horizontes del suelo.

En algunos de los canales del sistema fluvial se da una importante acumulación de intraclastos (nódulos de manganeso), que revelan un origen en la propia cuenca sedimentaria, o al menos la carga más importante es generada en la llanura de inundación.

Las paleocorrientes tomadas en canales principales muestran flujos dirigidos hacia N 320, mientras que los secundarios y *scours* más pequeños muestran flujos con una dirección N 70-250 y N 60-240.

La interpretación de la unidad superior hay que tomarla con precaución debido al reducido espesor de esta unidad. Se correspondería con la sedimentación en una llanura de inundación surcada por canales fluviales de tipo efímero. La existencia de concreciones de hierro tiene una implicaciones para su origen determinadas.

2. 2.- Columna estratigráfica de Puertollano I (02) (223)

La columna tiene una potencia de 5,30 m. Está dominada por conglomerados y en ella se aprecian pequeñas diferencias de color y ligeramente en el tamaño del sedimento. Se ha diferenciado una sola unidad sedimentaria.

En la base de la columna aparecen pizarras paleozoicas con un grado de alteración bastante alto. Tienen un color rojo (10 R 4/6) y se hallan transformadas en una masa arcillosa, donde se conservan retazos de las pizarras con una alteración menor (dando aspecto de un canturrial), lo que permite identificarlas claramente. Se aprecian cutanes de óxidos de manganeso y argilanes.

Sobre ellas y en contacto claramente erosivo de media escala aparecen dos secuencias separadas por una superficie erosiva, plana y algo acanalada a 3,30 m de la base. Ambas secuencias están constituidas por ortoconglomerados, heterométricos, poligénicos y polimodales, que hasta 3,30 m están empastados en una matriz dominada por arcillas y, desde aquí y hasta el techo, la matriz es arenosa (FOTO 4). Tienen un color rojizo (10 R 4/6) que a techo pasan a ser más ocres (10 R 4/6 a 5 R 4/6). Los clastos en orden de abundancia están dominados por cuarcita, cuarzo y conglomerado. Tienen una forma subangulosa con los bordes redondeados. Hasta los 3,30 m el centil es de 35-40 cm y el tamaño medio de 7 cm. Entre los 3,30-5,30 m el centil disminuye hasta 15 cm y el tamaño medio hasta 5 cm.

En los primeros metros de la columna se aprecia una burda estratificación horizontal, con *sets* de 30-40 cm, aunque de forma más extensa aparecen masivos y desorganizados. Pueden presentar gradación normal o inversa, sin otros rasgos de ordenación sedimentaria. La facies que está presente es la Gms. En la parte superior aparecen rasgos de una fuerte hidromorfía con variaciones de colores rojos y ocre. Aparecen con la base erosiva, en otra zona se aprecia una acanaladura de dimensiones medianas. La extensión lateral de estos depósitos es superior a 100 m en el afloramiento.

Interpretación.- A pesar de la cortedad del afloramiento y tratándose de litologías gruesas, con una heterometría, angulosidad y desorganización sedimentaria acusadas, se pueden interpretar como un producto de procesos sedimentarios por gravedad definidos por avalanchas de clastos depositados en una zona de piedemonte. El movimiento hacia abajo por la pendiente sería debido a la acción de la gravedad.

Estos depósitos de ladera son más bien antiguos, a juzgar por su color inicial rojo, que aparece en la base, al que se le superpone un suelo que altera las condiciones de su depósito y le proporciona un color ocre.

2. 3.- Columna estratigráfica de Almodóvar del Campo I (03) (s/n)

Tiene una potencia de 9,00 m. En la base aparecen pizarras verdes con bajo grado de alteración y meteorización, y que conservan su dureza. Sobre ellas se asientan materiales finos arcillosos que culminan en una capa de calizas. (FOTO 6). Estas últimas litologías se incluyen dentro de una sola unidad sedimentaria.

En la base de la unidad sedimentaria aparece una sucesión de diferentes capas de arcillas que varían en el color desde el verde en la base (5 Y 6/4), ocre hacia la mitad (10 Y 6/2) y rojo en la parte superior (10 R 6/6). Los contactos entre estas capas arcillosas son netos y planos, remarcados por esas diferencias de color. Las facies más comunes son del tipo Fm.

Las primeras capas arcillosas presentan una morfología tabular de extensión lateral superior a los 300 m y espesor inferior a 4m, son masivas y en ellas se han apreciado algunas manchas de color rojizo. A techo suelen presentar un color marrónáceo. Contienen algunos rasgos edáficos como nódulos de carbonato pequeños y dispersos y algunos cutanes de óxidos de manganeso.

En contacto neto con las anteriores se depositan arcillas también con una morfología tabular aunque de espesor más reducido inferior 2 m. Son masivas y en ellas aparecen lateralmente delgadas intercalaciones margosas de hasta 20 cm, de color blanco y que se acuñan en 70-100 m.

Sobre ellas se localizan otras arcillas, en las que es destacable su color rojo. Tienen una morfología tabular y en ellas aparecen rasgos edáficos como cutanes y rizolitos de

óxidos de manganeso y abundantes nódulos de carbonato, que son más importantes hacia la parte superior.

Sobre este conjunto arcilloso se dispone en tránsito gradual una capa de calizas. En la parte basal esta capa presenta importantes parches arcillosos del conjunto inferior, que a techo ya han desaparecido. Aunque aparecen semiderrubadas en ocasiones se observa una textura laminada. La facies más común es la de calizas palustres (Cp) similar a las definidas por Freydet y Plaziat (1982).

Interpretación. La extensión lateral que presentan las arcillas de la parte basal de la columna, unido a su coloración en tonos claros permite interpretar una sedimentación de tipo lacustre más o menos permanente. Son lagos someros carbonatados, donde se delimita una orla externa de carácter palustre sometida a los movimientos de ascensos y descensos del nivel del agua de carácter periódico, que provocan en el sedimento la aparición de rasgos de exposición subaérea y de alteración edáfica (costras carbonatadas). El hecho de no encontrar restos fósiles puede también ser indicativo de una sedimentación en una llanura de inundación con un nivel freático muy alto, adosado a un sistema lacustre ya que en ocasiones aparecen algunos rasgos de edafización en la parte basal. En estos lagos se produciría la caída del nivel de agua en ciertos períodos. Ello da lugar a la aparición de procesos de alteración postsedimentarios que a veces enmascaran los propiamente sedimentarios.

Hacia la parte superior de la columna cambia la coloración y la litología a techo de la misma. Se corresponderían con sedimentos propios de una zona palustre más o menos amplia circunscrita a los bordes de los lagos. Estos depósitos coronan la columna estratigráfica y han quedado expuestos en la actualidad con lo que se da una superposición de procesos carbonatados. Se adquieren rasgos de exposición subaérea claros, que son más acusados a techo de la columna. En la parte final se depositan calizas que implican una deposición en un ambiente palustre y que han sido transformadas por la superposición de procesos carbonatados posteriores a la sedimentación. En la muestra petrográfica se comprueba una fase inicial de alteración edáfica que se rellena con arcillas y una segunda fase de reemplazamiento carbonatado hacia esparita (ver lámina delgada).

2. 4.- Columna estratigráfica de Almodóvar del Campo II (04) (2b)

Tiene una potencia de 5,60 m. Está constituida por una alternancia de capas de lutitas y de calizas (FOTO 7). Ambas poseen colores claros, verdes y blancos. Estas litologías pertenecen a una sola unidad.

Las lutitas son de color verde (10 Y 7/4) y hacia la parte superior suelen adquirir una coloración roja (10 R 6/6). Son masivas y la extensión lateral que adquieren estos sedimentos es superior a la centena de metros confiriendo a las capas una morfología tabular, con un espesor variable. La facies más común es del tipo Fm. FACIES LACUSTRES OJOJOJO

Los contactos entre estas capas arcillosas y las capas de calizas superiores son graduales remarcados por el cambio litológico. Las calizas separan las capas de arcilla tienen un contenido en arena fina bajo y un color blanco. En ocasiones se aprecia una textura alveolar. Presentan rasgos de exposición subaérea con manchas de color rojo y parches arcillosos. No se han detectado restos fósiles in situ pero si aparecen rasgos de bioturbación vegetal como rizolitos etc. La facies más común es la de calizas palustres (Cp) similar a las definidas por Freytet y Plaziat (1982).

Tienen una geometría tabular que dada la escasa longitud del afloramiento impiden saber su magnitud, aunque esta al menos supera los 50 m.

Interpretación. Las facies finas y carbonatadas se interpretan como un producto de sistemas lacustres en los que se da la existencia de una zona palustres en los bordes de los lagos más o menos amplia. Son lagos someros y carbonatados en los que se produciría la caída del nivel de agua en ciertos períodos. Ello da lugar a la aparición de procesos de alteración postsedimentarios, similares a los de la columna anterior, aunque en este caso, no se da una fase de reemplazamiento carbonatado.

2. 5.- Columna estratigráfica de Puertollano II (05) (43)

La columna tiene 8 m de potencia y está adosada al pie de unos crestones cuarcíticos. Está constituida toda ella por conglomerados con delgadas, dispersas y muy localizadas intercalaciones de arenas de grano grueso. Tienen un color rojizo (10 R 4/6) que hacia el techo pasan a ser más ocre (10 R 4/6 a 5 R 4/6). Se ha diferenciado una sola unidad sedimentaria en la que apenas se aprecian pequeñas diferencias de color y ligeramente en el tamaño del sedimento.

En la columna aparecen dos secuencias separadas por una superficie erosiva, en la que se da un cambio en el color del sedimento y ligeramente en el tamaño de los clastos (FOTO 8). Están formadas por ortoconglomerados, poligénicos y polimodales, empastados en una matriz arcillo-arenosa. Esta pátina ocre en cuanto se excava un poco en el sedimento se pierde y aparece el color rojo basal. Puntualmente aparecen delgadas intercalaciones de arenas de grano grueso a muy grueso, de color rojo, con algunos cantos y con pocos finos arcillosos. Su espesor es inferior a 40 cm y la extensión lateral es inferior a 8 m.

Los clastos en orden de abundancia están dominados por cuarcitas, cuarzos y conglomerados. Tienen una forma subangulosa con los bordes algo redondeados (FOTO 9). El centil pasa de 25 cm en la base, hacia 40 cm en el techo, y el tamaño medio de 8-10 cm a 3-5 cm.

En la parte inferior de la columna se aprecia una burda estratificación horizontal, con *sets* de 30-40 cm, aunque de forma más extensa aparecen masivos y desorganizados. Pueden presentar gradación normal o inversa, sin otros rasgos de ordenación sedimentaria. La facies que está presente es Gms.

La extensión lateral de estos depósitos es superior a 100 m en el afloramiento y el espesor de las secuencias es de 3-5 m, lo que le confiere una geometría tabular.

Interpretación.- Las litologías gruesas con una heterometría, angulosidad y desorganización sedimentaria acusadas, se pueden interpretar como un producto de procesos sedimentarios por gravedad definidos por avalanchas de clastos depositados en una zona de piedemonte. El movimiento hacia abajo por la pendiente sería debido a la acción de la gravedad.

Estos depósitos de ladera son más bien antiguos, a juzgar por su color inicial rojo, que aparece en la base, al que se le superpone un suelo que altera las condiciones de su depósito y le proporciona un color ocre.

2. 6.- Columna estratigráfica de Puertollano III (06) (46)

Tiene una potencia de 14 m. Esta dominada por conglomerados y arenas con un color ocre-amarillento (10 YR 6/6 a 10 YR 8/6). Estas litologías pertenecen a una sola unidad sedimentaria.

Aparecen varias secuencias sedimentarias granodecrescentes con un espesor inferior a 3 m. En la base están constituidas por conglomerados que pasan de forma neta hacia arenas de grano medio a fino en la parte superior.

Los conglomerados aparecen en la base de las secuencias con un espesor inferior a 2 m. Tienen un color ocre-amarillento y están soportados por los clastos. La matriz es de arenas de grano grueso. Los clastos tienen una naturaleza dominada por cuarcita, cuarzo y pizarra, con un centil variable entre 4 y 15 cm y un tamaño medio entre 2 y 7 cm. La forma de los mismos es suredeada a subangulosa.

Internamente estos conglomerados presentan estratificación cruzada en surco de media a gran escala, con una amplitud de hasta 4 m y altura inferior a 2 m. Asimismo, puede aparecer estratificación horizontal. Las facies dominantes son Gt y Gm.

Los conglomerados tienen una geometría lenticular y se localizan en la parte basal de canales de amplitud inferior a 80 m y de altura hasta 5 m. Los techos son ondulados y con una cierta concavidad hacia abajo.

En la parte superior de la columna (en las dos últimas secuencias) los conglomerados presentan una débil cementación por carbonato, argilanes rojos y presentan nódulos de manganeso centimétricos.

Hacia la parte superior de las secuencias y en contacto neto con los conglomerados aparecen arenas de tamaño medio a grueso, ocre-amarillentas, con algo (10%-20%) de finos arcillosos en la matriz. Ocasionalmente son microconglomeráticas.

Internamente son masivas y en ellas aparecen rasgos de edafización como hidromorfías acusadas, rizocreaciones y nódulos de carbonatos a veces formando enrejados y de manganeso inferiores a 3 cm. La facies dominante es la Sm.

Su extensión lateral puede superar los 50 m y su espesor es inferior a 2 m, lo que le confiere una geometría de tipo tabular o lenticular muy extenso.

Interpretación. Los conglomerados se corresponden con la sedimentación de barras longitudinales y transversales de gravas en el interior de canales fluviales activos. Los canales son de baja sinuosidad y tendrían una componente braided de moderada a alta. La red de canales es efímera y móvil, como lo demuestra el relleno simple o complejo formado como máximo por una o dos secuencias de conglomerados superpuestos que son abandonados en la llanura de inundación.

Las direcciones de paleocorrientes medidas en canales se dirigen hacia N 170, N 160, aunque hacia la parte superior de la columna se da un giro en las mismas, puesto que, pasan a tener una dirección N 60-N 240.

La transición neta entre los depósitos de conglomerados y arenas implica un abandono de los canales en la llanura de inundación. Las arenas se interpretan como un depósito de la llanura de inundación, ocasionado por el desbordamiento de los canales, aunque puntualmente puedan representar el relleno final por decantación de un canal en una etapa de abandono del mismo.

Cuando la sedimentación finaliza se produce la alteración de estos sedimentos con la actuación de procesos edáficos (postsedimentarios), que confieren al sedimentos diferentes rasgos de génesis edáfica bien marcados pero poco desarrollados.

2. 7.- Columna estratigráfica de Puertollano IV (07) (45)

Es una columna muy similar a la anterior. Tiene 13 m de espesor y está formada por secuencias granodecrescentes de conglomerados y arenas, con un espesor inferior a 4 m y con un color ocre-amarillento (10 YR 6/6 a 10 YR 8/6). Estas litologías pertenecen a una sola unidad sedimentaria. Las características de los conglomerados y de las arenas son idénticas a las de la columna anterior (Puertollano III) y aquí sólo se resumen y se añaden las diferencias encontradas.

En primer lugar la parte inferior de la columna presenta en este afloramiento un corte paralelo a la dirección de la corriente, por lo que no se aprecia claramente la morfología de los canales. Esto no sucede en la parte superior de la misma (última secuencia) donde ahora el corte es perpendicular a la dirección de paleoflujo y se aprecia bien la morfología de los canales, confirmándose el giro en las paleocorrientes.

Los conglomerados están soportados por los clastos y la matriz es de arenas de grano grueso. Los clastos están dominados por cuarcita, cuarzo y pizarra, con un centil variable entre 6 y 15 cm.

Internamente estos conglomerados presentan estratificación cruzada en surco o estratificación horizontal. Las facies dominantes son Gt y Gm. La geometría es lenticular y se localizan en la parte basal de canales.

En la parte superior de la columna (en la última secuencia) los conglomerados presentan una débil cementación por carbonato y argilanes rojos y presentan nódulos de manganeso de tamaño centimétrico. Asimismo, las paleocorrientes experimentan en esta secuencia un giro y pasan a estar dirigidas hacia el SO. Las tomadas en los surcos de estratificaciones cruzadas tienen una dirección N 70-N 250. Las tomadas en clastos imbricados se dirigen hacia N 230-250.

Hacia la parte superior de las secuencias y en contacto neto con los conglomerados aparecen arenas de tamaño medio a grueso, ocre-amarillentas, con algo (10%-20%) de finos arcillosos en la matriz. Internamente son masivas y en ellas aparecen rasgos de edafización como hidromorfías acusadas, rizocreciones y nódulos de carbonatos a veces formando enrejados y de manganeso inferiores a 3 cm. La facies dominante es Sm.

Su extensión lateral puede superar los 50 m y su espesor es inferior a 2 m, lo que le confiere una geometría de tipo tabular o lenticular muy extenso.

Interpretación. Los conglomerados se corresponden con la sedimentación de barras longitudinales y transversales de gravas en el interior de canales fluviales activos. Los canales son de baja sinuosidad y tendrían una componente braided de moderada a alta. La red de canales es efímera y móvil, como lo demuestra el relleno simple o complejo formado como máximo por una o dos secuencias de conglomerados superpuestos que son abandonados en la llanura de inundación.

En la parte superior de la columna se aprecia un giro en las paleocorrientes que pasa de estar dirigidas hacia el S y SE a estar dirigidas hacia el SO. En la parte basal se tomaron en la columna de Puertollano III direcciones hacia N 170 y N 160. En la secuencia de la parte superior de la columna se da un giro en las paleocorrientes, puesto que, pasan a tener una dirección N 60-N 240 y sentido hacia el SO.

La transición neta entre los depósitos de conglomerados y arenas implica un abandono de los canales en la llanura de inundación. Las arenas se interpretan como un depósito de la llanura de inundación, ocasionado por el desbordamiento de los canales, aunque puntualmente puedan representar el relleno final por decantación de un canal en una etapa de abandono del mismo.

En una fase posterior a la sedimentación se produce la alteración de estos sedimentos con la actuación de procesos edáficos (postsedimentarios), que confieren al sedimentos diferentes rasgos bien marcados pero poco desarrollados de génesis edáfica.

2. 8.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I (08) (258)

Tiene un espesor de 5,10 m. Está formada por dos unidades sedimentarias, la inferior con arcillas y calizas de ambientes continentales y, la superior con piroclastos pertenecientes a un ambiente volcanosedimentario (FOTO 16).

En la unidad inferior (0,0-3,10 m) aparecen varias capas de arcillas que en ocasiones pueden presentar un alto porcentaje de arena fina y algún clasto disperso de forma subangulosa. Tienen un color rojo y marrón comprendido entre 10 R 6/6 y 5 YR 5/6. Internamente son masivas y aparecen marmorizadas y endurecidas por el carbonato, también pueden presentar rasgos edáficos como rizolitos. La facies más común es Fm. Presentan una geometría tabular con una extensión lateral superior a los 200 m y un espesor muy reducido.

Intercaladas entre las capas de arcillas aparecen varias capas de calizas. Los contactos entre estas capas arcillosas y las de calizas superiores son graduales, o bien, son netos remarcados por el cambio litológico. En algunos casos (0,5-1,0 m) las calizas tienen un contenido en arena fina bajo y un color blanco. Presentan algunos cantos oscuros, y rasgos de exposición sobreimpuestos como raíces y nodulización. La geometría es tabular con una extensión lateral superior a los 100 m y un espesor pequeño inferior a 1 m. La facies más común es la de calizas palustres (Cp) similar a las definidas por Freytet y Plaziat (1982).

En otras ocasiones sobre el conjunto arcilloso se dispone en tránsito gradual una capa de caliza (1,50-2,50 m). En la parte basal esta capa presenta importantes parches arcillosos del conjunto inferior, que a techo ya han desaparecido. El aspecto de la parte inferior es pulverulento (tipo chalky), algo noduloso, mientras que hacia arriba presentan un fuerte endurecimiento. El contenido en la fracción arena llega a ser alto. La facies más característica es P.

Superpuesto a este conjunto inferior aparece una unidad de carácter volcanosedimentario. El límite entre estas dos unidades es neto y plano, remarcado por una capa de color ceniza de apenas 30 cm de espesor.

Este conjunto está situado entre 3,10-5,10 m y constituido por una alternancia decimétrica de materiales estratificados en capas piroclásticas con sedimento de tamaño conglomerado medio a grueso y arena media a gruesa (lapilli y cenizas gruesas) y capas cineríticas con sedimento de tamaño arena fina o limo (cenizas). Los colores son verdes y cenizos a los que se superponen un color rojizo de alteración al estar estos depósitos en la coronación de la columna.

Los piroclastos tienen un diámetro máximo inferior a 3 cm y un diámetro medio entre 4-6 mm. La mayoría de los depósitos están soportados por los clastos con matriz arenosa abundante. Están bien clasificados y la forma de los mismos es subredondeada,

aunque en ocasiones aparece algún piroclasto subanguloso. La naturaleza de los piroclastos es de dos tipos, de colores verdes y oscuros (10 GY 5/2), que son los mayoritarios, y los de colores claros (félsicos) (N 9) (FOTO 17). El espesor de las capas de piroclastos es de hasta 35 cm y su extensión lateral es variable en líneas generales no superan los 15 m. Internamente, presentan una estratificación muy fina de tamaño centimétrico y granoselección positiva.

Las capas de cineritas (FOTO 18) tienen un tamaño arena fina a limo y presentan un color blanco (N 9). Su espesor es inferior a 15 cm y su extensión lateral está reducida a 10 m. Internamente presentan una laminación horizontal de tamaño milimétrico.

Esta alternancia de capas piroclásticas y capas de cineritas presenta estructuras sedimentarias como estratificación cruzada en surco de baja a media escala, con surcos de amplitud inferior a 4 m y altura inferior a 1 m. Con frecuencia los *sets* muestran una apariencia sigmoidal (FOTOS 19, 20 y 21). Asimismo, pueden presentar estratificación horizontal con láminas de tamaño centimétrico, en la que con frecuencia aparece una granoselección normal. El límite inferior suele ser plano, neto y localmente erosivo (FOTO 22). Las facies más características son las Gt_v y Gh_v . En estas alternancias suele ser muy frecuente la aparición de bombas con un tamaño de hasta 30 cm, que rompen la estratificación. Esta estructura sedimentaria es dominada en la literatura inglesa como *sag bom*. También se producen distorsiones en la misma por escapes de fluidos.

Interpretación. El conjunto sedimentario inferior formado por arcillas y calizas representa el depósito en la llanura de inundación fluvial. En esta llanura se localizan lagos someros carbonatados, donde se delimita una orla externa de carácter palustre sometida a los movimientos de ascensos y descensos del nivel del agua de carácter periódico, que provocan en el sedimento la aparición de rasgos de exposición subaérea y de alteración edáfica (costras carbonatadas).

El conjunto sedimentario superior volcánico se interpreta como un producto de corrientes de piroclastos (oleadas) en el sentido de Nemec *et al.*, (1998). Serían corrientes de material piroclástico de baja densidad localizadas en las topografías más bajas de una llanura fluvial. Estos flujos proceden de una explosión magmática en un complejo volcánico próximo en régimen subaéreo. Presentan una buena clasificación, base neta y poco erosiva y estructuras sedimentarias similares a las de un flujo tractivo. Otras características de facies similares se pueden encontrar en Sparks y Walker (1973), Sparks (1976), Fisher y Schmincke (1984), Sheridan y Wohletz (1981 y 1983), Cole (1991) y McPhie *et al.*, (2001), entre otros.

2. 9.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava II (09) (31-210)

Es una columna similar a la anterior, algo más derruida con una potencia de 5,50 m. Está constituida por dos conjuntos sedimentarios relacionados con ambientes el primero continental y el segundo volcanosedimentario.

El conjunto inferior (0,00-3,50 m) está formado por arcillas y arenas finas y también por capas de calizas. Las primeras pueden presentar un alto porcentaje de arena fina y algún clasto disperso de forma subangulosa. Tienen un color rojo y marrón comprendido entre 10 R 6/6 y 5 YR 5/6. Internamente son masivas y aparecen marmorizadas y endurecidas por el carbonato, también pueden presentar rasgos edáficos como rizolitos. La facies más común es del tipo Fm. Presentan una geometría tabular con una extensión lateral alta y un espesor muy reducido.

Las capas de arenas (1,00-1,80 m) tienen un color verde y ocre (5 Y 7/2) y un tamaño de grano de medio a grueso. Presentan una débil cementación carbonatada y abundantes cantos de cuarcita dispersos de tamaño inferior a 1 cm. Internamente son masivas y presentan rasgos de edafización como bioturbación y migraciones de arcillas. La facies más característica es Sm. La superficie inferior es algo erosiva y la geometría es lenticular de pequeña extensión lateral.

Las calizas aparecen en varias capas en esta columna. Los contactos de estas capas de calizas son graduales en la parte inferior y netos remarcados por el cambio litológico en la superior. El contenido en arena fina es bajo y presentan algunos gránulos oscuros y otros rasgos de edafización como rizocreciones. La textura que se aprecia es laminar (1,80-3,00 m). La facies que caracteriza a estas capas de caliza es P.

Superpuesto a este conjunto sedimentario aparece otro conjunto de origen volcanosedimentario formada por piroclastos y cineritas que está totalmente derrubiado por el terraplén del ferrocarril (AVE Madrid-Sevilla), hecho que impide su observación. Dada la proximidad de la columna de Argamasilla de Calatrava I se recogen allí las características de estos depósitos para su definición e interpretación en esta columna.

Interpretación. El conjunto sedimentario inferior, como en el caso de la columna anterior representan ambientes de llanura fluvial distal, donde existen fuertes procesos edáficos, llegando a formar horizontes de costras carbonatadas. El origen de la de estas calcretas es edáfico y se producen como respuesta a los procesos de epigénesis carbonatada. Para ello es necesaria la alternancia de periodos húmedos con periodos secos.

En esta llanura de inundación se pueden localizar lagos marginales, someros y carbonatados de pequeña entidad y canales fluviales de baja sinuosidad. Estos canales son efímeros y están aislados entre depósitos finos de llanura de inundación. Estos canales transportan una carga principalmente arenosa.

Sobre este conjunto sedimentario continental se dispone el conjunto volcanosedimentario que ya fue interpretado en la columna anterior.

2. 10.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava III (10) (70)

La columna se realizó en varios cortes abiertos en una gravera actualmente en explotación. Tiene una potencia de 4,70 m. Esta constituida por conglomerados pertenecientes a una unidad sedimentaria.

Se corresponden con ortoconglomerados poligénicos y polimodales de matriz arcillo-arenosa. El color es rojo (5 R 4/6), aunque en la parte superior se desarrolla un suelo actual de color ocre (10 YR 6/6) (FOTO 26). Los clastos tienen una composición por orden de abundancia de cuarcita, lidita, pizarra, arenisca roja y cuarzo. La forma es subangulosa a subredondeada. El centil es de 35 cm y el tamaño medio es de 6-8 cm de diámetro.

Presentan estratificación cruzada en surco y estratificación horizontal, asimismo con frecuencia aparecen clastos con el eje "b" imbricado (FOTO 27). La amplitud de los surcos es de 7 m y la altura es inferior a 1,50 m. Con frecuencia aparecen superficies internas erosivas. Las facies más comunes son Gt y Gm. Ocasionalmente, pueden aparecer intercalaciones lenticulares de areniscas (facies Sm/St) con una extensión lateral inferior a 8 m y espesor decimétrico. Las paleocorrientes tomadas en ejes de canales indican una dirección N 60-N 240. Las realizadas en el eje "b" de clastos imbricados señala una dirección en un arco comprendido en un primer frente N 190-210 y en el segundo frente N 220-230.

Forman cuerpos de geometría lenticular, cóncava hacia abajo con la base erosiva y canalizada, el espesor máximo de los cuerpos sedimentarios es de 7 m y, la extensión lateral de los mismos es inferior a 30-40 m.

Interpretación. La sedimentación se realiza a través de canales fluviales de baja sinuosidad, bien desarrollados, con depósitos de barras de gravas longitudinales y transversales en su interior. El predominio de facies conglomeráticas sobre las demás, unido a una ausencia de estratificación cruzada de tipo épsilon, es indicativo de rellenos de canales de baja sinuosidad. Estos canales tendrían una carga de gravas principalmente. El sistema fluvial muestra paleoflujos dirigidos hacia el SO.

En la visita realizada en el mes de Noviembre la gravera presentaba un corte de 12 m de potencia (FOTOS 141 y 142). Unos 20,00 m por debajo de este corte se localizó un pozo, que según informaciones de los propietarios, tiene una profundidad de 35 m y se atravesaron gravas. Todo ello nos sitúa en un espesor cercano a 45-50 m de potencia total de gravas.

2. 11.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava IV (11) (194)

La columna tiene un espesor de 2,80 m y constituida por un conjunto sedimentario (FOTO 136). Está formada por 4 tramos.

Tramos 1: 0,00-0,50.- Límite inferior no visible. Arenas de color verdoso, con un tamaño de grano medio a grueso y con cantos dispersos inferiores a 1,5 cm. Aparecen

masivas, con granoselección positiva. Lateralmente, aparecen cubiertas. La facies dominante es P.

Tramo 2: 0,50-1,30.- Límite inferior gradual, a veces, neto. Estrato carbonatado con una textura alveolar y nodulosa con abundantes parches de terrígenos en la parte inferior. La extensión lateral es superior a 400 m La facies dominante es P.

Tramo 3: 1,30-2,20.- Límite inferior erosivo y neto. Arenas de color verde (5 Y 6/4) con un tamaño medio a grueso. Tiene abundantes cantos de cuarzo y cuarcita de tamaño inferior a 1,5 cm. Aparecen masivas en la base y con estructuras sedimentarias muy borradas por la edafización posterior a techo. Se intuyen estratificación cruzada y laminación cruzada de ripples de longitud de onda inferior a 7 cm (FOTO 137). Presentan una geometría de paleocanal de dimensiones pequeñas. La extensión lateral del estrato es inferior a 200 m. Las facies dominantes son Sm y St/Sr.

Tramo 4: 2,20-2,80.- Límite inferior gradual, a veces, neto. Capa carbonatada con una textura alveolar muy característica (FOTO 138), otras veces, es nodulosa. Presenta abundantes parches de terrígenos en la parte inferior. La extensión lateral es superior a 400 m La facies dominante es P.

Interpretación. El conjunto sedimentario representa ambientes de llanura fluvial distal, donde existen fuertes procesos edáficos, llegando a formar horizontes de costras carbonatadas. El origen de la de estas calcretas es edáfico y se producen como respuesta a los procesos de epigénesis carbonatada. Para ello es necesaria la alternancia de periodos húmedos con periodos secos.

Esta llanura de inundación puede estar disectada por canales fluviales de baja sinuosidad. Estos canales son efímeros y transportan una carga principalmente arenosa. Están aislados entre capas de caliches. hecho que puede representar un episodio de sedimentación fluvial entre etapas de interrupción sedimentaria.

3.- HOJA DE MORAL DE CALATRAVA (19-32, 811)

3. 1.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava I (01) (415)

La columna tiene una potencia de 5,27 m. En ella aparecen tres conjuntos sedimentarios superpuestos. Un primer conjunto de terrígenos continentales, el segundo de materiales volcanosedimentarios y el tercero similar al inferior (FOTO 28).

El primer conjunto tiene un espesor comprendido entre 0,00 m y 2,75 m. Está constituido por delgadas capas de arcillas y costras de carbonato fuertemente desarrolladas.

Las arcillas tienen un color rojo (10 R 4/6) y un contenido en arena fina bajo. Son masivas y presentan abundantes rasgos edáficos con gran desarrollo. Estos rasgos son principalmente rizocreciones carbonatadas y migraciones de arcillas y de carbonatos. A techo de estas capas arcillosas el material original se ha transformado y prácticamente ha desaparecido hacia materiales carbonatados. La facies presente es Fm.

La geometría que presentan es tabular de extensión lateral superior a los 150 m y espesor inferior a 0,60 m. El límite superior es gradual hacia facies carbonatadas y el inferior es neto y erosivo.

Las calizas presentan en el muro abundantes parches del material arcilloso sobre el que se forman que, hacia arriba desaparecen. Tienen un color blanco, 10 YR 8/2 a 10 R 4/6. Aparentemente son masivas y se han observado texturas masivas, nodulares, laminares, pulverulentas, y acintadas que lateralmente se transforman entre ellas en pocos metros.

Forman estratos tabulares de extensión lateral superior a 200 m y espesor entre 0,35 m y 1,60 m. El límite inferior es gradual, mientras que el superior es neto, irregular y algo erosivo. La facies presente es P.

Superpuesto a este conjunto inferior aparece un segundo conjunto sedimentario de origen volcánico. El límite entre estas dos unidades es neto, plano y localmente erosivo remarcado por una capa de color rojizo (5 YR 5/6) de apenas 10 cm de espesor. Este segundo conjunto tiene un espesor pequeño y presenta una geometría en forma de cuña, ya que desaparecen hacia el S.

El conjunto volcanosedimentario está comprendido entre los 2,75 m y los 3,45 m, tiene un espesor de 70 cm (FOTOS 29 y 30). Está constituido por una alternancia en capas de espesor centimétrico de materiales piroclásticos de tamaño conglomerado fino y arena (lapilli y cenizas gruesas) y cineritas de tamaño arena fina y limo (cenizas). Forman una secuencia grano y estratodecreciente. Los colores son verdes y cenizos a los que se superponen un color rojizo de alteración al estar superpuesto otro tercer conjunto sedimentario terrígeno.

Los piroclastos tienen un tamaño máximo inferior a 3 cm y un tamaño medio entre 4-6 mm. La mayoría de los depósitos están soportados por los clastos con matriz tamaño arena fina abundante. Están bien clasificados y la forma de los mismos es subredondeada, aunque puntualmente aparece algún piroclasto subanguloso. La naturaleza de los piroclastos es de dos tipos, de colores verdes y oscuros (10 GY 5/2), que son los mayoritarios, y los de colores claros (félsicos) (N 9). El espesor de las capas de piroclastos es inferior a 7 cm y su extensión lateral es superior a los 25 m. Las capas de cineritas tienen un tamaño arena fina a limo y presentan un color blanco (N 9). Su espesor es inferior a 4 cm y su extensión lateral es superior a los 25 m.

Esta alternancia de piroclastos y de cineritas presenta diferentes estructuras sedimentarias. Entre 2,75-3,15 m se observa una estratificación horizontal con láminas de tamaño centimétrico, en la que es frecuente una granoselección normal y, ocasionalmente inversa. La facies más características es Gh_v.

Entre 3,15-3,45 m, disminuye el tamaño de grano y el contenido en piroclastos y, aumenta el contenido en cenizas. También varía su composición al predominar ahora los materiales de color ceniza (claros) frente a los oscuros (verdes). En este caso, aparece también una estratificación horizontal con láminas de tamaño centimétrico similar a la anterior. De forma ocasional, la alternancia de materiales presenta una estratificación cruzada en surco de baja escala, con surcos de amplitud inferior a 2 m y altura inferior a 0,5 m. Puntualmente, aparecen *sets* de apariencia sigmoidal (FOTO 30). Las facies más características son ahora las G_t_v y Gh_v.

Por encima de este conjunto volcánico se sitúa el tercer conjunto sedimentario de naturaleza terrígena, constituido por arcillas, arenas y capas de caliza.

Entre 3,45-3,65 m aparece una costra carbonatada, que lateralmente desaparece y, que en parte se instala sobre las capas más superiores del conjunto volcanosedimentario infrayacente. Esta costra en parte está erosionada por los materiales superiores. Presenta una textura de tipo laminar. La facies presente es P.

La capa situada entre 3,65-4,05 m presenta en su base (5 cm) areniscas conglomeráticas con cantos de cuarcitas angulosos y volcánicos de tamaño inferior a 2 cm. Sobre ellos y con mayor extensión lateral se localizan arcillas de color rojo (10 R 4/6) similares a las del conjunto terrígeno basal. Son masivas y presentan rasgos edáficos. La facies presente es Fm.

Entre 4,05-4,12 m aparece una capa de arenas gruesas, masivas y de gran extensión lateral. Presenta cantos de cuarcitas y de materiales volcánicos con un tamaño inferior a 2 cm. La facies dominante es Sm.

Finalmente, entre 4,12-5,27 m se desarrolla una costra carbonatada de edad reciente y con la que finaliza la columna. Se desarrolla en dos partes, los primeros 0,70 m son de aspecto masivo, pulverulento; mientras que los restantes están más endurecidos. La facies presente es P.

Interpretación. El conjunto inferior se corresponden con diferentes depósitos en una llanura de inundación fluvial. La sedimentación se produce por decantación del material desde la suspensión. En estas zonas se implantaría una vegetación y se da la transformación edáfica del sedimento. En etapas de marcada ausencia de sedimentación estas transformaciones edáficas pueden dar lugar a la formación de horizontes petrocálcicos (caliche edáficos) de gran extensión lateral.

El conjunto intermedio de origen volcanosedimentario se interpreta como un producto de corrientes de piroclastos (oleadas) en el sentido de Nemec *et al.*, (1998). Serían corrientes de material piroclástico de baja densidad localizadas en las topografías más bajas de una llanura fluvial. Estos flujos proceden de una explosión magmática en un complejo volcánico próximo en régimen subaéreo. Presentan una buena clasificación, base neta y poco erosiva y estructuras sedimentarias similares a las de un flujo tractivo. Otras características de facies similares se pueden encontrar en Sparks y Walker (1973), Sparks (1976), Fisher y Schmincke (1984), Sheridan y Wohletz (1981 y 1983), Cole (1991) y McPhie *et al.*, (2001), entre otros.

La interpretación del tercer conjunto sedimentario es similar a la dada para el conjunto basal. Se corresponden con diferentes depósitos en una llanura de inundación fluvial. En este caso, se añaden dos tipos más de depósitos como son la presencia de canales secundarios con una carga de gravas muy finas y arenas, que transportan intraclastos, como son los materiales volcánicos y extraclastos que son los de cuarcita. Estos canales, a juzgar por el centil, no han de tener una gran envergadura.

Finalmente, coronando la columna estratigráfica se superpone un nivel de encostramiento carbonatado subactual.

3. 2.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II (02) (161)

Tiene un espesor de 15,50 m que, se dividen en dos conjuntos sedimentarios separados por una disconformidad. El primero está dominado por arcillas y arenas de naturaleza terrígena y el segundo por margas y piroclastos de naturaleza carbonatada y volcanosedimentario (FOTO 143).

El primer conjunto está situado entre los 0,00-11,00 m (FOTO 31). Por orden de abundancia aparecen estratos delgados de arcillas, arenas, gravas y calizas (FOTO 32).

Las arcillas como en las columnas precedentes tienen un color rojo (10 R 4/6) y un contenido en arena fina bajo. Son masivas y presentan abundantes rasgos edáficos con gran desarrollo. Estos rasgos son principalmente rizocreciones carbonatadas y migraciones de arcillas y de carbonatos. A techo de estas capas arcillosas se da un progresivo aumento de la cantidad de nódulos de carbonato y en definitiva del grado de carbonatación. Tienen una geometría tabular con una extensión lateral superior a los 200 m y un espesor inferior a 3 m. La facies presente es Fm.

Las arenas aparecen con un tamaño de grano medio a grueso. Tienen un color rojo (10 R 4/6) y ocre (10 YR 4/6) y están sueltas, con un grado de cementación débil y una matriz limo-arcillosa. Con frecuencia presentan cantos dispersos, en líneas generales de cuarcita, con un tamaño inferior a 1 cm. Suelen ser masivas o bien, presentan estratificación cruzada con *sets* de 40-50 cm de amplitud. Las facies dominantes son Sm y St.

El límite inferior es irregular, erosivo de pequeña escala y el superior irregular y neto. Tienen una geometría lenticular con una extensión lateral inferior a 25 m y una potencia inferior a 1,0-1,5 m.

Los conglomerados aparecen de forma esporádica dentro de este conjunto sedimentario basal. Presentan color ocre (10 YR 4/6), están soportados por los clastos y tienen una matriz de arena fina y, ocasionalmente, una cementación débil de carbonato (FOTO 33). Los clastos son por orden de abundancia de intraclastos (fragmentos de calizas y oncooidales) y de cuarcita y cuarzo. El centil observado es de 3 cm. Presentan estratificación cruzada en surco con una amplitud de los surcos de hasta 3 m y una altura de 1-2 m. La facies dominante es Gt. Las paleocorrientes medidas en ejes de canales proporcionan una dirección N 150-N 330, aunque el sentido parece ser hacia el NO debido a la inclinación del canal donde se tomaron las medidas.

El límite inferior es erosivo y acanalado y el superior es gradual hacia facies arenosas. Tienen una geometría canaliforme con una extensión lateral inferior a 80 m y un espesor de 50-80 cm.

Las calizas en este primer conjunto sedimentario de la columna aparecen de forma ocasional y muestran escasa extensión lateral y un mínimo desarrollo. Se forman por enriquecimiento en carbonato de algunas de las litologías precedentes, en general de las más finas. Presentan los mismos rasgos de edafización que las arcillas anteriores. La facies presente es P.

Sobre este primer conjunto litológico se sitúa otro conjunto sedimentario de origen variado, que rellena una depresión de forma más o menos circular de aproximadamente 3-5 Km de diámetro. El contacto con el conjunto anterior puede ser una disconformidad, al existir una superficie de erosión de varios metros y un paralelismo algo relativo entre las capas de ambos conjuntos. Está formado por dos intervalos, uno inferior de naturaleza volcánica y otro superior de carácter carbonatado.

En la parte basal de esta depresión aparece un primer intervalo de origen volcanosedimentario con un espesor máximo de 3 m y que disminuye hasta casi perderse en el borde de dicha depresión. Este intervalo se extiende según se ha podido comprobar a lo largo de los 3-5 Km que representa el diámetro de la depresión a la que se hayan asociados y erosiona al conjunto sedimentario inferior sobre el que se apoya. Tapizando el fondo de esta depresión aparecen bombas diseminadas en cantidades abundantes y con un

tamaño considerable de hasta 50 cm de diámetro (FOTOS 34 y 35), según se ha observado en el campo en diferentes puntos de la depresión.

Sobre estos depósitos piroclásticos de caída aparece un primer intervalo de color rojo (10 R 4/6) en la parte inferior y verde en la parte superior (5 Y 6/4 a 10 Y 6/2). Está constituido por una mezcla de materiales piroclásticos de tamaño conglomerado y arena (lapilli y cenizas gruesas) y cineritas de tamaño arena fina y limo (cenizas). Todos estos materiales aparecen mezclados sin ninguna ordenación aparente.

El soporte de los piroclastos es la matriz cinerítica de tamaño arena fina y limo. Forman una secuencia granocreciente al pasar de un tamaño máximo de 3 cm a otro de 7 cm a techo. Los piroclastos tienen un tamaño medio entre 1-3 cm. El color verde parece que se superpone al color rojo de la base y está asociado a los mayores tamaños. Aparecen medianamente clasificados y la forma de los mismos es subredondeada, aunque puntualmente aparece algún piroclasto subanguloso. La naturaleza de los piroclastos es de dos tipos, de colores verdes y oscuros (10 GY 5/2), que son los mayoritarios, y los de colores claros (félsicos) (N 9). Internamente, aparecen masivos sin ninguna ordenación interna, aunque si se aprecia una granoselección inversa. La facies más características es Gm_v.

Sobre este intervalo volcánico se sitúa un segundo intervalo, de naturaleza carbonatada. Está comprendido entre los 11,0-15,50 m y constituido por margas y calizas. El contacto basal es irregular algo erosivo sobre el intervalo anterior.

Las margas tienen un color blanco algo verdoso. Presentan de forma dispersa piroclastos de hasta 2 cm muy alterados y de color ocre. Asimismo, contienen de forma esporádica algunas capas de arenas verdes de tamaño muy fino y de espesor centimétrico (inferiores a 3 cm). Internamente son masivas, aunque no se descarta que presentan una fina laminación horizontal, pero están muy derrubadas. La facies que caracteriza a estos depósitos es M.

Hacia la parte superior de este segundo intervalo aparecen dos capas de calizas. La primera tiene un espesor de 15 cm. El límite inferior es plano y neto y el superior es irregular. Son *mudstones* masivas, algo arenosas y muy homogéneas. La segunda capa tiene menor espesor, es discontinua y se pierde lateralmente. Esta capa es algo más margosa que la anterior. Esta facies se ha representado con las iniciales de Cm.

Interpretación. El conjunto terrígeno inferior representa la sedimentación en ambientes de llanura fluvial, en la que se pueden diferenciar los depósitos de canales fluviales y los depósitos de la llanura de inundación. Los canales fluviales tienen una carga mixta de gravas y arenas y transportan en su interior barras transversales y megarríples. Estos canales son poco profundos y estrechos, son de baja sinuosidad, aunque no se descarta que también haya de tendencia meandriforme. El relleno es monoepisódico por lo que se les atribuye un carácter efímero. Las paleocorrientes tomadas muestran un sistema de paleodrenaje con una dirección NO-SE, parece observarse un sentido hacia el NO.

En la llanura de inundación se localizan procesos edáficos con desarrollo de paleosuelos incipientes de tipo carbonatado principalmente. Por ello, la llanura de inundación sería de tipo proximal.

Con el segundo conjunto sedimentario se inicia la sedimentación en la depresión generada colateralmente por la actuación de un proceso eruptivo volcánico. Este segundo conjunto está formado por dos intervalos distintos. En la base se localizan abundantes bombas volcánicas de proyección aérea y balística que tapizan el fondo de la depresión. Se interpretan como depósitos piroclásticos de caída libre que se acumulan en el fondo de la depresión. Sobre ellos, se dispone una capa de color rojo y verde formada por una mezcla de materiales piroclásticos con tamaños variables, con matriz arcilloso-cinerítica y masivos sin ninguna ordenación interna. Se interpretan como depósitos piroclásticos resedimentados sineruptivos. Posiblemente, dadas las características sedimentarias se produjera un transporte en masa (tipo *mass flows*), con gran cantidad de agua sin descartar un origen o influencia fluvial, puesto que los clastos aparecen con un buen redondeamiento. El color rojo de la parte inferior del intervalo volcánico indica condiciones de oxidación en el momento inicial de sedimentación de dicho intervalo. El verde una posible afectación o alteración de estos depósitos por la influencia del nivel freático lacustre.

El intervalo superior con margas y calizas representa la sedimentación de lagos someros y carbonatados. El aporte terrígeno es pequeño y solo se aprecian algunos piroclastos dispersos, por lo que no se descarta la actuación de procesos volcánicos sinsedimentarios con la etapa lacustre. No se han detectado criterios de exposición subaérea, por lo que el nivel de agua sería permanente.

3. 3.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey I (03) (390)

Tiene un espesor de 3,83 m. En ella se han detectado cinco tramos de los que a continuación se describen sus principales características (FOTOS 39 y 40).

Tramo 1. 0,00-1,50 m. El límite inferior no es visible en el afloramiento. Está constituido por capas de espesor centimétrico, inferior a 4 cm, de cineritas de tamaño arena fina y limo (cenizas) con matriz de cenizas finas. Forman una secuencia granodecreciente. Los colores son verdes y cenizos a los que se superponen un color rojizo de alteración (5 GY 4/1 a 5 YR 2/1). Están bien clasificadas con los granos muy homogéneos y subredondeados.

Internamente presentan una estratificación cruzada de pequeña escala, con láminas de tamaño milimétrico muy tendidas y remarcadas por la alternancia de color. A veces, son asintóticas con la base. La facies más representativa es St_v.

La extensión lateral de estos materiales es inferior a 50 m, y se pierden en el mismo afloramiento dando paso a los materiales suprayacentes. La geometría es de aspecto

canaliforme, hecho que permite tomar medidas de paleocorrientes que señalan una dirección N 40-N 220. Parece que el sentido es hacia el SO.

Tramo 2. 1,50-2,10 m. El límite inferior es plano y neto. Está constituido por un enriquecimiento en carbonato de color blanco que se superpone al tramo inferior. Aparecen aún parches del material cinerítico en los que todavía se conservan rasgos de las laminaciones. La textura es masiva de tipo pulverulento. Se reconocen rasgos de edafización como migraciones de manganeso y rizocreaciones carbonatadas. Lateralmente presenta una textura nodulosa. La facies dominante es P.

Tramo 3. 2,10-2,80 m. El límite inferior es neto algo irregular. Son arcillas de color rojo (10 R 4/6) con un contenido en arena fina bajo. Ocasionalmente pueden aparecer cantos dispersos de tamaño inferior a 1 cm.

Son masivas y presentan abundantes rasgos edáficos, como rizocreaciones carbonatadas y migraciones de arcillas y de carbonatos. La facies presente es Fm.

La geometría que presentan es tabular de extensión lateral superior a los 100 m y espesor inferior a 0,70 m.

Tramo 4. 2,80-3,23 m. El límite inferior es neto y plano. Está constituido por una alternancia de capas de espesor centimétrico, inferior a 2 cm, de cineritas de tamaño arena gruesa a media (cenizas) y cineritas de tamaño limo y arcilla (cenizas). Se acuñan en el mismo sentido que el tramo 1 y forman una secuencia de tendencia grano y estratocreciente.

Las primeras tienen un color verde (10 GY 5/2) y la matriz es de tamaño limo. Están bien clasificadas con los granos muy homogéneos y subredondeados. Presentan estratificación cruzada de pequeña escala con láminas de tamaño milimétrico, a veces asintóticas con la base. El tamaño de los surcos está entre 60-80 cm y la altura entre 4-5 cm. La facies más representativa es St_v.

Las cineritas de tamaño limo y arcilla (cenizas) tienen un color morado (5 P 4/2). Presentan una laminación horizontal de tamaño milimétrico. La facies más representativa es Fh_v.

Tramo 5. 3,23-3,83 m. Costra de carbonato subactual. La textura es masiva de tipo pulverulento. Se reconocen rasgos de edafización como migraciones de manganeso y rizocreaciones carbonatadas. Lateralmente presenta una textura nodulosa. La facies dominantes es P.

Interpretación. En la columna están representados tres tipos de depósitos, volcanosedimentarios, terrígenos de llanura de inundación y depósitos con reemplazamiento por carbonato cálcico.

Los primeros están representados en los tramos 1 y 4. Representan el depósito de corrientes de piroclastos (oleadas) en el sentido de Nemeč *et al.*, (1998). Serían corrientes de material piroclástico de baja densidad localizadas en las topografías más bajas de una llanura fluvial. Estos flujos proceden de una explosión magmática en un complejo volcánico próximo en régimen subaéreo. Presentan una buena clasificación, base neta y poco erosiva y estructuras sedimentarias similares a las de un flujo tractivo. Otras características de facies similares se pueden encontrar en Sparks y Walker (1973), Sparks (1976), Fisher y Schmincke (1984), Sheridan y Wohletz (1981 y 1983), Cole (1991) y McPhie *et al.*, (2001), entre otros.

Los terrígenos finos del tramo 3 representan el depósito en una llanura de inundación fluvial. La sedimentación se produce por decantación del material desde la suspensión. En estas zonas se implantaría una vegetación y se produce la transformación edáfica del sedimento.

En los tramos 2 y 5 se produce la formación de costras carbonatadas por reemplazamiento del material del sustrato sobre el que se asientan por el carbonato. Son transformaciones de claro origen edáfico en las que previamente el sedimento original se ha alterado. En el tramo 2 la costra carbonatada se asienta sobre depósitos de piroclastos volcánicos. Estos últimos son fácilmente alterables inicialmente a arcillas y después a carbonato cálcico (reemplazamiento). En el caso del tramo 5 se corresponde con un nivel de costra subactual. Se producen en etapas de marcada ausencia de sedimentación.

3. 4.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey II (04) (400)

Con un espesor de 9,00 m la columna está constituida por dos conjuntos sedimentarios entre los que se intercala un conjunto de origen volcanosedimentario primario.

El primer conjunto está integrado, como en algunas columnas anteriores, por arcillas de color rojo y marrón (5 YR 3/4) con un contenido en arena fina bajo. Son masivas y presentan abundantes rasgos edáficos como rizocreaciones carbonatadas y migraciones de arcillas y de carbonatos principalmente. Presentan una textura formada a base de pedregales polidédricos con un tamaño entre 3 y 5 cm. Tienen una geometría tabular con una extensión lateral superior a los 200 m. La facies dominante es Fm.

El segundo conjunto sedimentario está constituido por cineritas fuertemente cementadas, de color verde (10 YR 4/2), con un tamaño arena (lapillis y cenizas) y matriz de tamaño muy fino. Están bien clasificadas con los granos muy homogéneos y subredondeados. Forman una secuencia granodecreciente, puesto que en la parte inferior del conjunto aparecen algunos clastos con un tamaño inferior a 3 cm de diámetro. Los clastos están subredondeados y tienen una composición principalmente de piroclastos volcánicos diversos, y de forma minoritaria de cuarcitas y pizarras.

Internamente presentan estratificación cruzada de pequeña escala, donde los surcos tienen una amplitud inferior a 50 cm y una altura menor de 10-15 cm y las láminas son de tamaño milimétrico. La facies más representativa es St_v.

La extensión lateral de estos materiales es superior a 200 m. La geometría es tabular con el límite inferior erosivo de relieve pequeño. Hacia la parte superior se da un enriquecimiento progresivo en carbonato que llega a formar un enrejado sobre estos materiales y que se integran en el tercer conjunto sedimentario.

El conjunto sedimentario superior se inicia con una superficie erosiva que en algunos puntos del afloramiento está disimulada por la carbonatación sobreimpuesta (FOTO 41). Sobre esta superficie erosiva, se depositan conglomerados con un espesor inferior a 1 m y están algo acanalados en la base, perdiéndose lateralmente en el mismo afloramiento. Son paraconglomerados empastados en una matriz dominada por arcillas de color rojo muy intenso (10 R 4/6). Los clastos son subangulosos a subredondeados y están dominados por cuarcitas y pizarras y de forma minoritaria aparecen piroclastos volcánicos diversos. El centil es de 7 cm. La mayor parte de estos clastos presentan pátinas de color negro (óxidos de hierro-manganeso).

En estos conglomerados no se aprecian rasgos de ordenación sedimentaria o están muy borrados por la edafización posterior. La facies que está presente es Gm.

En tránsito gradual aparecen limos y arcillas de color rojo (10 R 4/6), con una mayor extensión lateral que los conglomerados anteriores. La facies que está presente es Fm. Intercalados entre estas arcillas pueden aparecer delgados niveles de conglomerados como los anteriores pero de menor extensión lateral, espesor más corto y tamaño de clasto también inferior.

Dominando este tercer conjunto sedimentario y de forma superpuesta tanto en los conglomerados como en las arcillas y limos aparece una carbonatación muy extendida (afecta incluso a los sedimentos volcánicos infrayacentes) (FOTO 42). Presenta abundantes rasgos edáficos como rizolitos muy desarrollados (facies P). En la parte superior de la columna se da un progresivo aumento de arcillas de color rojo (FOTOS 41 y 42) (5 R 4/6 a 10 R 3/4). Es posible que los procesos de formación de estas arcillas se hayan superpuesto a los de la carbonatación anterior. Ambas etapas de alteración desintegran y borran todos los rasgos de ordenación sedimentaria y texturales de los sedimentos.

Interpretación. Los conjuntos sedimentarios primero y tercero se depositan en un ambiente de llanura de inundación fluvial que está surcada por canales de baja sinuosidad y carga de gravas y arenas. La presencia de clastos de origen volcánico puede representar la incorporación de este tipo de clastos al ciclo sedimentario, son por tanto materiales volcanoclásticos retrabajados.

Los procesos de formación de paleosuelos son dominantes en la llanura de inundación y pueden llegar a formar costras carbonatadas de origen edáfico.

El segundo conjunto sedimentario (volcanoclastos primarios) se interpreta como un producto de corrientes de piroclastos (oleadas) en el sentido de Nemec *et al.*, (1998). Serían corrientes de material piroclástico de baja densidad localizadas en las topografías más bajas de una llanura fluvial. Estos flujos proceden de una explosión magmática en un complejo volcánico próximo en régimen subaéreo. Presentan una buena clasificación, base neta y poco erosiva y estructuras sedimentarias similares a las de un flujo tractivo. Otras características de facies similares se pueden encontrar en Sparks y Walker (1973), Sparks (1976), Fisher y Schmincke (1984), Sheridan y Wohletz (1981 y 1983), Cole (1991) y McPhie *et al.*, (2001), entre otros.

Sobre este conjunto sedimentario se da una etapa de alteración con desarrollo de una argilización y rubefacción de todo el perfil.

3. 5.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey III (05) (403)

Tiene un espesor de 7,50 m. Está formada por un único conjunto sedimentario intergrado por limos entre los que se intercalan varias capas de conglomerados (FOTO 43).

Los limos son similares a los definidos en anteriores columnas. Tienen un color rojo (10 R 4/6) y suelen presentar un porcentaje de arena fina y algunos cantos dispersos, que en ocasiones son de naturaleza volcánica con un tamaño inferior a 1 cm. Presentan pátinas negras de óxidos de hierro-manganeso.

Son masivas y presentan abundantes rasgos edáficos como nódulos y rizocreaciones carbonatadas dispersas, migraciones de arcillas y de óxidos principalmente. Presentan una textura formada a base de peds poliédricos con un tamaño inferior a 3 cm. Tienen una geometría tabular con una extensión lateral superior a los 200 m y un espesor muy reducido. La facies más común es del tipo Fm. A techo ocasionalmente pueden presentar un enriquecimiento en carbonato con poco desarrollo extensional.

Los conglomerados tienen la base algo erosiva y con canalizaciones de pequeño relieve y extensión lateral también pequeña (inferior a 70 m). Son similares a los de la anterior columna estratigráfica y está formados por orto y paraconglomerados empastados en una matriz dominada por arcillas de color rojo muy intenso (10 R 4/6). Las principales diferencias con aquellos es que aquí, además de los clastos de cuarcita y pizarra son más frecuentes los piroclastos volcánicos diversos. Aparece una débil cementación de carbonato y existe una mayor proporción de clastos (FOTO 44). El centil sigue siendo de 7 cm.

En estos conglomerados no se aprecian rasgos de ordenación sedimentaria, aunque ocasionalmente puede aparecer estratificación cruzada borrada por la edafización posterior. Las facies que están presentes son Gm y Gt. Las paleocorrientes se han tomado en ejes de canales dando vectores direccionales de N 60-N 240 y N 70-N 250.

El tramo superior de la columna presenta un enriquecimiento en carbonato con abundantes rizolitos (facies P).

Finalmente, a techo se da una argilización importante con superposición de colores rojos que puede afectar a toda la columna estratigráfica.

Interpretación. Los materiales finos se corresponden con una sedimentación en una llanura de inundación con canales fluviales. En ella se localizan procesos edáficos con desarrollo de paleosuelos incipientes de tipo carbonatado principalmente.

Los canales fluviales tienen una carga mixta de gravas y arenas y transportan en su interior barras transversales y megarraples. La presencia de clastos de origen volcánico puede representar la incorporación de este tipo de clastos al ciclo sedimentario, son por tanto materiales volcanoclásticos retrabajados. Estos canales son poco profundos y estrechos, son de baja sinuosidad. El relleno es monoepisódico por lo que se atribuye un carácter efímero. Las paleocorrientes tomadas muestran un sistema de paleodrenaje con una dirección NE-SO, parece observarse un sentido hacia el NO.

Como en la columna anterior, sobre este conjunto sedimentario se da una etapa de alteración posterior con desarrollo de una argilización y rubefacción de todo el perfil.

3. 6.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III (06) (523)

Tienen un espesor de 15,80 m. Está formado por un conjunto sedimentario de origen volcanosedimentario al que se le superpone en la parte superior procesos de epigénesis carbonatada. En esta columna se da una importante acumulación de fragmentos piroclásticos en los que se aprecian diferentes procesos sedimentarios. Los materiales volcanosedimentarios están constituidos por los siguientes tramos (FOTO 45).

Tramo 1. 0,00-7,00 m. El límite inferior no es visible en el afloramiento. Está integrado por ortoconglomerados, de color marrón (5 YR 3/4), con tamaño bloque y grava muy gruesa (bombas y bloques). Estos materiales se hallan sueltos, con una matriz abierta y soldados en uno o dos puntos con escasas arenas de color rojizo (alteración). Presentan una débil cementación de carbonato cálcico formando camisas alrededor de los clastos aunque está poco extendida por el sedimento. La naturaleza de los piroclastos está dominada por una composición pumítica en más de un 80% del total. El centil observado es de 1 m³ y el tamaño medio de 20-25 cm. Son polimodales y la forma de los piroclastos es angulosa a subredondeada con las aristas también redondeadas.

Internamente son masivos y desorganizados (FOTOS 46 y 144). La facies presente es Gms_v. Presentan una geometría tabular con una extensión lateral superior a los 300 m.

A techo de este primer tramo aparece una capa de 20-30 cm, formada por arcillas de color rojo (10 R 4/6) mezcladas con los fragmentos piroclásticos anteriores. Se aprecian rasgos edáficos como una textura poliédrica y cierta nodulización (FOTO 47).

El segundo tramo comprendido entre 7,00-11,00 m forma una secuencia de carácter granocreciente constituida por fragmentos piroclásticos de tamaño arena y limo (lapilli y cenizas) fuertemente soldadas que aparecen finamente estratificados en capas de espesor centimétrico. Puntualmente pueden aparecer algunos fragmentos de tamaño mayor pero siempre inferior a 2 cm de diámetro. En la base aparecen bombas con un tamaño de hasta 15 cm, que pueden proceder del tramo anterior e incorporadas a este. Presentan un color amarillo (10YR 6/6) y están fuertemente cementados. La forma de los granos es subredondeada y aparecen muy homogéneos con buena granoselección.

Internamente desarrollan laminación y estratificación horizontal con láminas de espesor milimétrico (FOTOS 48, 49, 50, 51 y 52). La facies dominante es Sh_v. Tienen una geometría en forma de acanaladura de carácter muy laxo, con una extensión lateral inferior a 60 m y un espesor de 4 m. Se ha medido la dirección de paleocorrientes proporcionado por esta acanaladura dando como resultado N 30-N210.

Tramo 3. 11,00-13,00 m. Límite inferior erosivo a escala métrica (FOTOS 53 y 54). Para y ortoconglomerados de color marrón rojizo (5 YR 5/6 a 10 R 4/6), donde son muy abundantes (superan el 90%) los clastos de piedra pómez de hasta 17 cm de centil. El tamaño medio es de 4-7 cm de diámetro. La matriz es de tamaño arcilla y arena fina (cenizas y lapilli) y presenta una ligera cementación por carbonato. La forma de los piroclastos es subredondeada y aparecen con una clasificación media. En los piroclastos también aparecen camisas de carbonato.

Internamente son masivos en la base y hacia arriba pasan a tener estratificación horizontal (FOTO 55). La facies dominante es Gm_v. Lateralmente tienen una extensión superior a 200 m.

Los 1,00-1,50 m finales son arcillas de color rojo (10 R 4/6) con un contenido en arena fina bajo. El contenido en carbonato es alto. Ocasionalmente pueden aparecer bombas piroclásticas dispersas de tamaño inferior a 15 cm. El límite inferior es neto gradual sobre los sedimentos inferiores. Son masivas y presentan rasgos edáficos, como rizocreciones carbonatadas y migraciones de arcillas y de carbonatos. La facies presente es Fm. La geometría que presentan es tabular de extensión lateral superior a los 100 m.

Tramo 4. 13,00-15,80 m. El límite inferior es erosivo de pequeña escala. Son paraconglomerados similares a los del tramo anterior, con un centil de 10 cm y una fuerte cementación carbonatada de tipo pulverulento.

Interpretación. Los niveles piroclásticos tienen una interpretación diferente teniendo en cuenta las características sedimentológicas observadas. Asimismo, la sedimentación puede haber tenido interrupciones, al presentar edafización en el techo de algunos tramos.

El tramo basal desorganizado, con los mayores tamaños de sedimento, con mala clasificación y ausencia de estructuras sedimentarias se puede interpretar como un

producto de coladas de piroclastos primarios de composición pumítica (ignimbrita) similares a las definidas por Sparks (1976) y Walker (1983). El transporte se realiza por corrientes de gran densidad parcialmente fluidificadas desde un centro emisor próximo. A techo de este tramo aparece una capa con arcillas edafizadas de color rojo que posiblemente se corresponde con un suelo de alteración edáfica.

El tramo segundo se interpreta como un producto de corrientes de piroclastos (oleadas) en el sentido de Nemec *et al.*, (1998). Serían corrientes de material piroclástico de baja densidad que presentan una buena clasificación, base neta y poco erosiva y estratificación horizontal similares a las de un flujo tractivo. Otras características de facies similares se pueden encontrar en Sparks y Walker (1973), Sparks (1976), Fisher y Schmincke (1984), Sheridan y Wohletz (1981 y 1983), Cole (1991) y McPhie *et al.*, (2001), entre otros.

Los tramo tercero y cuarto se interpretan como depósitos de piroclastos resedimentados sin eruptivos. En este caso, la ordenación del sedimento y la secuencia de facies permiten interpretar un depósito con características fluviales. Representan de este modo la acción de un curso fluvial sobre un flujo piroclástico. Las facies gruesas se interpretan como propias de un depósito en el interior de un canal fluvial, y las finas arcillosas como depósitos de llanura de inundación con alteración edáfica. Sobre estos tramos se puede dar una epigénesis de carbonato.

3. 7.- Columna estratigráfica de Presa de la Vega del Jabalón I (07) (176)

Esta columna tiene un espesor de 7 m. Las capas tienen una dirección N 20 y un buzamiento de 15° O. Está integrada por sedimentos finos entre los que se intercalan varias capas de conglomerados. Todos ellos pertenecen a una unidad sedimentaria.

Tramo 0-2 m.- Muro no visible. Está constituido por limos arenosos con un color ocre (5 YR 4/4). Son masivos y presentan una geometría tabular. No se han observado otros rasgos al aparecer fuertemente semiderrubados.

Tramo 2-5 m.- (FOTO 56). El contacto con el anterior es a través de una superficie erosiva que forma la base de un paleocanal. Sobre ella aparecen dos secuencias granodecrecientes de conglomerados separadas por una superficie erosiva de tendencia plana. Ambas secuencias están constituidas por ortoconglomerados de color ocre (10 R 6/6), matriz arenosa y fuertemente cementados por carbonato cálcico. Los clastos en orden de abundancia están dominados por cuarcita, cuarzo, pizarra y volcánicos. Tienen una forma subangulosa, con los bordes redondeados, y subredondeada. El centil es de 13 cm y el tamaño medio entre 2-5 cm.

Presentan estratificación cruzada en surco con *sets* de hasta 3-4 m de amplitud y una altura inferior al 1,5 m. Las láminas tienen un espesor entre 15-20 cm. Ocasionalmente aparecen intercalaciones arenosas de pequeña entidad y superficies erosivas internas que se

pierden lateralmente. Con frecuencia muestran el eje “b” de los clastos imbricado. La facies que domina es Gt.

La extensión lateral de estos depósitos es inferior a 300 m y la potencia no supera los 4 m. Tiene una geometría de paleocanal con esas dimensiones. El techo es irregular.

Las paleocorrientes medidas en el eje del canal señalan hacia N 210-220, en ejes de surcos de estratificación cruzada hacia N 170 y en imbricaciones de clastos muestran una orientación y sentido hacia N 200-220.

Tramo 5-7 m. Está formado por limos arenosos similares al tramo basal.

Interpretación.- Las características sedimentológicas parecen indicar que la sedimentación de los conglomerados se realizó en canales amplios, en un curso fluvial de alta eficacia de transporte. La energía cinética sería alta y el material detrítico sería transportado como carga de fondo y depositado formando barras transversales de cresta sinuosa.

En la parte externa de los canales se depositan los limos arenosos en una amplia llanura de inundación donde presumiblemente se formarían paleosuelos (el corte no permite una buena observación de los procesos sedimentarios y postsedimentarios). Los canales fluviales cortan esta llanura de inundación son de baja sinuosidad y están sometidos a la acción de ciclos de crecida y estiaje. Tienen un carácter efímero al carecer superficies de reactivación. Las paleocorrientes señalan un flujo dirigido hacia el S y SO para este sistema fluvial

3. 8.- Columna estratigráfica de Embalse de la Vega del Jabalón II (08) (179)

Es una pequeña columna que tiene un espesor de 3 m, y está formada por conglomerados pertenecientes a dos conjuntos sedimentarios diferentes que está separados por una discontinuidad (FOTO 57).

El tramo inferior, cuyo muro no es visible tiene una potencia de 2 m, está formado por ortoconglomerados de color rojo (10 R 6/6) con matriz de arenas finas algo arcillosa y cemento de carbonato cálcico. Los clastos en orden de abundancia están dominados por cuarcita, cuarzo y pizarra. Tienen una forma subangulosa, a subredondeada. El centil es de 5 cm y el tamaño medio entre 1-2 cm.

Presentan estratificación cruzada en surco con *sets* de amplitud inferior a 3 m y láminas de espesor entre 7-10 cm. Con frecuencia muestran el eje “b” de los clastos imbricado. La facies que domina es Gt. La geometría es difícil observarla debido a las malas condiciones del afloramiento.

Las paleocorrientes medidas en el eje “b” de clastos imbricados señalan una dirección y sentido comprendidos entre N 120-140.

El tramo superior tienen un espesor de 1 m. La base es una superficie erosiva de tendencia plana, remarcada por grandes clastos de hasta 40 cm. Son ortoconglomerados con una cementación de carbonato cálcico pulverulento. Tienen un color pardo (50YR 5/6). Los clastos son de cuarzo, pizarra y volcánicos dispersos. El centil es de 40 cm y aparecen con una forma subredondeada principalmente.

En su interior no se han observado estructuras sedimentarias primarias. Si en cambio se aprecia un enriquecimiento progresivo en carbonato cálcico.

Interpretación. El primer conjunto sedimentario es similar al de la anterior columna estratigráfica. La única variación es la disminución en el tamaño del centil y un giro en las paleocorrientes que ahora se dirigen hacia el SE (tomadas en clastos imbricados). Puede que hacia la parte superior de la unidad sedimentaria se de un giro o bien pueden corresponder a una sedimentación en canales no principales, puesto que la carga sedimentaria es algo menor que la de la anterior columna sedimentaria.

En el segundo conjunto sedimentario, el hecho de aparecer clastos de gran tamaño en la base, un enriquecimiento secundario en carbonato y clastos arrastrados de origen volcánico, unido al hecho de estar culminando morfológicamente un replano bastante erosionado permite asignar estos materiales como un depósito de terraza fluvial subactual.

3. 9.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula (09) (170)

La columna tiene un espesor de 9,20 m. Está formada por sedimentos detríticos y carbonatados pertenecientes a una sola unidad sedimentaria. Se puede dividir para su análisis en diferentes tramos que incluyen cada uno varios estratos de sedimentos (FOTO 58).

La parte basal entre 0 y 5 m está formada por una alternancia estrato y granodecreciente de capas calcareníticas y arcillosas. Las primeras son de color blanco y tienen un tamaño centimétrico a decimétrico, inferior a 15 cm. Los límites inferior y superior son irregulares a escala pequeña. El tamaño de grano es medio a grueso y están fuertemente cementadas por carbonato. Ocasionalmente pueden aparecer diferentes moldes de cristales de yeso lenticulares y también bioturbaciones.

En su interior aparecen de forma bastante frecuente cantos blandos y cantos de naturaleza volcánica (piroclastos) de hasta 4 cm y color verdoso. Presentan laminación cruzada, estratificación cruzada de pequeña escala y a veces, estratificación *flaser* (FOTO 59). Ocasionalmente, la laminación está remarcada por los cantos volcánicos (FOTO 60). En el muro son frecuentes los rellenos de grietas de retracción formadas sobre las capas arcillosas infrayacentes (FOTOS 61 Y 62). Estas capas tienen una geometría lenticular con una extensión lateral inferior a 100 m. La facies dominante es Ch.

Las arcillas son de color verde a veces algo negruzco, y tienen un espesor inferior a 7 cm. Los límites son irregulares, a techo son frecuentes las grietas de retracción. Están organizadas con laminaciones paralelas de láminas milimétricas muy tendidas. Ocasionalmente pueden aparecer bioturbadas. Tienen una geometría lenticular con una extensión lateral que se pierde en el mismo afloramiento. La facies dominante es L.

El segundo tramo de la columna está comprendido entre 5 y 6,20 m. Está constituido por dos capas de calizas de 0,90 y 0,30 m de espesor respectivamente y de extensión lateral superior a los 50 m. Los límites superior e inferior son irregulares, de pequeña escala. Las calizas son de tipo *mudstones* de color blanco y tienen un aspecto masivo. Presentan una fuerte porosidad debido a la frecuente bioturbación de alineación vertical principalmente (FOTO 63). En su interior pueden presentar laminación horizontal, milimétrica poco visible por la intensa bioturbación. La facies dominante es Cp.

Sobre ellas y en contacto erosivo aparece un tercer tramo desde 6,20 m hasta 8,70 m, y formado por una alternancia grano y estratocreciente de calizas y margas (FOTO 64). Las primeras tienen un espesor entre 8 y 40 cm y una extensión lateral inferior a 50 m. Son *grainstones* de color blanco y tienen un alto contenido en oolitos de tamaño de grano medio a grueso que dan el aspecto de calcarenitas. Se presentan masivas o con estratificación cruzada de pequeña escala. Forman megaripples con una amplitud de hasta 5 m. La facies que domina es Col.

Las margas en facies M, aparecen en estratos de espesor inferior a 6 cm, son de color blanco y n presentan estructuras sedimentarias de origen tractivo.

El último tramo desde 8,70 m hasta 9,20 m está integrado por alternancia de capas de *mudstones* con foraminíferos y laminación horizontal, con margas todas ellas de color blanco. El espesor de las mismas es centimétrico y aparecen fuertemente tableteadas. Las facies dominantes son M y Cf.

Por encima de estos tramos se recogió la muestra 9001 de esta Hoja.

Interpretación. El conjunto de esta columna se interpreta como una sedimentación en un ambiente lacustre. El lago es carbonatado, con lámina de agua estable y de pequeña profundidad, somero. La extensión lateral de estos depósitos no supera los 2-3 Km². En esta zona del lago la sedimentación fue predominantemente subacuática con episodios intermitentes subaéreos, donde se forman grietas de retracción y bioturbaciones verticales.

El primer tramo representa la sedimentación en los márgenes del lago, con una sucesión de etapas de alta energía y etapas de decantación. Las etapas de alta energía reflejan la actuación de procesos mecánicos con cierta tracción afectados por la acción del oleaje que generan estructuras sedimentarias debido a la acumulación del sedimento en forma de ripples y megaripples. Las etapas de decantación se forman durante períodos de calma en la lámina de agua.

En ocasiones, tiene lugar la desecación de los lagos, con la evaporación del agua y la emersión y exposición subaérea del sedimento. Se produce la formación de grietas de retracción en el sedimento fino y la precipitación de cristales de yeso lenticulares y dispersos.

Las calizas bioturbadas del segundo tramo representan el paso a condiciones palustres. La intensa bioturbación es causada por la invasión de la vegetación presente en los márgenes del lago.

El tercer tramo representa la sedimentación de un sistema lacustre somero, carbonatado. Son facies agitadas por las corrientes y representan la acumulación de oolitos en barras y megarripples de dimensiones medias. Las facies finas se depositan en condiciones de menor energía, con decantación en periodos de calma.

En el cuarto tramo se da una acumulación de calizas con restos fósiles de foraminíferos y con laminaciones horizontales. Todo ello es indicativo de una sedimentación en zonas centrales del lago, y son respuesta a un ascenso de los niveles lacustres, en una fase de profundización de la cuenca.

3. 10.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey IV (10) (207)

Tiene un espesor de 6 m y está formada por limos arenosos, arenas y conglomerados organizados en secuencias granodecrecientes y adscritos a una unidad sedimentaria.

Los limos arenosos aparecen en la base de la columna (0-0,5 m) tienen un color rojo 10 R 4/6. Son masivos y presentan una geometría tabular. Se corresponden con facies Fm.

Sobre ellos y en contacto erosivo aparece una secuencia granodecreciente formada en la base por ortoglomerados (0,5-1 m) de color rojo 10 R 4/6, con matriz arenosa. Los clastos en orden de abundancia están dominados por cuarcita, cuarzo y pizarra. Tienen una forma subangulosa a subredondeada. El centil es de 5 cm y el tamaño medio entre 1-2 cm. Presentan estratificación cruzada en surco con *sets* inferiores a 2 m de amplitud. La facies que domina es Gt.

Gradualmente, pasan a arenas (entre 1-2 m) de color rojo 10 R 4/6, con un tamaño de grano medio a grueso y que presentan estratificación cruzada. La facies dominante es St. Y a techo a arenas (entre 2 y 3,50 m), también rojas, de tamaño de grano medio a fino, y de aspecto masivo con alguna superficie erosiva remarcada por cantos. La facies dominante ahora es Sm. Ocasionalmente en este intervalo superior puede aparecer bioturbación.

En contacto erosivo y canalizado de media escala aparece en la columna el inicio de una tercera secuencia (3-6 m) también granodecreciente (FOTO 65). Está formada por arenas de color ocre (10 YR 8/6) de tamaño medio a grueso. Están fuertemente cementadas por carbonato y presentan laminación cruzada de ripples y estratificación cruzada en surco de pequeña escala. Los ripples tienen una longitud de onda de 7 cm (FOTO 66) y los

surcos de estratificación cruzada presentan un tamaño de hasta 5 m de amplitud y 40-50 cm de altura. Las facies dominantes son Sr y St. La extensión lateral de esta última secuencia es inferior a 25 m y su altura no supera los 3 m. Tiene una geometría de paleocanal.

Las paleocorrientes medidas en el eje del canal señalan hacia N 220 y en ejes de surcos de estratificación cruzada hacia N 210-220.

Interpretación.- La asociación de facies que representa la secuencia superior es característica de un canal fluvial de baja sinuosidad con carga de arenas. En el momento de máxima actividad del canal se forman las dunas, megaripples y barras arenosas de cresta sinuosa, en facies St. La abundancia de facies Sr encontrada indica que el canal se rellena en una etapa de abandono del mismo en un momento de caída del flujo.

La superposición en la columna de varias secuencias señala para esta zona un dominio de canales fluviales de baja sinuosidad con carga mixta de gravas y arenas, a veces domina la segunda. El paleoflujo se dirige hacia el SO.

Estos canales migrarían en una llanura de inundación donde posiblemente se formarían paleosuelos. Estos depósitos aparecen semiderrubiados y es difícil asegurar los procesos sedimentarios.

3. 11.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey V (11) (202)

Esta formada por sedimentos detríticos limosos con intercalaciones de arenas, costras y una pasada de origen volcanosedimentario. El conjunto tiene un espesor de 11 m (FOTO 67).

Los limos constituyen el 80% del volumen sedimentario de la columna. Tienen un color rojo (5 YR 4/4) y pueden presentar un pequeño porcentaje de arena fina y algún clasto disperso. Internamente son masivos y aparecen con abundantes rasgos edáficos como rizolitos y nódulos de carbonato muy extendidos y de tamaño inferior a 3-4 cm. También presentan nódulos de óxidos de hierro y cutanes arcillosos dispersos. La facies más común es del tipo Fm. Presentan una geometría tabular de extensión lateral superior a los 200 m y espesor variable.

Intercaladas entre las capas de limos aparecen varias capas de areniscas. De tamaño medio a grueso. El contacto inferior sobre las facies arcillosas es neto, unas veces plano y otras erosivo y canalizado. El superior es neto y plano. Tienen un color ocre y rojizo (10 YR 8/6 a 5 YR 4/4) están sueltas y son muy deleznable o están cementadas por carbonato cálcico. Internamente son masivas y no se han observado rasgos sedimentarios primarios. La facies dominante es Sm. La geometría es lenticular con una extensión lateral inferior a 50 m y de pequeño espesor.

También aparecen intercaladas capas de caliches, con abundantes rasgos edáficos como rizocreaciones, parches de las arcillas infrayacentes y una textura alveolar. La facies presente es P. La geometría es tabular con una extensión lateral superior a los 100 m y un espesor pequeño inferior a 1 m.

Hacia la parte superior de la columna aparece una pasada de 30 cm entre los metros 8-8,30 m, que está integrada por una capa de origen volcanosedimentario. El límite inferior es neto y plano. Esta capa está constituida por una alternancia centimétrica de sedimento de tamaño arena media a gruesa y limo (lapilli y cenizas gruesas). Están bien clasificados y la forma de los mismos es subredondeada. Los colores son verdes y cenizos a los que se superponen un color rojizo de alteración. El centil es inferior a 1,5 cm. Presentan estratificación horizontal con láminas de tamaño centimétrico, en la que con frecuencia aparece una granoselección normal. La facies más característica es Sh_v. La extensión lateral de esta capa es difícil asegurarla, puesto que se encuentran muy derrubiados.

El último 1,5 m aparecen dos capas de carácter carbonatado. La primera 9,5-9,80 m son margocalizas de color blanco, masivas y de pequeña extensión lateral. La segunda capa es una *mudstone* azoica con rasgos de exposición subaérea y alteración edáfica: El aspecto de la lámina delgada de estas calizas no descarta su posible origen lacustre/palustre.

Interpretación.- Las características sedimentológicas parecen indicar que la sedimentación se realizó en una extensa llanura de inundación. La sedimentación se produce por decantación del material desde la suspensión. En estas zonas se implantaría una vegetación y se produce la transformación edáfica del sedimento. En etapas de marcada ausencia de sedimentación estas transformaciones edáficas pueden dar lugar a la formación de horizontes petrocálcicos (caliche edáficos) de gran extensión lateral. Esta llanura de inundación es atravesada por canales secundarios, esporádicos y de carácter efímero, de baja sinuosidad y de extensión lateral limitada.

Asimismo, en la llanura de inundación se implanta en un momento determinado un depósito de origen volcanosedimentario. Se interpreta como un producto de corrientes de piroclastos (oleadas) en el sentido de Nemec *et al.*, (1998). Serían corrientes de material piroclástico de baja densidad localizadas en las topografías más bajas de una llanura fluvial. Estos flujos proceden de una explosión magmática en un complejo volcánico próximo en régimen subaéreo. Presentan una buena clasificación, base neta y poco erosiva y estructuras sedimentarias similares a las de un flujo tractivo. Otras características de facies similares se pueden encontrar en Sparks y Walker (1973), Sparks (1976), Fisher y Schmincke (1984), Sheridan y Wohletz (1981 y 1983), Cole (1991) y McPhie *et al.*, (2001), entre otros.

A techo se desarrolla un tramo carbonatado con capas de margas y calizas micríticas con rasgos de edafización. Se corresponden con una sedimentación de origen lacustre/palustre, y es posible que presenten rasgos de reemplazamiento por carbonato sobreimpuestos.

3. 12.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey VI (12) (204)

La columna esta inclinada entre 15-20° hacia el NO y tiene un espesor de 7 m. Está formada por sedimentos detríticos finos entre los que se intercalan diferentes capas de conglomerados, areniscas y calizas (FOTO 68).

Los limos, como en anteriores columnas, son de color rojo y marrón (5 YR 3/4) con un contenido en arena fina bajo. Son masivas y presentan abundantes rasgos edáficos como rizocreaciones carbonatadas y migraciones de arcillas y de carbonatos principalmente. Presentan una textura formada a base de pedis poliédricos con un tamaño entre 3 y 5 cm. Tienen una geometría tabular con una extensión lateral superior a los 200 m. La facies dominante es Fm. El último 0,5 m están afectados por una fuerte hidromorfía que hace cambiar de color al sedimento hasta verde.

Los conglomerados están soportados por los clastos y tienen un color ocre (10 R 6/6), matriz arenosa y están fuertemente cementados por carbonato cálcico. Los clastos por orden de abundancia son de cuarcita y cuarzo principalmente. El centil es de 6 cm y el tamaño medio entre 1-3 cm. Presentan estratificación cruzada en surco. La facies que domina es Gt. La extensión lateral de estos depósitos es inferior a 20 m y la potencia no supera los 2 m. Tiene una geometría lenticular cóncava hacia arriba, propia de un paleocanal con esas dimensiones. Las paleocorrientes medidas en el eje del canal señalan hacia N 230.

Las areniscas están fuertemente cementadas por carbonato y tienen el aspecto de calizas. Tienen un tamaño de grano de medio a fino. En su interior aparecen estratificaciones cruzadas en surco, con amplitudes de hasta 3-4 m en los surcos. La facies que domina es St. Tienen una geometría de paleocanales de gran amplitud que rellenan paleotopografías bajas. La extensión lateral no supera los 400 m y su espesor es inferior a 2,5 m.

Las calizas tienen un color blanco y un alto contenido en arena fina. Se corresponden con *mudstones* masivas, con rasgos de exposición subaérea y alteración edáfica y con moldes de cristales lenticulares de yeso. Lateralmente se pierden en 150 m. Las facies dominantes son Cp/P.

Interpretación.- La sedimentación se realiza en una llanura de inundación fluvial atravesada por canales fluviales y lagos someros. Los canales son de baja sinuosidad, de carácter efímero y en líneas generales son monoepisódicos. Tienen un carga de fondo de gravas y de arenas y transportan barras transversales. Estos canales están sometidos a la acción de ciclos de crecida y estiaje. El paleoflujo está dirigido hacia el SO.

En la parte externa de los canales se depositan los limos arenosos en una amplia llanura de inundación donde se forman paleosuelos de carácter incipiente. En esta llanura se localizan lagos someros carbonatados, que al desecarse con la evaporación del agua y la

emersión y exposición del sedimento provocan la precipitación de cristales de yeso lenticulares y dispersos. Posteriormente, se da la alteración edáfica del sedimento.

3. 13.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava I (13) (s/n)

Tiene un espesor de 7,30 m. Está formada por sedimentos detríticos finos, limo-arcillosos con más o menos carbonato y rasgos de edafización (FOTO 69).

Hasta los 3,00 m se da una alternancia de estratos limosos y arcillosos con los límites netos y planos. Los limos tienen un color ocre (5 Y 6/4) y pueden presentar un alto porcentaje de arena fina y algún canto disperso. Internamente son masivos con rasgos edáficos como migraciones de arcillas y de óxidos de hierro-manganeso. La facies dominante es Fm. Presenta una geometría tabular con una extensión lateral alta.

Las arcillas tienen un color verde 10 Y 4/2. Son también masivas con los mismos rasgos edáficos que los limos. La geometría es tabular. La facies dominante es Fm.

Desde los 3,00 m y hasta el final de la columna 7,30 m se aprecian dos capas de 1,00 y 3,30 m respectivamente constituidas por limos arenosos y separados por una superficie neta y plana. Tienen un color marrón-ocre (5 Y 6/4) y rojo (10 R 4/6). Son masivos y en su interior presentan abundantes rizocreaciones carbonatadas de tamaño centimétrico, que dan un aspecto endurecido. Asimismo, aparecen migraciones de arcillas y nódulos de carbonato de tamaño inferior a 4 cm. La facies dominante es Fm/P. Tienen una geometría tabular de extensión lateral superior a 400 m. Lateralmente, pueden pasar a calizas masivas de color marrón.

Interpretación.- Los depósitos finos representan la sedimentación por decantación a partir de la suspensión en un ambiente de llanura de inundación fluvial. En esta columna no se aprecian los canales que debieron atravesar dicha llanura de inundación.

Posterior a la sedimentación la laminación original quedó borrada por los episodios de alteración edáfica que afectan al sedimento. Estos procesos son acelerados por la acción de raíces vegetales que permiten la precipitación de carbonato alrededor de las mismas. Estos procesos, que se dan en zonas alejadas de los canales donde la vegetación se puede instalar fácilmente, son más acusados hacia la parte superior de la columna, mientras que en la inferior, los depósitos finos son propios una llanura de inundación proximal más cercanos a los canales fluviales.

3. 14.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava II (14) (s/n)

Su espesor es de 7,50 m y está constituida por limos arenosos entre los que se intercalan estratos de calizas y de areniscas.

Los limos forman el 70 % de la columna, pueden presentar un alto porcentaje de arena fina y algún canto disperso y tienen un color rojo (10 R 4/6). Internamente son masivos con rasgos edáficos como migraciones de arcillas y de óxidos de hierro-manganeso. Asimismo, aparecen rizolitos y nódulos de carbonato de tamaño inferior a 4 cm. La facies dominante es Fm. Tienen una geometría tabular de extensión lateral superior a 400 m.

Las calizas forman estratos discontinuos (FOTOS 70 y 71) con un espesor entre 25-30 cm, aunque lateralmente pueden ser más gruesos. Los límites inferior y superior son planos y netos. El color es rosado (10 R 5/4) y son *mudstones* masivas, con un porcentaje de arena entre el 5-10% y con rasgos de edafización. La facies dominante es Cp.

Hacia los 4,50 m aparecen conglomerados de centil 5 cm y con una composición dominada por intraclastos carbonatados, cantos blandos y con cuarcitas y pizarras. Tienen una geometría lenticular que se pierde lateralmente en el mismo afloramiento (inferior a 7 m).

Por encima de los 6,00 m aparece un paleocanal que erosiona hasta el metro 2,00 de la columna. Está integrado por areniscas de grano grueso, algo microconglomeráticas, con cantos en la base de hasta 1 cm de cuarcita y cuarzo. Están fuertemente cementadas por carbonato cálcico. Interiormente tienen estratificación cruzada de pequeña escala y posiblemente ripples a techo. Las facies dominantes son St y Sr. Lateralmente se pierden en el mismo afloramiento con una extensión lateral inferior a 50 m, y dan paso a los limos infrayacentes. Las paleocorrientes medidas en el eje del canal proporcionan una dirección hacia N 210.

Hacia la parte superior los últimos 2,0 m aparecen fuertemente enriquecidos en carbonato que borran todo rastro de estructuras sedimentarias y uniformizan el sedimento.

Interpretación.- Como en la columna anterior, los limos representan la sedimentación por decantación en la llanura de inundación fluvial. Posteriormente a esta sedimentación y ayudado por la colonización por parte de la vegetación se da la aparición de una alteración edáfica en el sedimento.

En esta llanura de inundación se localizan lagos someros de tipo carbonatado y de carácter efímero, con rasgos de exposición subaérea y alteración edáfica. Asimismo, es necesario apuntar la presencia de canales con abundante carga de intraclastos, que representan canales fluviales de baja sinuosidad formados en la propia cuenca sedimentaria. Son canales secundarios, que tienen un carácter efímero y son monoepisódicos.

La llanura de inundación también es cortada por canales principales. Éstos son amplios, de baja sinuosidad, con un carácter de nuevo efímero y con carga de arenas. La energía cinética sería alta y el material detrítico sería transportado como carga de fondo, y

depositado formando megarripples y barras arenosas transversales de cresta sinuosa. Las paleocorrientes señalan un flujo dirigido hacia el SO para este sistema fluvial.

3. 15.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava III (15) (480)

Está formada por materiales finos limosos entre los que se intercalan materiales sedimentarios primarios volcánicos y alguna capa de carbonatos (FOTO 72). La columna tiene un espesor visible de 8,40 m aunque, en la parte inferior, aparecen otros 6 m de material fino limoso tapados por un cono de derrubios de cierta potencia.

Los limos aparecen en capas de espesor inferior a 1,50 m dispersos por toda la columna. Son similares a los de columnas anteriores y su descripción se realiza allí, siendo válida la realizada, por ejemplo, en la columna anterior.

En la columna aparecen diferentes episodios de origen volcanosedimentario representados por diversas capas de hasta 0,60 m y, otras veces, de espesor centimétrico entre 10-20 cm de material fino. El límite inferior de estas capas es irregular erosivo a pequeña escala, y el superior es neto ondulado. Están constituidas por sedimentos de tamaño conglomerado fino (inferior a 0,5 cm) y arena de tamaño de grano grueso hasta fino (lapilli y cenizas) con matriz limosa (cenizas). Los colores son ocre y rojizos de alteración (10 R 4/6 a 10 YR 2/1). Los materiales están bien clasificados con los granos muy homogéneos y subredondeados. Ocasionalmente, puede aparecer un fuerte enriquecimiento en carbonato hacia la parte superior de alguna capa (FOTO 73).

Internamente contienen abundantes estructuras sedimentarias de origen primario volcánico. Presentan estratificación horizontal con láminas de tamaño milimétrico muy tendidas y remarcadas por la coloración. También aparecen con una estratificación cruzada de pequeña escala, con láminas a veces, asintóticas con la base. El tamaño de los surcos está entre 60-80 cm y la altura entre 20-30 cm. Las facies más representativas son Sh_v y St_v. La geometría es lenticular, con una extensión lateral inferior a 100 m, que se pierden en el mismo afloramiento dando paso a los materiales limosos. Se ha medido la dirección de paleocorrientes en las estratificaciones cruzadas que indican una dirección hacia N 120.

Asimismo, intercaladas entre los limos aparecen algunas capas de calizas. Estas reflejan un enriquecimiento en carbonato cálcico de forma progresiva hacia la parte superior de las capas. Esta carbonatación se da en los limos y también en los sedimentos de origen volcánico, en los que aún se conservan los materiales más gruesos piroclásticos sin alterar (FOTO 74). En la parte basal de estas capas aparecen aún parches del material cinerítico en que todavía conservan rasgos del material original (FOTO 74). La textura es masiva y se reconocen algunos rasgos de edafización como migraciones de manganeso y rizocreciones carbonatadas. La facies dominante es P.

Interpretación.- Los limos representan la sedimentación por decantación en la llanura de inundación fluvial. Posteriormente a esta sedimentación se da la aparición de

una alteración edáfica en el sedimento, que en muchos casos llega a dar una costra de carbonato.

Sobre esta llanura de inundación se depositó un conjunto sedimentario volcánico que se interpreta como un producto de corrientes de piroclastos (oleadas) en el sentido de Nemec *et al.*, (1998). Serían corrientes de material piroclástico de baja densidad localizadas en las topografías más bajas de una llanura fluvial. Estos flujos proceden de una explosión magmática en un complejo volcánico próximo en régimen subaéreo. Presentan una buena clasificación, base neta y poco erosiva y estructuras sedimentarias similares a las de un flujo tractivo. Otras características de facies similares se pueden encontrar en Sparks y Walker (1973), Sparks (1976), Fisher y Schmincke (1984), Sheridan y Wohletz (1981 y 1983), Cole (1991) y McPhie *et al.*, (2001), entre otros.

La capa de calizas que aparece intercalada hacia la mitad de la columna representa el reemplazamiento de materiales volcánicos por carbonato cálcico, al superponerse la costra carbonatada sobre uno de estos niveles (ver lámina HE-1502).

3. 16.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV (16) (140)

La columna tiene un espesor de 41 m separados en tres conjuntos sedimentarios. El conjunto inferior de naturaleza detrítica está constituido por limos arenosos. El segundo son piroclastos de origen volcanosedimentario primario. Finalmente, el conjunto superior es de litologías carbonatadas. El corte donde se ha realizado está afectado por numerosas fallas que basculan las capas de los conjuntos inferior y medio hasta disponerlas subverticales, con buzamientos entre 65° y 90°. Estas fracturas no afectan al tercer conjunto sedimentario que se dispone discordante sobre los dos anteriores (FOTOS 75 Y 76).

El conjunto sedimentario inferior tiene un espesor comprendido entre 0 y 5,70 m. Está integrado por varias secuencias granodecrecientes de espesor inferior a 1,70 m, formadas por limos arenosos que finalizan en un enriquecimiento carbonatado que no llega a formar costras. Tienen un color rojo (10 R 4/6) que a techo es ocre (10 YR 6/6) y un contenido en arena fina bajo. Son masivas y presentan abundantes rasgos edáficos con gran desarrollo. Estos rasgos son principalmente rizocreciones carbonatadas y migraciones de arcillas y de carbonatos. La facies presente es Fm.

La geometría que presentan es tabular de extensión lateral superior a los 150 m y espesor inferior a 0,60 m. El límite superior es gradual hacia facies carbonatadas y el inferior es neto y erosivo.

A techo de estas capas limosas el material original se enriqueció en carbonato cálcico debido a una mayor acumulación de rizolitos y nódulos de carbonato, pero no llegar a formar una costra en sentido amplio. La facies dominante es P.

Sobre este conjunto y en continuidad sedimentaria se dispone una sucesión volcanosedimentaria constituida por depósitos piroclásticos volcánicos primarios de varios tamaños. Tiene un espesor de 31,40 m y está formado por varios tramos que a continuación se describen (FOTOS 77, 78 Y 79). La extensión lateral de los tramos es difícil asegurarla, puesto que el afloramiento es un talud de carretera de 4-5 m de altura.

El primero está comprendido entre los 5,70 m y los 17,70 m y muestra una tendencia granocreciente. Está formado por el apilamiento vertical de secuencias granodecrescentes de espesor inferior a 3,00 m. El límite inferior suele ser plano, neto y localmente erosivo. Cada una de ellas está constituida por piroclastos de color marrón (5 YR 6/1), de tamaño conglomerado medio a grueso (bombas) y soportados por una matriz de arena media a gruesa (lapilli y cenizas gruesas). A techo de las secuencias y en ocasiones intercaladas entre los conglomerados aparecen arenas de color ocre (10 YR 7/4) con tamaño de grano grueso a fino (lapilli y cenizas). Ambas litologías están fuertemente soldadas y ocasionalmente también aparecen venas de carbonato (FOTOS 80 Y 81).

Los piroclastos tienen un diámetro máximo de 20 cm y un diámetro medio entre 5-7 cm. Están bien clasificados y la forma de los mismos es subredondeada, aunque en ocasiones aparece algún piroclasto subanguloso. La naturaleza de los piroclastos es de dos tipos, de colores verdes y oscuros (10 GY 5/2), que son los mayoritarios, y de colores claros (félsicos) (N 9). Dentro de las secuencias ocupan un volumen entre el 80-100% del total. Su espesor varía por término medio entre 2,5 y 3,00 m.

Aparecen masivos o con estratificación horizontal. Los *sets* tienen un espesor entre 5 y 30 cm y las láminas, a veces, están muy tendidas. Hacia la parte superior del tramo los *sets* están separados por el material fino. Con frecuencia muestran granoselección positiva aunque, ocasionalmente, el sentido es inverso. La facies dominante es Gh_v.

Los sedimentos con tamaño lapilli y ceniza (arena gruesa a fina a limo) aparecen a techo de las secuencias formando capas de hasta 6 cm de espesor y en la matriz de los piroclastos. Son más abundantes en los últimos 3-4 m del tramo. Internamente presentan laminación horizontal con láminas de tamaño milimétrico, remarcadas por variaciones en el tamaño de grano. La facies dominante es Sh_v.

Sobre este primer tramo y en tránsito gradual se dispone el segundo. Está comprendido entre los 17,70 m y los 28,00 m muestra una tendencia granocreciente y está integrado por secuencias granodecrescentes. Las secuencias tienen un espesor entre 30 y 80 cm y están formadas por los mismos tipos de materiales que el tramo anterior (FOTOS 82 Y 83). Las principales diferencias respecto del primer tramo son, a) los centiles son ahora de hasta 7 cm y el tamaño medio entre 1-4 cm, b) hay mayor abundancia de sedimentos tamaño arena y, c) hay mayor organización interna.

Los piroclastos conglomeráticos tienen estratificación horizontal y estratificación cruzada, con *sets* de media escala y con las láminas muy tendidas, asintóticas con la base. Las facies dominantes son Gh_v, Gt_v y Gp_v.

Los sedimentos piroclásticos de tamaño arena tienen estratificación horizontal y estratificación cruzada planar de láminas milimétricas muy tendidas y angulares o tangenciales con la base. Las facies dominantes son Sh_v y Sp_v.

El tercer tramo está situado entre los 28,00 m y los 31,30 m. Forman una mesosecuencia granodecreciente integrada por una alternancia de capas con espesores de entre 5 y 30 cm y constituidas por sedimentos piroclásticos de tamaño arena y de tamaño limo (cenizas) (FOTOS 84 Y 85). Los límites inferior y superior son irregulares. Todo este tramo puede presentar cantos dispersos de color negro y de hasta 5 cm.

Los sedimentos arenosos tienen un color ocre (10 YR 7/4) y un tamaño de grano grueso a fino. Su espesor es inferior a 30 cm y están fuertemente cementados. Presentan estratificación horizontal y estratificación cruzada planar de láminas milimétricas muy tendidas. Las facies dominantes son Sh_v y Sp_v.

Los sedimentos limosos tienen un color marrón (5 YR 3/2) y un espesor inferior a 4 cm. Se presentan masivos o con una laminación horizontal de tamaño milimétrico remarcadas por variaciones en el tamaño de grano y color. Las facies dominantes son Fh_v y Fm_v.

El cuarto tramo de este conjunto volcanosedimentario primario ocupa un espesor entre los 31,30 m y los 37,50 m. La tendencia es de nuevo graodecreciente formada por secuencias menores de la misma tendencia de espesor inferior a 2,00 m (FOTOS 86 y 87). El límite inferior suele ser plano, neto y localmente erosivo.

Litológicamente, están integradas en la base por piroclastos de color marrón (5 YR 6/1), de tamaño conglomerado medio a grueso (bombas) y soportados por una matriz de arena media a gruesa (lapilli y cenizas gruesas). A techo de las secuencias y en ocasiones intercaladas entre los conglomerados aparecen arenas de color ocre (10 YR 7/4) con tamaño de grano grueso a fino (lapilli y cenizas). Ambas litologías están fuertemente cementadas y ocasionalmente también aparecen venas de carbonato.

Los piroclastos son similares a los definidos en los tramos inferiores. Dentro de las secuencias ocupan un volumen entre el 80-100% del total. Su espesor varía entre 10-30 cm. El centil es de 7 cm y el tamaño medio de 1-3 cm. Aparecen masivos o con estratificación horizontal, con *sets* de espesor entre 2 y 15 cm, a veces las láminas están muy tendidas. La facies dominante es Gh_v.

Los sedimentos de tamaño lapilli y ceniza (arena gruesa a fina a limo) aparecen a techo de las secuencias y en la matriz de los piroclastos basales. Su espesor es inferior a 7 cm. Presentan laminación horizontal con láminas de tamaño milimétrico, remarcadas por variaciones en el tamaño de grano. La facies dominante es Sh_v.

Por encima de este cuarto tramo se encuentran los tramos quinto y sexto. El quinto tramo tiene un espesor de 4-7 m y está constituido por sedimentos volcanoclásticos primarios de tamaño conglomerado y arena gruesa, que están muy afectados por fallas, y

que pueden repetir la serie, por lo que no se han representado en la misma. Finalmente, por encima de todo ello aparece el sexto tramo con 7-10 m de sedimentos piroclásticos de tamaño arena fina y limo (cenizas), también afectados por la fracturación y que están ordenados en secuencias de hasta 30 cm con laminación horizontal. Sobre este tramo se deposita en discordancia (FOTO 88) el tercer conjunto sedimentario de esta columna.

El tercer conjunto sedimentario aparece discordante sobre los dos anteriores (FOTO 89) y está comprendido entre los 37,50 m y los 41,40 m. Aparece rellenando una depresión de 2-4 m de altura y se puede subdividir en los siguientes tramos (FOTOS 90 y 91).

Tramo 1.- Tiene un espesor de 1,00 m que se pierden lateralmente hacia el borde de la depresión. Son margas blancas, con abundantes bioturbaciones y nódulos y láminas milimétricas de óxidos de hierro de color ocre. La facies dominante es M.

Tramo 2.- 0,70 m. Calizas blancas, con límites inferior y superior planos. Los últimos 0,40 m tienen abundantes cantos de origen volcánico (negros) con un tamaño inferior a 2 cm. Presentan nódulos y láminas milimétricas de óxidos de hierro. Tienen una fuerte porosidad vertical. La facies dominante es Cb.

Tramo 3.- 0,30 m. El límite inferior es una superficie erosiva plana. Presentan un cambio lateral de facies entre arenas de tamaño de grano medio a fino, de color rojo vinoso, con cantos de cuarcita y cuarzo inferiores a 1 cm, y nódulos y migraciones de óxidos de manganeso; y arcillas margosas laminadas de color verdoso. Estas últimas son más importantes hacia el centro de la depresión. Domina la facies L.

Tramo 4.- 1,25 m. Calizas blancas. El contacto basal es plano y neto. Son *mudstones* algo margosas, con abundante porosidad vertical y algunas manchas de óxidos. Presentan laminación horizontal y a techo posiblemente laminaciones cruzadas de ripples. La facies dominante es Cb.

Tramo 5.- 0,15 m. Arcillas verdes laminadas, en facies L con manchas de oxidación ocres.

Interpretación.- El primer conjunto sedimentario representa el depósito en la llanura de inundación fluvial. La sedimentación se realiza por decantación y, posteriormente, se produce una alteración edáfica en el sedimento, que no llega a formar en esta columna costras carbonatadas.

El segundo conjunto sedimentario (volcanoclastos primarios) se interpreta como un producto de corrientes de piroclastos (oleadas) en el sentido de Nemec *et al.*, (1998). Serían corrientes de material piroclástico de baja densidad localizadas en las topografías más bajas de una llanura fluvial. Estos flujos proceden de una explosión magmática en un complejo volcánico próximo en régimen subaéreo. La buena clasificación, base neta y poco erosiva y la alta frecuencia de las estructuras sedimentarias serían similares a las de un flujo tractivo de alta energía con fases menos energéticas. Otras características de facies similares se pueden encontrar en Sparks y Walker (1973), Sparks (1976), Fisher y

Schmincke (1984), Sheridan y Wohletz (1981 y 1983), Cole (1991) y McPhie *et al.*, (2001), entre otros. La particularidad de estos depósitos respecto de los que aparecen en el resto de las Hojas está en el tamaño grueso del sedimento, que es indicativo de la proximidad al centro emisor y, en la frecuencia de repetición y magnitud de las sucesivas fases de oleadas.

El tercer conjunto es producto de la sedimentación en un ambiente lacustre. El lago es carbonatado, con lámina de agua estable y de pequeña profundidad, somero. La extensión lateral de estos depósitos no supera los 2-3 Km². En esta zona del lago la sedimentación fue predominantemente subacuática con una sucesión de etapas de alta energía y etapas de decantación y con episodios intermitentes subaéreos, donde se depositan las calizas bioturbadas que representan el paso a condiciones palustres. La presencia de caráceas y restos fósiles fragmentados es indicativo de ambientes lacustres someros, de aguas agitadas.

La sedimentación en el borde del lago con sedimentos detríticos refleja la actuación de procesos mecánicos con cierta tracción que debieron estar afectados por la acción del oleaje. Hacia el centro del mismo, se da la decantación del sedimento con el depósito de arcillas laminadas durante períodos de calma en la lámina de agua.

3. 17.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava V (17) (495)

Tiene un espesor de 12,50 m. Esta constituida por limos y arcillas pertenecientes a una unidad sedimentaria.

Los limos tienen un color rojo (10 R 4/6) y marrón (10 YR 4/2 a 6/2) y un contenido en arena fina bajo. Son masivos y presentan abundantes rasgos edáficos con gran desarrollo, como migraciones de óxidos de hierro y manganeso, texturas poliédricas de hasta 4 cm de tamaño y nódulos de carbonatos principalmente. A techo de estas capas limosas el material original se ha transformado hacia materiales carbonatados (marmorización) y desaparecen las características originales del sedimento. La facies presente es Fm.

Aparecen en estratos tabulares de extensión lateral superior a los 150 m y espesor inferior a 0,60 m. Los límites superior e inferior son netos y planos.

Intercalada entre los limos aparece una capa de arcillas con un espesor de 15 cm muy plásticas y de color verde, que al exponerse al aire se vuelven rápidamente blancas.

Interpretación.- Representan el depósito en la llanura de inundación fluvial. La sedimentación se realiza por decantación y, posteriormente, se produce una alteración edáfica del sedimento, que no llega a formar en esta columna costras carbonatadas de gran desarrollo.

3. 18.- Columna estratigráfica de Moral de Calatrava I (18) (69)

La columna tiene un espesor de 9 m y se puede subdividir en dos conjuntos sedimentarios separados por una disconformidad.

El primero aparece en la base de la columna y está formado por limos arenosos de color rojo (10 R 4/6), con un contenido en arena fina bajo. Son masivos y presentan rasgos edáficos como migraciones de óxidos de hierro y manganeso, texturas poliédricas de hasta 4 cm de tamaño y nódulos de carbonatos. La facies presente es Fm. Forman estratos tabulares de extensión lateral superior a los 150 m.

Intercalado entre los limos aparece un canal de conglomerados y areniscas cementadas por carbonato. El centil es de 6 cm y la naturaleza de los clastos es de cuarcita y cuarzo principalmente.

El segundo conjunto sedimentario se dispone en disconformidad sobre el primero. Está formado por tres secuencias granodecipientes que se inicia en conglomerados y finalizan en arenas (FOTO 93). El espesor de las mismas es de 3,0 m, 3,5 m y 1,5 m respectivamente.

Los conglomerados están soportados por los clastos, tienen matriz arenosa y un color rojo (10 R 4/6). No presentan cementación, aunque de forma local pueden aparecer óxidos de hierro-manganeso. Los clastos tienen una composición por orden de abundancia de cuarcita, pizarra y cuarzo. En las secuencias el centil es de 5, 9 y 3 cm, respectivamente, y el tamaño medio es de 1-4 cm. La forma de los mismos es subangulosa a subredondeada.

Presentan estratificación cruzada en surco de media a gran escala, con surcos de amplitudes de hasta 4-5 m y alturas de 1-2 m. Con frecuencia aparecen clastos con el eje "b" imbricado (FOTO 94) y también superficies internas erosivas. La facies dominante es Gt.

En la primera secuencia se han tomado medidas de paleocorrientes en clastos imbricados proporcionando una dirección de N 170-190. En la segunda las medidas de paleocorrientes tomadas en ejes de canales señalan hacia N 180, y en clastos imbricados hacia N 190-210. Finalmente, en la tercera se han medido en eje de canales y aportan una dirección hacia N 200.

Las secuencias muestran geometrías de paleocanal, que en la primera secuencia tienen una amplitud de 40-50 m, en la segunda de 200 m y en la tercera de 75 m. Lateralmente se pierden y pasan a arenas con alto contenido de rizoconcreciones.

Cada secuencia pasa gradualmente hacia arriba a arenas de color rojo (10 R 4/6), de tamaño de grano medio a grueso y con matriz limosa más abundante hacia arriba. Tienen abundantes cantos dispersos y también superficies internas erosivas.

En su interior pueden ser masivas o tener estratificaciones cruzadas en surco, con *sets* de hasta 4-5 m de amplitud y 1 m de altura. Las facies dominantes son Sm y St. Ocasionalmente, y hacia la parte superior de las secuencias pueden aparecer rasgos edáficos como rizocreaciones de hasta 7 cm de largo y nódulos de carbonato de 2-3 cm de diámetro.

Interpretación.- El primer conjunto sedimentario representa el depósito en la llanura de inundación fluvial. La sedimentación se realiza por decantación y, posteriormente, se produce una alteración edáfica en el sedimento que no llega a formar en esta columna costras carbonatadas.

En el segundo conjunto sedimentario la sedimentación se realiza a través de canales fluviales de baja sinuosidad, bien desarrollados, amplios, que transportan de barras de gravas transversales en su interior. El predominio de facies conglomeráticas sobre las demás, unido a una ausencia de estratificación cruzada de tipo épsilon, es indicativo de rellenos de canales de baja sinuosidad. Estos canales tendrían una carga de gravas principalmente. El sistema fluvial muestra paleoflujos dirigidos hacia el SSO.

Los sedimentos de la llanura de inundación a diferencia del anterior conjunto sedimentario son proximales, y aunque los canales migran lateralmente en la llanura de inundación, da tiempo a formarse una edafización incipiente.

3. 19.- Columna estratigráfica de Moral de Calatrava II (19) (s/n)

Tiene un espesor de 8,50 m y, como la anterior, se puede subdividir en dos conjuntos sedimentarios separados por una disconformidad (FOTO 95).

El primero aparece en la base de la columna y esta formado por limos arenosos de color rojo (10 R 4/6), con un contenido en arena fina bajo. Son masivos y presentan rasgos edáficos como migraciones de óxidos de hierro y manganeso, texturas poliédricas de hasta 4 cm de tamaño y nódulos y rizolitos de carbonatos. La facies presente es Fm. Forman estratos tabulares de extensión lateral superior a los 150 m.

El segundo conjunto sedimentario se dispone en disconformidad sobre el primero. Está formado por tres secuencias granodecrecientes de conglomerados y arenas muy similares a los de la anterior columna.

Los conglomerados están soportados por los clastos, con matriz arenosa y tienen un color rojo (10 R 4/6). No presentan cementación, aunque de forma local pueden aparecer óxidos de hierro-manganeso. Los clastos tienen una composición por orden de abundancia de cuarcita, pizarra y cuarzo, y ocasionalmente pueden aparecer intraclastos. El centil es de 7 cm y el tamaño medio es de 1-2 cm. La forma de los mismos es subangulosa a subredondeada.

Presentan estratificación cruzada en surco de media a gran escala, con surcos de amplitudes de hasta 3 m y alturas de 0,4 m. Con frecuencia aparecen clastos con el eje “b” imbricado y también superficies internas erosivas. La facies dominante es Gt.

En la primera secuencia se han tomado medidas de paleocorrientes en clastos imbricados proporcionando una dirección de N 180-230, y en ejes de surcos de estratificación cruzada hacia N 200. En la segunda las medidas de paleocorrientes tomadas en ejes de canales señalan hacia N 192.

La geometría de las secuencias es de paleocanal, que en la primera tienen una amplitud inferior a 200-300 m y en la segunda de 100 m.

En la base de la tercera de las secuencias aparecen arenas de tamaño de grano medio a grueso con matriz limosa (FOTO 96). Presentan estratificación cruzada en surco con láminas cetimétricas. La facies dominante es St. Rellenan una geometría canalizada de extensión lateral inferior a 70 m. Las paleocorrientes tomadas en ejes de canales aportan una dirección hacia N 210 y en ejes de surcos de estratificación cruzada hacia N 200. Lateralmente se acuñan hacia arenas limosas con rasgos edáficos.

Cada secuencia pasa gradualmente hacia arriba a arenas de color rojo a ocre (10 R 4/6 a 10 YR 5/4), de tamaño de grano medio a fino y con matriz limosa más abundante hacia arriba. Tienen abundantes cantos dispersos y también superficies internas erosivas. Son masivas y hacia la parte superior pueden observarse rasgos edáficos como rizocreciones y nódulos de carbonato de 2-3 cm de diámetro. La facies dominante es Sm.

Intercalado entre estas arenas pueden aparecer canales de conglomerados, con centil de 5 cm, que se acuñan en 2-5 metros.

A techo de la columna aparecen láminas de carbonato dispersas entre las grietas y que pueden pertenecer a una carbonatación muy actual.

Interpretación. La interpretación de estos sedimentos, tanto los del primer conjunto sedimentario como los del segundo es idéntica a la proporcionada en la columna estratigráfica anterior, y por tanto, es válida también para ésta.

4.- HOJA DE VALDEPEÑAS (20-32, 812)

4. 1.- Columna estratigráfica de Valdepeñas I (01) (s/n)

Tiene un espesor de 9 m y en ella aparece un conjunto sedimentario. En la parte superior culmina con una costra carbonatada, de origen edáfico. Se ha dividido la columna en los 6 tramos siguientes.

Tramo 1.- 0-2,5 m. Límite inferior no visible en el afloramiento. Son limos arenosos de color rojo (10 R 4/6) con un contenido en arena fina bajo. Ocasionalmente pueden aparecer cantos dispersos de tamaño inferior a 1 cm. Son masivos y presentan rasgos edáficos, como rizocreciones y nódulos de carbonato abundantes y migraciones de arcillas muy extendidas y de óxidos de hierro-manganeso. La textura es prismática con *peds* de tamaño inferior a 3-4 cm. La facies presente es Fm. La geometría que presentan es tabular de extensión lateral superior a los 100 m.

Tramo 2.- 2,50-4,50 m. Límite inferior erosivo de pequeña escala disimulado por la alteración edáfica. Paraconglomerados de matriz arcillosa y de color rojo (10 R 4/6). Los clastos tienen una composición dominada por cuarcita, cuarzo, pizarra y arenisca roja. El centil es de 7 cm y disminuye a techo de la capa hasta 3 cm. La forma de los clastos es angulosa con los bordes redondeados a subredondeados. La cementación es de carbonato cálcico, está afectada por la alteración edáfica.

Internamente son masivos con granoselección positiva y con rasgos edáficos como rizocreciones y nódulos de carbonato, migraciones de arcillas abundantes y muy desarrolladas, de carbonato cálcico y de óxidos de hierro-manganeso. Todas estas rasgos borran las estructuras sedimentarias primarias. La extensión lateral es superior a 100 m.

Tramo 3.- 4,50-6,00 m. Límite inferior erosivo y canalizado de 2-3 m de altura. Paraconglomerados con matriz arcillosa similares a los del tramo 2. La cementación es de carbonato cálcico, más desarrollada a techo y disimulada por la alteración edáfica. La composición y forma de los clastos es idéntica a los del tramo 2. El centil es de 30 cm y el tamaño medio de 7-10 cm.

Internamente también son masivos con los mismos rasgos edáficos que en el tramo 2. Todas estas rasgos borran las estructuras sedimentarias primarias. Se ha tomado una dirección de paleocorrientes en el eje del canal que señala hacia N 80-N 260. La extensión lateral es inferior a 8 m. Lateralmente pasan a los limos del tramo 4.

Tramo 4. 6,00-6,50 m. Límite inferior neto. Son limos arenosos de color rojo intenso (10 R 4/6) con un contenido en arena fina medio-alto y con abundantes cantos dispersos de tamaño inferior a 2 cm. Son masivos y presentan rasgos edáficos, como rizocreciones y nódulos de carbonato abundantes y migraciones muy extendidas de arcillas, de carbonato cálcico y de óxidos de hierro-manganeso. La textura es nodulosa y prismática con *peds* de tamaño inferior a 3-4 cm. La facies presente es Fm. La geometría que presentan es tabular de extensión lateral superior a los 100 m.

Tramo 5.- 6,50-8,35 m. Límite inferior erosivo de pequeña escala. Paraconglomerados similares a los de los tramos 2 y 3. Aparece además algún clasto de origen volcánico. El centil es de 25 cm.

Tramo 6.- 8,35-9,00 m. A techo del tramo 5 se desarrolla un horizonte de costra carbonatada actual. Desarrolla diferentes facies y texturas que de muro a techo son masiva y algo discontinua, hojosa y en losa.

Interpretación. La sedimentación se desarrolla en un ambiente de llanura de inundación fluvial. Los canales son de baja sinuosidad y originalmente la carga sería de gravas y arenas. En su interior transportan barras transversales y longitudinales de gravas.

La sedimentación en la llanura de inundación se produce por decantación del material desde la suspensión. En estas zonas se implantaría una vegetación y se produce una primera transformación edáfica del sedimento con el desarrollo de pedregos asociados a raíces, reordenación del material arcilloso, etc., que son previas al reemplazamiento por carbonato cálcico, que da lugar a las costras de carbonato que se superponen incluso a los sedimentos conglomeráticos de los canales.

En esta columna se dan después de la epigénesis carbonatada varios procesos de alteración polifásicos, que se manifiestan inicialmente con una nueva transformación del sedimento debida en esta ocasión a una fuerte argilitización y rubefacción de todo el perfil lo que provoca un intenso enrojecimiento del sedimento, con nodulización y migración de los óxidos de hierro y arcillas y una alteración de las zonas carbonatadas.

Finalmente, a techo de la columna se dan de nuevo procesos de reemplazamiento carbonatado que están relacionados con el relieve actual.

4. 2.- Columna estratigráfica de Valdepeñas II (02) (23)

Sobre un sustrato de pizarras verdes paleozoicas se depositan 18,50 m de sedimentos detríticos y carbonatados, conglomerados, arenas, y calizas, pertenecientes a un conjunto sedimentario. Este conjunto se puede dividir en dos partes, desde la base hasta los 8,00 m se da una sedimentación siliciclástica y, desde aquí y hasta el techo es carbonatada.

Entre 0,00-8,00 m se depositan varias secuencias detríticas, que comienzan por conglomerados o arenas de grano grueso, que están canalizadas. Hacia la parte superior de la secuencia se depositan arenas o limos y, la última secuencia, finaliza en calizas.

Los conglomerados están soportados por los clastos y tienen una matriz de arenas. Puntualmente, pueden presentar cementación de carbonato cálcico. Tienen un color ocre-amarillento (5 YR 5/6). Los clastos tienen una composición por orden de abundancia de pizarra, arenisca, cuarcita y cuarzo. El centil es de 14 cm y el tamaño medio de 2-3 cm. La forma de los mismos es subangulosa a subredondeada.

Presentan estratificación cruzada en surco, con *sets* de amplitud entre 5-7 m y altura de 0,5 m y láminas de 7-10 cm. Algunos clastos presentan el eje “b” imbricado, hecho que permite realizar varias medidas de paleocorrientes que resultan dirigidas hacia N 300-320. Ocasionalmente, presentan alguna superficie erosiva interna. La facies presente es Gt.

Tienen una geometría lenticular que se pierde en 40-50 m, con el límite basal fuertemente erosivo y canalizado y el superior cóncavo hacia abajo.

Hacia la parte superior de las secuencias y de forma gradual estos conglomerados pasan a arenas de tamaño de grano medio a grueso, que hacia arriba en la columna ocupan la base de las secuencias. Están remarcadas por un *lag* de conglomerados de espesor entre 20-30 cm, y presentan centiles entre 7 y 4 cm y alguna superficie erosiva interna remarcada por cantos. Tienen un color ocre-amarillento (5 YR 5/6).

Son masivas, aunque hacia arriba en la columna presentan rasgos edáficos como rizoconcreciones y pueden desarrollar una fuerte hidromorfía. La facies presente es Sm. Tienen una geometría lenticular, similar a la definida para los conglomerados anteriores.

Las secuencias en la parte basal de la columna finalizan, cuando están completas, en limos arenosos o en calizas. Los primeros tienen un color verdoso (10 Y 6/2) y un contenido en arena fina bajo. Lateralmente, los limos que se encuentran a 6,00 m dan paso a una secuencia breve de arcillas verdes que finaliza en una capa de caliza con rasgos edáficos de exposición subaérea.

Estos limos son masivos y presentan abundantes rasgos edáficos, más extendidos hacia el techo. Estos rasgos son principalmente rizocreciones y nódulos de carbonato, hidromorfías y migraciones de arcillas y de carbonatos. Lateralmente, los nódulos de carbonato pueden estar soldados y dan una capa más o menos continua. La facies presente es Fm.

Las calizas, que aparecen en la parte basal de la columna, tienen un contenido en arena fina entre el 15% y el 20% y un color blanco-amarillento (10 YR 8/6 a 10 R 6/6). Presentan oncoides y restos fósiles de gasterópodos, caráceas y ostrácodos. Asimismo, aparecen con estratificación cruzada en surco, en *sets* de 2 m de amplitud y altura de 40-50 cm. Se han encontrado restos fósiles de ostrácodos. La facies presente es Ct.

La geometría es lenticular con una extensión lateral inferior a 40-50 m. El límite inferior es gradual desde la facies arenosas anteriores y el superior es irregular y neto.

Desde 8,00 hasta el techo m la parte superior de la columna está constituida litológicamente por calizas y arenas con abundantes oncolitos.

Las calizas aparecen en la base de esta parte de la columna y en la parte final de la misma, muestran un límite inferior irregular y neto sobre el intervalo anterior. Entre los 8,00 y 10,50 m aparece una primera capa de calizas (FOTO 100) tienen un color rosado y

ocre (10 YR 8/6 a 10 R 6/6). La segunda tiene el límite inferior alabeado, (FOTO 103) un color amarillento (10 R 8/2) y aparece entre 17,50 y 18,00 m. La tercera y la cuarta tienen un espesor de 20 cm y son de color grisáceo, están situadas en la parte final de la columna.

Son *mudstone* de aspecto masivo, nodulares y bastante compactas con restos fósiles de gasterópodos, caráceas y ostrácodos y oncoïdes. Dispersas por todas las capas aparecen rizocreciones y en la capa inicial presentan abundante porosidad, a veces con cierta tendencia horizontal y, que está rellena por material arcillo-arenoso rojo. Constituye un rasgo de exposición subaérea y forma una superficie de karstificación. Localmente se pueden observar superficies internas, irregulares y discontinuas, asociadas a este material rojo. La facies dominante es Cp.

Las arenas oncolíticas son muy abundantes desde los 10,50 hasta los 17,00 m. Se corresponden con arenas de tamaño de grano medio a grueso con alto porcentaje de carbonato que le dan un aspecto calcarenítico. Tienen un color blanquecino-amarillento (10 R 8/2) y están organizadas en secuencias de hasta 3,50 m de espesor. Forman estratos lenticulares cuyo límite inferior es erosivo, irregular y de tendencia plana (FOTO 101). La extensión lateral es inferior a 200 m. La característica principal de esta litología es la presencia abundante de oncoïdes (intraclastos) de forma subesférica. Su diámetro puede llegar hasta 7 cm, aunque de forma habitual está situado entre 2-4 cm. Ocasionalmente, pueden presentar algunos cantos de origen volcanosedimentario dispersos.

En su organización interna presentan estratificaciones cruzadas en surco de media escala (FOTO 102) con láminas centimétricas. Forman megarripples con una amplitud de hasta 5 m. Ocasionalmente en algunas capas puede aparecer una fuerte bioturbación o un enriquecimiento en carbonato de aspecto muy bréchico. Las facies que dominan en estos depósitos son Sto y Spo.

Hacia la parte superior de las secuencias se aprecia una disminución en el centil de los oncoïdes y una pérdida de las estructuras sedimentarias primarias. La facies que domina es ahora Smo.

Interpretación.- En la sedimentación de la columna están representados ambientes de llanura de inundación fluvial y medios lacustres. En la parte inferior de la columna están representados canales de baja sinuosidad con carga de gravas. En el momento de máxima actividad el canal transporta barras transversales de gravas. En los momentos de caída del flujo el canal se rellena de forma rápida con facies arenosas masivas.

Estos canales se mueven lateralmente en una llanura de inundación donde posiblemente se formarían paleosuelos. Estas zonas aparecen poco desarrolladas y es difícil asegurar los procesos sedimentarios y postsedimentarios. Dadas las características que presentan las facies finas (hidromorfías, exposición subaérea) es posible que estas zonas estuvieran adosadas a bordes de lagos, constituyendo una orla palustre alrededor de los mismos.

En la parte superior de la columna se produce una expansión lacustre con ascenso de los niveles de agua que representan una fase de profundización en la cuenca. Son lagos someros, carbonatados con orlas palustres extensas donde se localiza una densa vegetación y con abundantes organismos vivos como gasterópodos, ostrácodos y algas. En la zona se depositan calizas, a veces calcareníticas, que en las oscilaciones del nivel del agua pueden resultar emergidas con superficies de karstificación y rasgos de dafización.

Las facies arenosas con oncoides son producto de canales fluviales muy saturados en carbonato cálcico, someros y con cierta agitación lo que da lugar al desarrollo de una intensa actividad algal, con crecimientos alrededor de diversos núcleos. La carga de fondo es mixta de arenas y oncoides. En la literatura geológica son ampliamente tratados y se interpretan relacionados con ambientes sedimentarios lacustres. La energía cinética es alta, puesto que se forman megarripias de cresta sinuosa y de cresta recta. En una etapa posterior el flujo desciende y los canales se rellenan de forma rápida. Los cantos de origen volcanosedimentario que se encuentran de forma ocasional en algunas capas son retrabajados. La superposición en la columna de varias secuencias señala para esta zona un dominio de canales fluviales de baja sinuosidad, con paleoflujos dirigidos hacia el SO.

Lateralmente, estos canales fluviales están relacionados con zonas lacustres que son rodeadas por orlas palustres en cuyos depósitos se aprecian rasgos de exposición subaérea y bioturbaciones.

4. 3.- Columna estratigráfica de Valdepeñas III (03) (Km 2)

Sobre un zócalo paleozoico se deposita una unidad sedimentaria de naturaleza carbonatada, con un espesor en conjunto de 6,00 m. Las pizarras que forman el sustrato desarrollan un fuerte perfil de alteración carbonatada de unos 5-7 m, en el que se aprecia que, sobre las pizarras verdes no alteradas se sitúa un primer nivel de roca pizarrosa fragmentada en esquirlas y fragmentos angulosos de hasta 7 cm, que están unidos por venas de carbonato cálcico de color blanco, que hacia la parte superior tienen un grosor de hasta 2 cm (FOTOS 104 y 105). Sobre este nivel se asienta la serie sedimentaria terciaria siguiente.

Tramo 1.- 1,00-2,00 m. Tránsito gradual desde el perfil de alteración desarrollado sobre las pizarras infrayacentes. Límite superior irregular y neto. Costra carbonatada, arenosa de color blanco y amarillo (10 YR 8/6) (FOTO 106). Abundantes rasgos edáficos como rizocreciones y nódulos centimétricos de carbonato muy abundantes. Algún canto disperso de pizarra sobre todo en la base. Textura nodular, con impregnaciones de óxidos de hierro-manganeso y brechificación. Geometría tabular de extensión lateral inferior a 150 m. La facies dominante es P.

Tramo 2.- 2,00-3,00 m. Margas masivas semiderrubadas. Límite superior neto y alabeado. La facies dominante es M.

Tramo 3.- 3,00-6,00 m. Calizas de color gris oscuro (N 5 a N 6). Aparecen en tres

bancos de geometría tabular, con un espesor de 1,50, 0,60 y 0,90 m respectivamente. Los límites inferior y superior suelen ser netos, con frecuencia ondulados. Forman estratos tabulares de extensión lateral de hasta centenas de metros. Texturalmente son *mudstones*.

No presentan ninguna estructura sedimentaria interna. La facies dominante es Cp. Se aprecia una importante porosidad móldica abierta de tamaño pequeño debida a raíces vegetales (FOTO 107).

Interpretación. La exposición subaérea de los sedimentos pizarrosos de edad Paleozoico dio lugar a la formación de un perfil de carbonatación sobre ellos, que culmina con un encostramiento superior. Se debe a una sustitución por reemplazamiento de la roca original, que en la parte inferior aún conserva su estructura y en la superior la ha perdido totalmente. Se da bajo condiciones climáticas determinadas y tiene un origen edáfico.

Sobre este caliche se deposita una serie carbonatada de margas y calizas asociada al nivel de agua. El ambiente sedimentario que se interpreta para esta unidad es de lagos poco profundos, carbonatados y de baja pendiente, con una franja palustre bien desarrollada. Al ser pequeña la profundidad de estos lagos, las variaciones en el nivel de agua, dejan al descubierto áreas extensas con sedimentos inicialmente lacustres, que son colonizados por las plantas, dando lugar a la actuación de procesos pedogenéticos y de exposición subaérea. Sedimentos similares a éstos han sido estudiados en los trabajos de Freytet (1973 y 1984) y Freytet y Plaziat (1982).

4. 4.- Columna estratigráfica de Valdepeñas IV (04) (22)

Es una columna formada por sedimentos carbonatados, con calizas de varios tipos y margas (FOTO 108) con un espesor de 8,00 m.

Tramo 1.- 0,00-2,70 m. Límite inferior no visible. Está formado por estratos de caliza de geometría tabular, con una extensión lateral superior a los 200 m y un espesor inferior a 0,50 m. Los límites son irregulares, netos y débilmente erosivos a pequeña escala. Los bancos lateralmente están soldados unos con otros. Los colores son marrón y crema (10 YR 6/2 a 7/4). Se han encontrado varias facies de calizas que se hallan en paso vertical y lateral entre sí. La facies de calizas con abundantes intraclastos, Ci, tienen una textura deposicional granosostenida del tipo *floatstone* y *rudstone* constituida por secciones fragmentadas y enteras de hasta 4 cm de oncoides y fragmentos vegetales rodeados de una laminación algal, de varios colores, marrones, negros y blancos (FOTOS 109 y 110) y empastados en una matriz de micrita. Internamente son masivas y se aprecia una granoselección positiva.

La facies de calizas con oncólitos, Co, tienen una textura deposicional granosostenida del tipo *floatstone* y *rudstone* constituida por secciones enteras de oncoides y fragmentos vegetales rodeados de una laminación algal, de color marrón y de hasta 4 cm (FOTOS 109 y 110) y empastados en una matriz de micrita. Los oncoides son subsféricos y presentan varias etapas de precipitación laminar alrededor de un núcleo constituido por

otros elementos diversos. Internamente presentan una estratificación horizontal formada por la alineación de los clastos, asimismo, se aprecia una granoselección positiva.

Tramo 2.- 2,70-4,00 m. Son arenas de tamaño de grano medio con alto porcentaje de carbonato (calcareónicas). Tienen un color blanco (10 R 6/2) y forma un estrato lenticular cuyo límite inferior es erosivo, irregular y de tendencia plana, con una extensión lateral inferior a 250 m. Lateralmente dan paso a calizas similares a las del tramo anterior. La característica principal es la presencia abundante de intraclastos (oncoides) de forma subsférica de diámetro inferior a 2 cm. No presentan organización interna, y solo se aprecia una granoselección positiva. La facies dominante es Smo.

Tramo 3.- 4,00-5,50 m. Límite inferior irregular, neto, algo ondulado. Está formado por un estrato de caliza de geometría tabular, con una extensión lateral superior a los 200 m. Tiene un color crema (10 YR 7/4). Está dominado por la facies Co (calizas con oncolitos). Tiene una textura deposicional granosostenida del tipo *floatstone* y *rudstone*, constituida por secciones enteras de oncoides y fragmentos vegetales rodeados de una laminación algal, de color marrón y de tamaño pequeño inferior a 2-3 cm, y empastados en una matriz de micrita. Los oncoides son subsféricos y presentan varias etapas de precipitación laminar alrededor de un núcleo constituido por otros elementos diversos. Internamente presentan una estratificación horizontal formada por la alineación horizontal de los clastos, asimismo, se aprecia una granoselección positiva. Ocasionalmente, se han encontrado en campo de forma dispersa conchas de gasterópodos grandes y aisladas (FOTO 111). A techo puede aparecer una porosidad móldica debida a raíces, facies Cp.

Tramo 4.- 5,50-8,00 m. Está constituido por estratos de caliza separados por pequeñas juntas margosas de hasta 10 cm. Los límites inferior y superior de los mismos son irregulares, de tendencia plana y netos. Los estratos tienen una geometría tabular, a veces de gran extensión lateral, hasta 300 m, y un espesor entre 20 y 50 cm. Lateralmente estos bancos pueden estar soldados unos con otros llegando a desaparecer sus límites.

Están constituidos por calizas, que texturalmente son *mudstones*. Se aprecia una importante porosidad móldica abierta de tamaño pequeño debida a raíces vegetales. No presentan ninguna estructura sedimentaria interna. La facies dominante es Cp.

Interpretación. Se corresponde con una sedimentación de medios lacustres carbonatados. La abundancia de elementos oncoidales y de fragmentos vegetales rodeados de una laminación algal indica que la sedimentación tiene lugar en lagos de escasa profundidad, dentro de la zona fótica en un ambiente químico saturado de carbonato. Los ascensos y descensos del nivel de agua serían estacionales, dando lugar a la removilización del material en el fondo en las etapas de avenidas, aunque los aportes detríticos serían mínimos. La vegetación característica de estos ambientes colonizaría de forma importante los bordes de los lagos.

Hacia la mitad de la columna se registra un episodio de invasión fluvial, representada por las facies arenoso oncolítica producto de canales fluviales muy saturados en carbonato

cálcico. Estos canales desembocarían en el lago y son similares a los definidos en la columna 02 de la Hoja de Valdepeñas.

La parte superior de la columna presenta, a diferencia de la inferior, episodios de exposición subaérea y bioturbaciones. Se corresponden con zonas adosadas a los bordes de los lagos, orlas palustres alrededor de los mismos, que dan lugar a la formación de las facies de calizas palustres.

4. 5.- Columna estratigráfica de Valdepeñas V (05) (21)

Tiene un espesor de 7,00 m y está constituida por un conjunto sedimentario detrítico y carbonatado sobre un sustrato paleozoico alterado.

En la base aparecen pizarras verdes paleozoicas que en los últimos 1,50-2,00 m desarrollan un enrejado de carbonato cálcico, que rellena fisuras de hasta 3 cm con una tendencia vertical principal. Sobre ellas se asienta una superficie erosiva que da paso a la serie terciaria (FOTO 112).

La columna se inicia con un estrato de caliza (FOTO 112) de geometría tabular, con una extensión lateral superior a los 200 m y un espesor de 3,00 m. El límite superior es una superficie erosiva. Se corresponden con calizas de color blanco (10 YR 6/2) en facies Co y Cp dominantes, con abundantes oncolitos y cantos de pizarra dispersos de hasta 3 cm. Estos últimos desaparecen hacia el techo de la capa. La textura deposicional es granosostenida, del tipo *floatstone* y *rudstone* constituida por secciones enteras de oncoides y fragmentos vegetales rodeados de una laminación algal, de color marrón y empastados en una matriz de micrita. Los oncoides son subsféricos y presentan varias etapas de precipitación laminar alrededor de un núcleo constituido por otros elementos diversos. Internamente presentan una estratificación horizontal y granoselección positiva.

Los últimos 1,50-2,00 m de esta capa presentan fuertes procesos de edafización, desarrollados sobre sustrato carbonatado y debidos a la exposición subaérea de la misma. Estos procesos generan texturas espectaculares de aspecto fuertemente brechificado, (FOTO 112), con las grietas rellenas de material rojo. En esta parte aún se conservan algunos oncoides de forma esférica casi perfecta. Aparecen también algunos fragmentos septarizados de la roca original, que denota la exposición subaérea.

Por encima y en contacto erosivo aparece una secuencia detrítica (4,00-5,00) que está constituida por ortoconglomerados fuertemente cementados por carbonato y con matriz de arenas. Los clastos tienen una composición de cuarcita, cuarzo, pizarra y también aparecen oncoides abundantes. El centil es de 12 cm en los extraclastos y de 4 cm en los oncoides. Tienen una extensión lateral grande superior a 100 m y un espesor de 1,00 m, que lateralmente hacia el centro del canal aumenta hasta 4 m. Internamente son masivos o con estratificación cruzada. Las facies dominantes son Gmo y Gto. Las paleocorrientes medidas en el eje del canal señalan una dirección NO-SE.

A techo se sitúa un tramo carbonatado constituido por dos capas, una margosa y la otra carbonatada (FOTO 114). Las margas tienen un espesor de 1,00 m, son masivas, de color blanco y aparecen semiderrubadas. Las calizas son de color blanco (10 YR 6/2), tienen geometría tabular, con una extensión lateral superior a los 200 m y un espesor de 1,00 m. El límite inferior es una superficie erosiva y el superior está erosionado actualmente. La textura deposicional es granosostenida, del tipo *floatstone* y *rudstone*, con oncoides dispersos de tamaño inferior a 3 cm y empastados en una matriz de micrita. Internamente se presentan masivos, con una granoselección positiva. La facies dominante es Co.

Interpretación. Sobre un sustrato paleozoico poco alterado con la presencia de grietas y juntas rellenas por carbonato, se dispone una sucesión sedimentaria que representa ambientes lacustres y fluviales similares a los definidos en las columnas anteriores. En este caso, las calizas inferiores sufren una exposición subaérea con formación de un caliche sobre sustrato carbonatado, que manifiesta procesos de brechificación, recristalización y bioturbación. Sobre ellas se asienta un canal fluvial con intra y extraclastos y que estaría muy próximo al nivel de agua. A techo de la columna se vuelven a instalar medios lacustres.

4. 6.- Columna estratigráfica de la cantera del Cerro de la Cabeza (06)(28)

Se han observado dos conjuntos sedimentarios, uno de edad Terciario y el otro Cuaternario. Ambos están formados por litologías de varias granulometrías, arcillas, arenas y conglomerados con un espesor conjunto de 18,00 m.

El primer conjunto sedimentario abarca un espesor entre 0,00-13,50 m. Está integrado por estratos limo-arenosos entre los que se intercalan algunas capas de conglomerados y arenas, que volumétricamente suponen un 20-30% del total.

Los limos arenosos tienen una geometría tabular con una extensión lateral superior a los 250 m y un espesor entre 1,00-2,00 m. Tienen un color rojo (10 R 4/6) y un contenido en arena fina bajo (FOTO 115). Asimismo, presentan cantos de cuarcita dispersos y de tamaño inferior a 5 cm. Son masivos y presentan abundantes rasgos edáficos con gran desarrollo, como nódulos y rizocreciones carbonatadas y migraciones de arcillas, óxidos de hierro-manganeso y de carbonatos principalmente. Los *peds* tienen una forma prismática y poliédrica de tamaño inferior a 7-10 cm. La facies presente es Fm.

En ocasiones, a techo de alguna capa una gran cantidad del sedimento original limo-arenoso se ha transformado hacia materiales carbonatados por enriquecimiento y precipitación in situ (FOTO 116). Se encuentran abundantes rasgos edáficos como rizocreciones y parches de los limos infrayacente. La textura dominante es nodular. La facies dominante es P. Los tránsitos son graduales.

Esta sucesión limosa se halla interrumpida por varias capas de conglomerados, que aparecen de forma dispersa. Están soportados por los clastos y tienen un color ocre-rojizo

(10 R 6/6), matriz arenosa y están fuertemente cementados por carbonato cálcico (FOTO 117). Los clastos por orden de abundancia están dominados por cuarcita, cuarzo, areniscas roja y pizarras principalmente. El centil es de 18 cm en una capa y de 7 en otra, y el tamaño medio varía entre 2-5 cm. La forma de los mismos es subredondeada.

Presentan estratificación cruzada en surco de media escala, con amplitud en los surcos de 2-3 m y una altura de hasta 1 m. La facies que domina es Gt. Las paleocorrientes medidas en el eje de los surcos señalan hacia N 230. Asimismo, presentan clastos con el eje "b" imbricado, que señalan direcciones comprendidas hacia N 220-240. Tienen una geometría de paleocanal de extensión lateral inferior a 200 m y espesor de hasta 2,00 m. Las medidas de paleocorrientes tomadas en el eje de los canales señalan hacia N 230-240.

Estos conglomerados están aislados entre las capas de limos o bien se hallan en tránsito gradual hacia arenas de tamaño de grano grueso a medio. Tienen un color rojo a ocre (10 R 4/6 a 10 YR 5/4) con matriz limosa. Tienen abundantes cantos dispersos y también superficies internas erosivas. Son masivas y hacia la parte superior pueden observarse rasgos edáficos como rizocreaciones y nódulos de carbonato de 2-3 cm de diámetro. La facies dominante es Sm.

El segundo conjunto litológico se superpone al anterior a través de una superficie erosiva de pequeña escala y de tendencia plana. Son paraconglomerados de color rojo (10 R 4/6), empastados en una matriz arcillo-arenosa (FOTO 118). Los clastos por orden de abundancia están dominados por cuarcitas, pizarras y cuarzos. Tienen una forma subangulosa a subredondeadas con los bordes algo redondeados. El centil es de 25 cm y el tamaño medio de 8-10 cm.

Aparecen masivos y desorganizados y la facies que está presente en el sedimento es Gms. En la parte superior de la capa se registra un aumento progresivo de rasgos edáficos como rizolitos de hasta 4-5 cm. La extensión lateral de estos depósitos es superior a 400 m en el afloramiento y el espesor de la capa es de 3,50, lo que le confiere una geometría tabular.

Sobre ellos se dispone el suelo actual, que en la base tiene una capa arcillosa de color rojo intenso y una capa superior de conglomerados.

Interpretación. El conjunto sedimentario inferior se interpreta como un producto de una llanura de inundación fluvial atravesada por canales. Estos últimos son de baja sinuosidad y transportan barras de gravas transversales. Migran por una llanura de inundación donde se da una edafogénesis con formación incipiente de paleosuelos carbonatados. La dirección principal de aportes procede del NE. Otras características ya se han señalado en las anteriores columnas

El segundo conjunto sedimentario se pueden interpretar como un producto de procesos sedimentarios por gravedad definidos por avalanchas de clastos depositados en una zona de piedemonte. El movimiento hacia abajo por la pendiente sería debido a la

acción de la gravedad ya que no están confinados en canales. Sobre ellos se da una etapa de edafogénesis.

4. 7.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito (07) (30)

Su espesor es de 9,00 m y está formada principalmente por calizas con diferentes facies de un solo conjunto sedimentario (FOTOS 119 y 120).

Tramo 1.- 0,00-2,75 m. Límite inferior no visible y superior gradual. Forma un estrato tabular de extensión superior a los 300 m e incluso mayor. Texturalmente son *mudstones a wackestones* compactas y homogéneas de color crema (5 YR 6/4). En su interior se aprecia una estratificación cruzada planar de media escala, con *sets* de 1,50-2,00 m y, láminas de hasta 30-40 cm inclinadas 30-45° que hacia el techo son sigmoidales y a muro no están visibles. Hacia el techo pasan a tener laminación horizontal, con láminas entre 3-5 cm o planar de bajo ángulo. La facies dominante es Cxp.

Tramo 2.- 2,75-4,00 m. Límite inferior gradual y superior plano e irregular. Caliche con texturas, nodulosa, laminar y bréchica. Son calizas de color rojo (10 R 6/6), que se superponen de forma solidaria y gradual a las inferiores y tienen una geometría tabular con extensiones superiores a los 150 m. El caliche se asienta sobre las calizas del tramo inferior. La nodulización y brechificación son rasgos edáficos evolucionados incluso en la parte superior de la capa, los últimos 0,5 m, se llega a una sustitución de toda la masa original del sedimento (FOTOS 121 Y 122). La facies dominante es P.

Tramo 3.- 4,00-5,30 m. Límite inferior plano e irregular y superior inclinado y erosionado por la capa suprayacente. Son calizas texturalmente similares a las del tramo basal. Se aprecia una porosidad radicular, rellena con calcita secundaria, roja y de forma geopetal (FOTO 123). Lo que indica un periodo de exposición subaérea y colonización por la vegetación. No se ha observado en campo ninguna ordenación sedimentaria. La facies dominante es Cm y tránsito hacia facies P poco desarrolladas.

Tramo 4.- 5,30-7,50 m. Límite inferior erosivo y canalizado y superior plano y neto. Tienen una geometría lenticular de extensión lateral inferior a 100 m. Son ortoconglomerados (5,30-6,00 m) fuertemente cementados por carbonato cálcico y de color rojo (10 R 6/6) (FOTO 124). La matriz es de arenas de tamaño grueso. Los clastos de calizas (micritas) de colores crema y gris constituyen el 80-90% del total, el resto son de cuarcitas principalmente. Su centil es de 7 cm de diámetro y la forma es subangulosa a subredondeada. En su interior se aprecia estratificación cruzada en surco con láminas de hasta 3-4 cm y una granoselección positiva. La facies dominante es Gt. La dirección de paleocorrientes medidas en el eje del canal proporciona una dirección N 70-N 250.

Hacia la parte superior de este tramo y en tránsito neto aparece una capa de calizas de color rojizo que presenta fuertes rasgos de exposición subaérea como raíces y nódulos de óxidos de hierro. El aspecto externo en muestra de mano es de areniscas muy calcificadas en facies P.

Tramo 5.- 7,50-9,00 m. Límite inferior neto y plano y superior actualmente erosionado. Son calizas en estratos tabulares de hasta 30 cm con límites internos irregulares. Están derrubiasdas en la parte superior de la cantera.

Interpretación. La columna se inicia con una sedimentación lacustre subacuática correspondiente a barras y dunas arenosas de dimensiones métricas producidas en zonas adosadas a los bordes de los lagos. En ocasiones se produce una invasión por parte de la vegetación lo que da lugar a la formación de una porosidad radicular, que se aprecia en algunas capas. Otras veces, se da una exposición aérea prolongada con la formación de caliches sobre sustrato carbonatado. Las características químicas y ambientales de los lagos ya han sido definidos en otras columnas.

Hacia la mitad de la columna se instala en la zona un sistema fluvial, como consecuencia de un fuerte descenso del nivel de base local y la consiguiente retirada del nivel de agua. La proximidad del borde lacustre se manifiesta por los procesos de karstificación y emersión que aparecen en la mitad de la columna, así como por sus rasgos sedimentológicos. Los canales fluviales serían de baja sinuosidad, amplios y bien desarrollados con una dirección de paleoflujo de N 70-N 250. En su interior transportan barras de conglomerados con una carga mayoritariamente monomítica, que es indicativo de la erosión de las calizas previamente depositadas. Lateralmente se siguen depositando las calizas, e incluso el relleno del canal en fase de abandono puede llegar a desarrollar facies de caliza.

Hacia el techo se produce un nuevo ascenso del nivel del agua, con la implantación en la zona de nuevo de un sistema lacustre-palustre.

4. 8.- Columna estratigráfica de la cantera de La Casa de la Madrileña (08) (29)

Tiene un espesor de 8,50 m y está formada por calizas con diferentes facies de un solo conjunto sedimentario (FOTOS 125 Y 126).

La columna se puede dividir para su análisis en dos partes. Desde la base y hasta 3,20 m aparece una sucesión de estratos de calizas en bancos tabulares entre 0,60 m y 1,60 m de espesor, con una extensión lateral superior a los 500 m. Los límites entre ellos son planos, netos y débilmente erosivos a pequeña escala.

Las calizas tienen un color gris (N 4 a N 8) y están dominadas por la facies Co, Ch y Cxp. Tienen una textura deposicional granosostenida del tipo *floatstone* y *rudstone* constituida por secciones enteras de oncoides con una laminación algal, de color marrón y de hasta 10 cm (FOTO 127), con un tamaño medio de 5 cm y empastados en una matriz de micrita. Los oncoides son subsféricos y presentan varias etapas de precipitación laminar alrededor de un núcleo constituido por otros elementos diversos. Ocasionalmente, se han encontrado en campo de forma dispersa conchas de gasterópodos grandes y aisladas. Internamente presentan una estratificación horizontal formada por la alineación de los

clastos, asimismo, se aprecia una granoselección positiva en los oncoides al estar los tamaños mayores en la base y gradar hacia un tamaño medio de 2 cm. Ocasionalmente, se han observado estratificaciones cruzadas de escala media con láminas de tendencia plana.

A los 3,20 m de la base aparece una superficie de paleokarstificación, con la formación de grietas de retracción y superficies de removilización con cantos en la parte superior (FOTO 128). El color es gris claro y algo amarillento. Esta superficie se sigue lateralmente en distancias superiores a los 300 m. Todo ello es indicativo de una exposición subaérea prolongada de estas calizas, con formación incluso de estromatolitos.

Desde los 3,20 m y hasta el techo aparece una sucesión de siete estratos tabulares de calizas en bancos entre 0,60 m y 1,30 m de espesor, con una extensión lateral superior a los 500 m. Los límites entre ellos son planos y netos (FOTO 129).

La facies que domina ahora son también calizas con oncoides, facies Co similares a las inferiores con algunas diferencias. El tamaño de los oncoides es ahora inferior a 4 cm y ocasionalmente, se acumulan en la base de los estratos, tienen un aspecto masivo, nodular y bastante compacto, en todas las capas aparece una intensa porosidad abierta debida a raíces y actualmente con pátinas de óxidos, facies Cpo

Interpretación. Estos sedimentos se relacionan con la existencia de lagos carbonatados, someros y efímeros, de profundidad inferior a 3-5 m. El ambiente de sedimentación sería propio de zonas marginales, litorales, donde las aguas son agitadas periódicamente.

Como consecuencia de una fuerte bajada de los niveles lacustres se produce la exposición subaérea de la zona que está reflejada en los procesos de karstificación y emersión que aparecen en la mitad de la columna, así como por sus rasgos sedimentológicos. En el tramo final se produce un nuevo ascenso del nivel del agua, con la implantación en la zona de un sistema lacustre-palustre.

4. 9.- Columna estratigráfica de las Casas de Santa María (09) (s/n)

Tiene un espesor de 14 m. Sus sedimentos forman parte de una unidad sedimentaria terrígena, constituida por limos, conglomerados oncolíticos y caliches poco desarrollados.

Los limos aparecen algo derrubiados, son de color rojo (10 R 4/6) y tienen un contenido en arena fina bajo. Ocasionalmente pueden aparecer cantos dispersos de tamaño inferior a 1 cm. Son masivos y presentan rasgos edáficos, como rizocreaciones y nódulos de carbonato abundantes y migraciones de arcillas muy extendidas y de óxidos de hierro-manganeso. La textura es prismática con *peds* de tamaño inferior a 3-4 cm. La facies dominante es Fm. La geometría que presentan es tabular de extensión lateral superior a los 100 m, y en algunos casos las capas pueden llegar a tener un espesor de hasta 6 m.

Ocasionalmente a techo de los limos pueden aparecer enriquecimientos en carbonato, que presentan abundantes rasgos edáficos y rizocreciones (FOTO 130). Tienen una geometría lenticular de extensión lateral inferior a 150 m. Se atribuyen a facies P.

Intercalados entre los limos pueden aparecer capas de conglomerados y arenas con un alto porcentaje en oncoides.

Se corresponden con ortoconglomerados con bastante arcilla en la matriz. Otras veces pueden estar cementados. Tienen un color rojizo (10 R 4/6). Los clastos tienen una composición por orden de abundancia de oncoides, cuarcitas y cuarzos. El centil es de 5 cm y el tamaño medio de 2-3 cm. La forma de los mismos es subsférica o cilíndrica (Fig. 131). Presentan estratificación cruzada en surco de media a gran escala. La facies presente es Gto. Las medidas de paleocorrientes tomadas en ejes de canales se dirigen hacia N 130-N 310 en un caso y en el otro hacia N 80-N 260.

Rellenan cuerpos canalizados cuyo límite inferior es erosivo, (FOTO 132). La extensión lateral es inferior a 200 m y su espesor es inferior a 3,00 m.

Interpretación.- La sedimentación se realizó en esta zona en un ambiente de llanura de inundación fluvial. El mecanismo que produce la sedimentación es la decantación en la llanura de inundación. En este ambiente se da una edafización intensa del sedimento que puede llegar a formar costras de carbonato.

Esta llanura es atravesada por canales fluviales que transportan barras y megarripples. Los canales tienen una carga principal de oncoides y minoritaria de extraclastos. Ello indica corrientes fluviales de escasa entidad, saturadas en carbonato cálcico. Dentro de los canales se formarían los oncoides. Las paleocorrientes medidas en canales experimentan un giro desde el muro a techo de la columna, puesto que en la parte inferior proporcionan paleoflujos con una dirección NO-SE y a techo son E-O.

Otras interpretaciones añadidas para sedimentos similares se localizan en columnas anteriores.

4. 10.- Columna estratigráfica de la gravera de La Casa de la Encomienda (10) (20)

Tiene un espesor de 4,50 m y en ella aparecen dos conjuntos sedimentarios, uno terrígeno y otro carbonatado (FOTO 133).

El conjunto inferior, de naturaleza carbonatada está constituido por margas y calizas margosas, de colores blancos, con un espesor visible de 1,30 m. Aparecen fuertemente edafizadas con migraciones de arcillas rojas y de óxidos de hierro. La textura es prismática con *peds* de hasta 5 cm de tamaño.

Sobre ellas se dispone la serie detrítica con un espesor de 3,50 m. Se inicia con un contacto erosivo y canalizado remarcado por megaclastos de caliza de hasta 0,40 cm (FOTO 134). En la base aparecen ortoconglomerados, con matriz de arenas medias algo limosas, algo cementados a techo. Su color es ocre-rojizo (10 R 6/6). Los clastos son por orden de abundancia de caliza, cuarcita, cuarzo, arenisca y pizarra. Los primeros desaparecen hacia arriba. El centil es de 0,40 y de tamaño medio entre 4-7 cm. La forma es subangulosa a subredondeada.

Presentan estratificación cruzada en surco con una amplitud de los surcos de hasta 3 m y una altura de 1-2 m. Con frecuencia aparecen clastos con el eje "b" imbricado. Las paleocorrientes medidas en ellos se dirigen hacia N 120-140. La facies dominante es Gt.

El límite superior es gradual hacia facies arenosas. Tienen un tamaño de grano de medio a grueso, con un alto porcentaje de limo en la matriz. El color es variable de tonos ocre y rojizos (10 YR 5/4) y presentan algunos cantos dispersos. Aparecen masivas sin estructuras sedimentarias aparentes y con presencia de rasgos de tipo edáfico, como rizocreciones y nódulos de carbonato de hasta 3-4 cm y cutanes de óxidos de hierro-manganeso (más importantes a techo) y la formación de agregados texturales de tipo prismático de hasta 4-5 cm de tamaño. La facies dominante es Sm (FOTO 135).

Finalmente, a techo de la secuencia aparecen limos arenosos en tránsito gradual desde las arenas (FOTO 135). Tienen colores rojizos (5 YR 5/6). Internamente aparecen masivos, dominados por facies Fm y con los mismos rasgos edáficos que los definidos anteriormente para las arenas pero más abundantes. Ocasionalmente se observa alguna superficie erosiva remarcada por cantos.

Interpretación. Sobre una sedimentación lacustre se asienta una serie terrígena que se interpreta como una típica secuencia fluvial, con la incisión de una corriente tractiva sobre un sustrato carbonatado. Este canal transporta barras transversales de gravas en su interior, por lo que la energía cinética debió ser alta. En una fase posterior de migración y abandono del canal se depositan las arenas masivas y los limos en facies Fm. Estos últimos están fuertemente bioturbados. El paleoflujo se dirige hacia el SO.

4. 11.- Columna estratigráfica de la cantera de Santa Cruz de Mudela (11) (s/n)

Está realizada en una cantera con una potencia de 6,00 m y está constituida por un conjunto sedimentario carbonatado. Está formada por los siguientes tramos.

Tramo 1: 0,00-1,60.- Límite inferior no visible. Son margas arcillosas de color gris. Son masivas, algo nodulizadas, y en ellas se han encontrado restos fósiles de gasterópodos enteros y fragmentados, opérculos y ostrácodos. La facies dominante es M.

Tramo 2: 1,60-2,20.- Límite inferior neto. Estrato de calizas margosas de color gris, con algún contenido en arena fina. Son masivas con un contenido fósil caracterizado por

abundantes moldes de gasterópodos del género *Planorbis* de tamaño grande entre 2-4 cm. La facies dominante es Cg.

Tramo 3: 2,20-4,90.- Límite inferior plano y neto. Estrato de calizas de color blanco texturalmente son *mudstones*. Lateralmente tiene una extensión que supera los 500 m. En su interior son masivas con cierta laminación paralela y presentan abundantes oolitos de tamaño inferior a 5 mm. Se encuentran moldes de gasterópodos de tamaño grande de 3-4 cm dispersos entre el sedimento (FOTO 140). El último metro aparece fuertemente karstificado con abundante terra rossa en capas y cavidades (FOTO 139).

Tramo 4: 4,90-6,00.- Límite inferior plano y neto. Está formado por dos estratos de calizas de color blanco con un espesor entre 65 y 45 cm respectivamente (FOTO 139). Los límites inferior y superior de los mismos son irregulares, de tendencia plana y netos. Los estratos tienen una geometría tabular, de gran extensión lateral, hasta 300 m.

Están constituidos por calizas, que texturalmente son *mudstones* con restos fósiles de gasterópodos, ostrácodos y caráceas. Se aprecia una importante porosidad móldica abierta de tamaño pequeño debida a raíces vegetales. No presentan ninguna estructura sedimentaria interna. La facies dominante es Cp.

Interpretación. El ambiente sedimentario que se interpreta para esta unidad es de lagos poco profundos, carbonatados y de baja pendiente, con una franja palustre bien desarrollada. La sedimentación se produce en zonas marginales, litorales, donde las aguas son agitadas periódicamente. Al ser pequeña la profundidad de estos lagos, las variaciones en el nivel de agua, dejan al descubierto áreas extensas con sedimentos inicialmente lacustres, que son colonizados por las plantas, dando lugar a la actuación de procesos pedogenéticos y de exposición subaérea. Sedimentos similares a éstos han sido estudiados en los trabajos de Freytet (1973 y 1984) y Freytet y Plaziat (1982).

Como consecuencia de una fuerte bajada de los niveles lacustres se produce la exposición subaérea de la zona que está reflejada en los procesos de karstificación y emersión que aparecen en la mitad de la columna, así como por sus rasgos sedimentológicos. En el tramo final se produce un nuevo ascenso del nivel del agua, con la implantación en la zona de un sistema lacustre-palustre.

5.- GEOLOGÍA DE SUBSUELO

En las hojas analizadas el registro geológico de edad Terciario que aparece en superficie apenas supera los 30-50 m de potencia, que en volumen suponen un 25%, en términos aproximados, del espesor total de cada una de las subcuencas sedimentarias. Para conocer la evolución de las subcuencas continentales parece necesario acudir a la información que proporciona el subsuelo de la región. Los datos de partida para el análisis de la Geología de subsuelo de estas Hojas son los informes de ENADIMSA 1986-1987, realizados para el Proyecto Hullas de La Mancha, que incorporan el sondeo 811/1, situado 1 Km al sur de Aldea del Rey (Cuenca de Calzada-Moral). En este sondeo se dispone de las diagráfias de gamma natural y eléctrica focalizada, entre otros datos litológicos de interés. Otro de los sondeos analizados es el de ARG-1, situado en Argamasilla de Calatrava (Cuenca de Argamasilla) y realizado por MAYASA para ENCASUR, y del que solo se ha dispuesto de la litología atravesada. Asimismo, se han tenido en cuenta numerosos datos de sondeos realizados para investigación de recursos hidrogeológicos, y de los que solo se cuenta con el registro litológico.

El sondeo 811/1 (Aldea del Rey) (Fig. 5. 1) se realizó en 1986, a una cota de 662 m de altitud. Las sondas utilizadas permitieron el registro de los parámetros geofísicos de gamma natural, en unidades API y resistividad focalizada en Ω m. Los metros totales testificados fueron 210,45 m, de los que 184,50 m pertenecen al Terciario y el resto al Ordovícico (pizarras negras).

El conjunto terciario está constituido por una sucesión de materiales detríticos, conglomerados, arenas, lutitas y calizas. Todos ellos se organizan en una macrosecuencia granodecreciente. Se puede subdividir dicha columna en tres tramos, que de techo a muro son, 0,00-69,00, 69,00-112,00 m y 112,00-184,50 m.

El tramo comprendido entre 0,00-69,00 m es en el que aparecen la litologías más finas. Está formado por una alternancia de lutitas y de calizas entre las que se intercalan en la parte superior dos delgadas capas de depósitos volcanosedimentarios (41,00 y 43,50 m) que no superan el metro de espesor. Las lutitas son rojas, con abundantes nódulos de carbonato, a veces con raíces y manchas de pseudogleys, y aparecen en capas de espesor inferior a 20 m. Las calizas se corresponden con caliches pulverulentos en la mayoría de los casos y su espesor es inferior a 5 m.

En este tramo la curva del gamma natural manifiesta como hecho más característico la ausencia de picos marcados, con la excepción del metro 40,00, donde los valores son más elevados. Se deben a la reiteración en la vertical reflejando cambios en la textura y composición de las rocas atravesadas.

El tramo comprendido entre 69,00-112,00 m está constituido por capas de lutitas y calizas con intercalaciones de conglomerados y areniscas. Las dos primeras son similares a las del tramo anterior, aunque con un espesor más reducido, no superan los 3 m, y los detríticos aparecen en capas de espesor inferior a 3,50 m en secuencias menores granodecrecientes.

En este tramo la curva del gamma natural presenta algunos picos con valores por debajo de 60 en unidades API, que son reflejo de granulometrías gruesas. Los valores por encima de 100 API son representativos en esta columna de litologías más finas.

Finalmente, el tramo comprendido entre 112,00-184,50 m presenta las litologías más gruesas. Está integrado por capas de conglomerados y areniscas con espesores de hasta 7,50 m que hacia arriba disminuye. Su centil es inferior a 30 cm. Separando las capas de granulometría gruesa aparecen capas de lutitas similares a las de los tramos superiores, cuyo espesor es inferior a 20 m.

En este tramo, los valores de la curva del gamma natural muestran algunos picos hacia valores inferiores, por debajo de 60 API, con una interpretación similar a la dada para el tramo anterior. Hay algunos intervalos con valores constantes por encima de 100 API, (130,00-150,00 m) que son interpretados como una sucesión monótona de litológica lutítica, sin grandes cambios aparentes.

El sondeo ARG-1 se realizó en 1992, en las proximidades de Argamasilla de Calatrava. De él solamente se ha dispuesto la siguiente columna litológica (Fig. 5. 2):

- 0,00-18,12 m.- Calizas con una intercalación de 3 m de arcillas
- 18,12-49,25 m.- Arcillas con intercalaciones centimétricas de arenas finas
- 49,25-73,85 m.- Arena de tamaño de grano fino, sueltas y pardas
- 73,85-82,10 m.- Limos
- 82,10-103,91m.- Conglomerados de cantos blandos y matriz arcillosa.
- 103,91-118,40 m.- Pizarras verdes.

Como en el caso anterior, las litologías más gruesas aparecen en la parte inferior del sondeo, mientras que, las más finas y calizas aparecen en la parte superior. La macrosecuencia que se obtiene para todo el sondeo es de tendencia granodecreciente.

En los mapas de isobatas obtenido para las Cuencas de Calzada-Moral y de la Llanura Manchega (Figs. 5.3 y 5.4), se aprecian dos depocentros principales, uno que supera los 300 de profundidad y un segundo con más de 200 m de profundidad. Ambas son las mayores profundidades a las que se encuentra la base del Terciario en las hojas analizadas.

En la hoja de Moral de Calatrava se aprecia una geometría de la subcuenca terciaria en forma de surco alargado con dirección NE-SO entre Moral y Aldea del Rey, con profundidades medias próximas a 100 m, y máximas en dos zonas, una situada al SO de Moral de Calatrava con espesores de 150 m y, otra situada al sureste de Aldea del Rey con espesores máximos de 300 m. En este último caso están corroborados por el sondeo 811/1. Las zonas con menor espesor de sedimentos se localizan en el cuadrante suroriental de la hoja. Este surco tiene dos direcciones preferentes, una está comprendida entre N 70-80-N 250-260, y la otra es la dirección de alargamiento del depocentro de Aldea del Rey, que es

NO-SE, hacia N 135-N 315. En esta hoja las isobatas se cierran formando una subcuenca cerrada.

En la hoja de Valdepeñas el surco está localizado al norte de dicha localidad y tiene un alargamiento de dirección E-O (N 90). Se aprecian dos zonas depocentrales, una localizada al norte de Valdepeñas, con un espesor máximo mayor de 200 m y con ese mismo alargamiento, y la otra, localizada al NE de Valdepeñas, con un espesor máximo superior a los 100 m y alargada en la dirección N 45-N 225. En esta hoja las isobatas de la subcuenca están abiertas hacia el E, hacia el interior de la cuenca sedimentaria de la Llanura Manchega. Las zonas con menor espesor de sedimentos se localizan al norte de la hoja, en el tercio septentrional y en la mitad sur de la misma.

Los depocentros de ambas hojas, es posible que estuvieran controlados por alineaciones estructurales, de fallas o pliegues como los que se aprecian en la figura 5. 5. que representa un corte N-S por el centro de la hoja de Valdepeñas.

6.- CONCLUSIONES

En este INFORME se ha analizado el relleno sedimentario de varias subcuencas neógenas localizadas al sur de la provincia de Ciudad Real, la Cuenca de Argamasilla, en las proximidades de Puertollano, la Cuenca de Calzada-Moral, entre las localidades del mismo nombre, la Cuenca del Ojailén, al sur de Puertollano y, finalmente, las estribaciones meridionales de la Cuenca de la Llanura Manchega, al sur de la provincia de Ciudad Real (Fig. 1). Para su estudio se han tenido en cuenta las siguientes columnas:

Cuenca de Argamasilla	Puertollano I (02), Almodóvar del Campo I (03), Almodóvar del Campo II (04), Argamasilla de Calatrava I (08), Argamasilla de Calatrava II (09), Argamasilla de Calatrava III (10), Argamasilla de Calatrava IV (11)
Cuenca del Ojailén	Puertollano II (05), Puertollano III (06), Puertollano IV(07)
Cuenca de Calzada-Moral	Granátula de Calatrava I (01), Granátula de Calatrava II (02), Aldea del Rey I (03), Aldea del Rey II (04), Aldea del Rey III (05), Granátula de Calatrava III (06), Presa de la Vega del Jabalón I (07), Embalse Vega del Jabalón II (08), Cantera de Granátula (09), Aldea del Rey IV (10), Aldea del Rey V (11), Aldea del Rey VI (12), Calzada de Calatrava I (13), Calzada de Calatrava II (14), Calzada de Calatrava III (15), Calzada de Calatrava IV (16), Calzada de Calatrava V (17), Moral de Calatrava I (18), Moral de Calatrava II (19)
Cuenca de la Llanura Manchega	Valdepeñas I (01), Valdepeñas II (02), Valdepeñas III (03), Valdepeñas IV (04), Valdepeñas V (05), Cerro de la Cabeza (06), Cantera Casas de Manolito (07), Cantera Casa de la Madrileña (08), Casas de Santa María (09), La Casa de la Encomienda (10), Cantera Santa Cruz Mudela (11)

Como bibliografía consultada se pueden resumir los trabajos de Bogalo *et al.*, (1994), Gallardo-Millán *et al.*, (1998), Gallardo-Millán y Pérez González (2000) sobre magnetoestratigrafía. Los estudios paleontológicos se centran en los yacimientos de Piedrabuena y Las Higuieruelas que han sido analizados en los trabajos de Arribas y Antón (1997), Mazo y Torres (1990) y Mazo (1993), principalmente.

El relleno de la **Cuenca de Argamasilla** tiene un espesor medio de 50-70 m según se detecta en varios sondeos para aprovechamiento hidrológico que tocan el zócalo y máximo de 100 m como se aprecia en el sondeo ARG-1. Con todo, la interpretación sedimentaria de esta Cuenca está realizada teniendo en cuenta la relación lateral de las facies sedimentarias que aparecen en ella.

Está constituido por gravas, arenas arcillas y calizas y la sedimentación se realiza a través de ambientes fluviales y medios lacustres-palustres. En esta Cuenca el modelo sedimentario de esta unidad pone en contacto sedimentos fluviales (gravas y arenas de la columna 10) localizados al noreste con los ambientes lacustres (lutitas y calizas de las columnas 03 y 04) situados al suroeste de la Cuenca. Entre ellos se localiza una orla de

sedimentos palustres y lacustres con exposición subaérea y alteración edáfica (caliches, calizas y arenas finas de las columnas 08 y 09). Las direcciones de paleocorrientes corroboran este modelo al dirigirse hacia el SO (columna 10). Las procedencias de los materiales es de las sierras que se localizan al noreste de la Hoja de Puertollano.

Los ambientes fluviales que se localizan al noreste de la cuenca se interpretan como un sistema fluvial de baja sinuosidad, con canales amplios, someros y muy energéticos, y transportan en su interior barras longitudinales y transversales de gravas. El sistema fluvial drenaba un área madre paleozoica situada al NE, y hacia el sur cambiaban lateralmente a zonas de llanura de inundación con canales arenosos distales y procesos edáficos (columnas 08, 09 y 11).

Lateralmente, hacia el suroeste se localiza un sistema lacustre, carbonatado, donde se aprecian facies marginales litorales, y de lago abierto (columnas 03 y 04). Este sistema refleja los ascensos y descensos del nivel lacustre con posible modificación edáfica. En un momento determinado aparece en la cuenca la sedimentación de materiales volcanoclásticos procedentes del volcán situado al noroeste de Argamasilla de Calatrava (columnas 08 y 09). Se interpretan como un producto de corrientes de piroclastos de baja densidad. Sin embargo es significativa la ausencia de manifestaciones volcánicas en los sedimentos terciarios procedentes del Maar de Almodóvar del Campo.

El espesor que alcanzan los conglomerados de estos sistemas fluviales parece ser superior a los 50 m (ver columna 10) por tanto, al tener una posición estratigráfica similar a la de los sistemas lacustres del sur, cabe la posibilidad de que existan pasos laterales entre ellos. Dada la potencia de estos niveles conglomeráticos es posible la existencia de un borde de cuenca con abanicos aluviales de alta eficacia de transporte, tal vez relacionado con fallas de dirección NO-SE (control estructural), aunque esta suposición hay que tomarla con precaución debido a la no observación de los sedimentos en las partes profundas. En este sentido en el sondeo ARG-1 se aprecia una evolución en la vertical desde materiales conglomeráticos y arenosos propios de sistemas fluviales-aluviales hacia una sedimentación carbonatada dominante propia de sistemas lacustres. Con ello se manifiesta una macrosecuencia granodecreciente que puede ser respuesta a una actividad tectónica en descenso y a una evolución retrogradante de los ambientes sedimentarios.

En la **Cuenca del Ojailén** solamente se han realizado dos columnas (06 y 07) que están constituidas por terrígenos gruesos y finos, conglomerados y arenas, que caracterizan a una llanura fluvial. Los canales fluviales atraviesan la llanura de inundación, son de baja sinuosidad, someros y efímeros y de alta movilidad. Los depósitos de llanura de inundación son proximales con arenas fuertemente edafizadas. Las direcciones de plaeoflujo de este sistema fluvial muestran una procedencia del norte, aunque hacia la parte superior de la columna se da un giro en las mismas, puesto que, pasan a dirigirse hacia el suroeste.

La ausencia de columnas realizadas en la misma cuenca impiden completar el modelo sedimentario de la misma. Sobre la correspondencia o no de facies a un lado y al otro de la sierra de Puertollano, solamente apuntar que existen dificultades de correlación

debido a su afloramiento discontinuo y aislado. En todo caso, la correspondencia de facies está apoyada por: a) la similitud de facies entre los afloramientos de la columna 10 de la Cuenca de Argamasilla, con los de las columnas 06 y 07 de la Cuenca del Ojailén, si bien, estos últimos son más finos, con menor granulometría y mayor cantidad de arenas (facies más distales), b) coincidencia en la dirección de paleocorrientes, ambas se dirigen hacia el sur.

Los puntos en contra de esta hipótesis se basan en el giro que experimentan las paleocorrientes en las columnas de la Cuenca del Ojailén, que no se aprecia en la Cuenca de Argamasilla debido a la ausencia de cortes, b) existencia de facies lacustres en la parte sur de la Cuenca de Argamasilla, que de existir en la misma situación en la Cuenca del Ojailén significaría un modelo de cuenca sedimentaria equivalente para ambas, pero posiblemente independiente la una de la otra.

En la **Cuenca de Calzada-Moral**, el relleno tiene una potencia media de 100 m y máxima de 300 m, proporcionada por el sondeo 811/1. Está constituida por materiales terrígenos de grano fino, arcillas y arenas con escasos conglomerados y caliches, por materiales carbonatados, margas y calizas y, finalmente, por materiales volcanosedimentarios de tres procedencias distintas, piroclastos primarios, resedimentados y retrabajados.

Los materiales terrígenos son los más extendidos por toda la cuenca sedimentaria. Son limos arenosos, fuertemente edafizados, que representan la sedimentación en una llanura de inundación en la que se desarrollan procesos edáficos (columnas 11, 13, 14, 15 ó 17).

Asimismo, aparecen arenas y conglomerados que representan la sedimentación en canales fluviales de baja sinuosidad, monoepisódicos, efímeros y transportan barras de gravas y megarripias arenosas. Ocasionalmente se encuentran canales en los que se puede apreciar tendencias de alta sinuosidad (columna 02), aunque de desarrollo muy local. Las direcciones de paleoflujo no muestran un patrón definitorio, aunque en algunos casos tomados en canales si muestran una dirección preferente dirigida hacia el SO.

Los depósitos carbonatados aparecen poco extendidos en esta cuenca sedimentaria y se pueden interpretar dos orígenes para su formación. En el primero de ellos aparecen relacionados con depósitos de tipo lacustre/palustre, como es el caso de los que aparecen en las columnas 02, 09 y 16, están constituidos por margas y calizas, a veces, con restos fósiles. El otro origen se debe a procesos de reemplazamiento de carbonato cálcico (facies de caliches), que se dan sobre materiales terrígenos (columnas 01, 12) o bien, sobre depósitos volcanosedimentarios (columnas 03, 15).

Los depósitos lacustres se hallan localizados en las depresiones originadas por colapsos eruptivos y se corresponden con lagos someros y carbonatados, aunque en ocasiones pueden presentar mayor profundidad. Debido a su origen estos depósitos lateralmente se encuentran aislados y forman depresiones poco alimentadas. Otros depósitos carbonatados de origen también lacustre pueden presentar una franja palustre

donde se dan procesos edáficos relacionados con las fluctuaciones de sus márgenes (parte superior de la columna 11, 12, 14). Son de naturaleza carbonatada y de energía y pendientes bajas, en ellos se produce una redistribución del carbonato con la formación de texturas edáficas.

Las facies de caliche representan el reemplazamiento de materiales sedimentarios por carbonato cálcico. Este proceso generalmente aparece en esta cuenca sedimentaria asociado a la formación de un perfil edáfico, sobre materiales terrígenos o volcanosedimentarios.

Los materiales volcanosedimentarios aparecen con una distribución frecuente y bien extendida. Los depósitos volcanosedimentarios primarios representan depósitos piroclásticos de caída, depósitos de coladas y depósitos de oleadas de piroclastos. Los primeros se hallan dispersos por las columnas en las que aparecen este tipo de materiales. Los depósitos de coladas de piroclastos se encuentran de forma local en la columna 06, representan un transporte en masa, por un flujo gaseoso de tipo laminar de alta concentración, generados por el colapso de la columna eruptiva. Los depósitos de oleadas de piroclastos son los de mayor distribución en esta cuenca sedimentaria. Estos últimos forman capas de diferente espesor, generalmente inferior a 2 m, con frecuencia aisladas entre materiales terrígenos (columnas 01, 03, 04, 11, 15) aunque, en otras ocasiones, se superponen (columna 16). Se interpretan como corrientes de piroclastos de baja densidad producidas por un flujo gaseoso, turbulento, con un transporte de las partículas por tracción

La segunda categoría de materiales piroclásticos sineruptivos resedimentados representan el depósito en ambientes sedimentarios conectados con un volcanismo activo. Aparecen poco distribuidos y localizados en las columnas 02 y en la parte superior de la columna 06. Tienen un color rojo (oxidación y alteración del sedimento) y pueden o no presentar estructuras sedimentarias. Se deben a la incorporación de los depósitos volcanosedimentarios primarios al ciclo sedimentario coetáneo con una etapa de volcanismo. En este sentido se han interpretado como un producto de transporte en masa (tipo *mass flows*), o bien como sedimentos propios de relleno de canal fluvial.

Los depósitos volcanosedimentarios retrabajados se encuentran muy distribuidos en diferentes columnas de esta cuenca sedimentaria. Representan un depósito de origen volcanosedimentario que es retrabajado e incorporado al ciclo sedimentario en forma de intraclastos (columnas 01, 04 ó 05).

Por otro lado, los procesos de formación del relieve actual ocasiona dos tipos de depósitos principales como son las terrazas (asociadas a un curso fluvial) (columnas 18 y 19) y las costras de carbonato de amplia distribución en la zona (columnas 01, 02). Las terrazas están ocasionadas por el encajamiento de la red fluvial y proporcionan una dirección de paleocorrientes procedentes del N y NNE principalmente.

La evolución en la vertical que se obtiene al analizar el sondeo 811/1 es similar a la expresada anteriormente para el sondeo ARG-1 en la Cuenca de Argamasilla. Se aprecia una evolución granodecreciente, representada por los materiales más gruesos localizados

en la parte inferior del mismo (sistemas aluviales-fluviales) y los más finos en la parte superior (sistemas lacustres). Es por tanto una evolución retrogradante que puede reflejar una tendencia en la actividad tectónica en descenso.

Posiblemente relacionados con esta cuenca sedimentaria se hallen los depósitos de la mina El Chorrillo (columna 01 hoja de Puertollano), que han sido ampliamente tratados en los trabajos de Crespo (1988, 1992), Crespo *et al.*, (1988, 1995) y Crespo y Lunar (1997), entre otros. Este tipo de depósitos con la acumulaciones minerales tan características no se ha observado en el resto de las hojas.

El borde suroccidental de la **Cuenca de la Llanura Manchega**, localizado en la Hoja de Valdepeñas, está constituido por arenas, arcillas y calizas que representan la sedimentación en ambientes lacustres, fluvio-lacustres y de llanura de inundación. Los materiales pizarrosos que aparecen en este borde de cuenca sedimentaria están afectados por procesos de carbonatación debidos a reemplazamiento del sustrato original (columna 03 ó 05). El espesor del relleno terciario es difícil asegurarlo debido a que existen paleorrelieves que hacen aflorar el sustrato pizarroso a profundidades pequeñas, incluso aparecen en superficie en muchos puntos, por lo que los espesores son muy variables. Los datos de subsuelo señalan un espesor máximo de 150 m al norte de la localidad de Valdepeñas.

Asociados a estos paleorrelieves excavados sobre las pizarras paleozoicas y en las topografías más bajas aparece una sucesión detrítica constituida por limos arenosos, arenas y conglomerados de colores rojos (columnas 01, parte inferior de la columna 02, 06). Estos materiales representan la sedimentación en una llanura de inundación que está atravesada por canales fluviales de baja sinuosidad y de carácter distal. En la llanura de inundación se dan diferentes procesos de alteración edáfica con una sucesión determinada de acontecimientos como se detallan en la columna 01. Las paleocorrientes se dirigen hacia el SO (columna 06).

Superpuesto a este conjunto detrítico aparece una sucesión con arenas y calizas que representan una sedimentación carbonatada asociada a medios lacustres/palustres y fluvio-lacustres. Todo ello permite interpretar una evolución en el tiempo asociada a un ascenso de los niveles lacustres (expansión lacustre) unido a una retirada de la sedimentación detrítica con extraclastos y a una profundización de la cuenca sedimentaria. A conclusiones similares se llega en las Cuencas de Argamasilla y de Calzada-Moral utilizando datos de subsuelo.

Los lagos son carbonatados, someros y efímeros, de profundidad y pendiente pequeñas. El ambiente de sedimentación en muchos casos es propio de zonas marginales y litorales, donde las aguas son agitadas periódicamente. Como consecuencia de los ascensos y descensos de los niveles lacustres se produce la exposición subaérea de la zona que está reflejada en procesos de karstificación y emersión. En las zonas de borde de lago se da una sedimentación de tipo palustre con facies de caliches y con exposición subaérea y alteración edáfica de los sedimentos carbonatados (columna 07). En ocasiones intercalados

entre los diferentes niveles de calizas aparecen tramos detríticos (columna 09) de representación fluvial.

Como también sucede en la Cuenca de Calzada-Moral en la de la Llanura Manchega los procesos de formación del relieve actual ocasiona dos tipos de depósitos principales como son las terrazas (asociadas a un curso fluvial) (columna 10) y las costras de carbonato de amplia distribución en la zona (columna 01). En la hoja de Valdepeñas la dirección de paleoflujo que ocasionó el depósito de las terrazas tenía una procedencia del NE.

ANEXO 1.- COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS
ANEXO 2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEXO 3.- FICHAS DE PETROLOGÍA

7.- BIBLIOGRAFÍA

- Arribas, A. y Antón, M. 1997. Los carnívoros de los yacimientos pliocenos de Las Higueruelas y Piedrabuena (Ciudad Real, España). *Boletín Geológico y Minero*, 108 (2), 111-120.
- Bogalo, M. F., Osete, M. L. Ancochea, E. y Villalain, J. J. (1994): Estudio paleomagnético del volcanismo de Campos de Calatrava. *Geogaceta*, 15: 109-1112.
- Cole, P. D. (1991): Migration direction of sand-wave structures in pyroclastic-surge deposits: implications for depositional processes. *Geology* 19: 1108-1111.
- Crespo, A. (1988). Primeras notas sobre los yacimientos de manganeso cobaltífero en el Plioceno del Campo de Calatrava (Ciudad Real). *Bol. Soc. Esp. Min.* 11, 149-152.
- Crespo, A. (1992). *Geología, mineralogía y génesis de los yacimientos de manganeso cobaltíferos del Campo de Calatrava (Ciudad Real)*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense, Madrid, 389 pp.
- Crespo, A.; Lunar, R. (1997). Terrestrial hot- spring Co-rich Mn mineralization in the Plioceno-Quaternary Calatrava Region (central Spain). *Geological Society Special Publication*, 119, 253-264.
- Crespo, A., Bonilla, A; Sánchez, A. (1988). Depósitos de manganeso cobaltífero en Ciudad Real. *VII Congreso Mundial de Minería y Metalurgia*, Oviedo. v. 6, p. 665-681.
- Crespo, A., Lunar, R., Oyarzun, R.; Doblás, M. (1995). Unusual case of hot springs-related Co- rich Mn Mineralization in central Spain: The Pliocene Calatrava deposits. *Economic Geology*, 90, 433-437.
- Dunham, R. J. (1962): Classification in carbonate rocks according to depositional texture. En: *Classification of carbonate rocks* (W. E. Ham, ed). *Amer. Assoc. Petrol. Geol., Mem.* 108-121.
- Embry, A. F. y Klován, J. E. (1971): A Late Devonian reef tract on northeastern Bank Island, Northwest Territories. *Bull. Can. Petrol Geol.* 19: 730-781.
- ENADIMSA- Torres, T. y Sánchez A. 1986-87. Hullas de la Mancha. *SISTEMINER. Informe Interno.*
- ENADIMSA- Torres, T. y Sánchez A. 1987. Estudio geológico de cuenca de Puertollano. *Informe Interno.*
- ENADIMSA. 1961. Sobre las investigaciones reservada a favor del Estado para minerales de manganeso en la provincia de Ciudad Real. *Informe Interno.*
- ENADIMSA. 1962. Informe sobre las minas de Talavera, Chorrillo y Fuensanta. *Informe Interno.*
- ENADIMSA. 1964. Nota de la renovación por dos años de la Reserva a favor del Estado para minerales de manganeso en la provincia de Ciudad Real. *Informe Interno.*
- ENADIMSA. 1966. Notas sobre la Reserva 16 Manganesos de Ciudad Real. *Informe Interno.*
- ENADIMSA. 1987. Estudio de la viabilidad para el beneficio del mineral de Bolaños. *SISTEMINER. Informe Interno.*

- ENADIMSA-Crespo Zamorano, A. 1984. Investigación en el P. I. Manganeseo (Ciudad Real). *Informe Interno*.
- ENADIMSA-Crespo Zamorano, A. 1984. Investigación en el P. I. Mestanza (Ciudad Real). *Informe Interno*.
- ENADIMSA-Crespo Zamorano, A. 1988. Proyecto Bolaños. Informe final 88. 1ª Fase. SISTEMINER. *Informe Interno*.
- ENADIMSA-Crespo Zamorano, A. 1988. Proyecto Bolaños-Guadianeja. Informe final 89. 1ª Fase. SISTEMINER. *Informe Interno*.
- ENADIMSA-Crespo Zamorano, A. y Sánchez, A. 1984. Investigación en el P. I. Jabalón (Ciudad Real). *Informe Interno*.
- ENADIMSA-Crespo Zamorano, A. y Sánchez, A. 1986. Proyecto Bolaños. Informe anual. SISTEMINER. *Informe Interno*.
- ENADIMSA-Crespo Zamorano, A. y Sánchez, A. 1987. Proyecto Bolaños. Informe final 86-87. SISTEMINER. *Informe Interno*.
- ENADIMSA-Crespo Zamorano, A. y Sánchez, A. 1987. Proyecto Bolaños. Informe final 87. 1ª Fase. SISTEMINER. *Informe Interno*.
- ENADIMSA-Crespo Zamorano, A.; Sánchez, A. y Leyva, F. 1984. Estudio de los P. E. Puerto Lápice y Manzanares. *Informe Interno*.
- ENADIMSA-Grifo, J. L. 1984. Investigación de rocas puzolánicas en España. *IGME*.
- ENADIMSA-Oliveros, J.M. y Gavala, J. 1960. Estudio económico sobre las explotaciones del COMEIN en la provincia de Ciudad Real. *Informe Interno*.
- ENADIMSA-Oliveros, J.M. y Gavala, J. 1961. Resumen de los trabajos realizados durante el ejercicio de 1961 en la zona reservada para mangneso en Ciudad Real. *Informe Interno*.
- ENADIMSA-Sigüenza, J. 1990. Estudios de las aguas minerales y termales de Castilla-La Mancha. *Informe Interno*.
- Fisher, R. V. y Schmincke, H. U. (1984): *Pyroclastic Rocks*. Springer-Verlag. Berlin.
- Freytet, P. (1973): Petrography and paleoenvironment of continental carbonate deposits with particular reference to the Upper Cretaceous and Lower Eocene of Languedoc. *Sedim. Geol.*, 10: 25-60.
- Freytet, P. (1984): Les sédiments lacustres carbonatés et leurs transformations par émerción et pedogènese. Importance de leur identification pour les reconstitutions paléogéographiques. *Bull. Cent. Rech. Explor. Prod. Elf-Aquit* 8.1.: 223-247.
- Freytet, P. y Plaziat, J. C. (1982): *Continental carbonate sedimentation and pedogenesis. Late Cretaceous and Early Tertiary of southern France*. (B. H. Purser Ed.). Contrib. Sediment. 12. Stuttgart. 212 p.
- Gallardo-Millán, J. L. y Pérez González, A. (2000): Magnetoestratigrafía del relleno neógeno en las cuencas del Campo de Calatrava (Ciudad Real). *Geotemas* 1: 101-104
- Gallardo-Millán, J. L., Gomis Coll, E., Dinarés Turell, J y Pérez González, A.(1998): Relaciones entre las polaridades magnéticas y las edades radiométricas del volcanismo de Campo de Calatrava (Ciudad Real). *Geogaceta*, 23: 55-58.
- Mazo, A.V. (1993). Piedrabuena y Las Higuieruelas: aportación a la cronoestratigrafía del Villafranquiense del Campo de Calatrava (Ciudad Real). *Revista Española de Paleontología*, 8 (2): 133-139.
- Mazo, A.V. y TORRES, T. (1990). El Pozo de Piedrabuena, un nuevo yacimiento de vertebrados pliocenos en el Campo de Calatrava (Ciudad Real). *Paleontologia i Evolució*, 23: 213-222.
- McPhie, J., Doyle, M. y Allen, R. (2001): *Volcanic Textures*. Elsevier.

- Miall, A. D. (1977): A review of the braided river depositional environment. *Earth Sci. Reviews.*, 13:1-62.
- Miall, A. D. (1978): Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits: a summary. En: *Fluvial Sedimentology*. (A. D. Miall, Ed.). *Mem. Can. Soc. Petrol. Geol.*, 5: 597-604.
- Miall, A. D. (1992): Alluvial deposits. En: *Facies models. Response to sea level change*. (R. G. Walkery N. P. James, Eds.). Geological Association of Canada, 119-142 p.
- Munsell® Color Standards (1984): *Rock Color Chart*. (Inter. Society Color Council-National bureau of Standards Ed.) Geological Society of America.
- Nemec, W., Kazanci, N. y Mitchell, J. G. (1998): Pleistocene explosions and pyroclastic currentes in west-central Anatolia. *Boreas* 27:311-331.
- Sheridan, M. F. y WohletzK. H. (1981): Hydrovolcanism eruptions I. The systematics of water-pyroclastic equilibration. *Sci.* 212: 1387-1389.
- Sheridan, M. F. y WohletzK. H. (1983): Hydrovolcanism: basic considerations and review. *Journal of Volcanology and geothermal Research* 17: 1-29.
- Sparks y Walker (1973): The ground surge deposit: a thirrd type of pyroclastic rock. *Nature* 241: 62-64.
- Sparks, R. S. J. (1976): grain size variation in ignimbrites and implications for the transport of pyroclastic flows. *Sedimentology* 23: 147-188.
- Walker, G. P. L. (1983): Ignimbrites types and ignimbrite problems. *Journal of Volcanology and geothermal Research* 17: 65-88.



Figura 8 A.- Unidad volcanoclástica A, con un aspecto masivo y desorganizado. En la parte superior se aprecia el límite con la unidad B 3. La escala en el círculo es un martillo.



Figura 8 B.- Unidad volcanoclástica A. Clastos de hasta 1 metro cúbico con la matriz abierta, unidos por uno o dos puntos. Textura desorganizada y masiva.

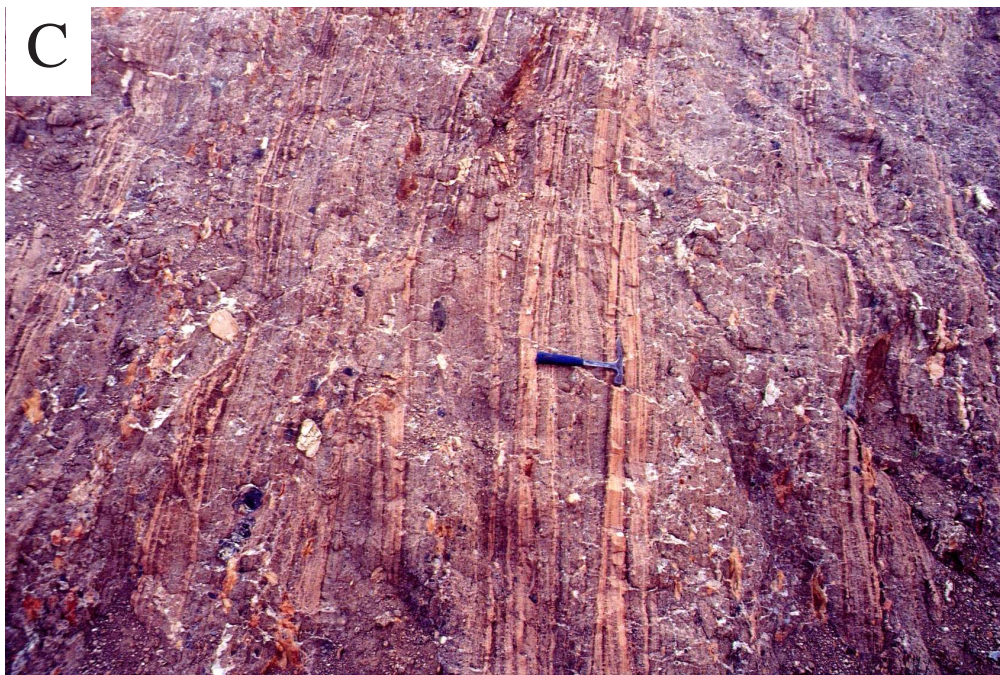


Figura 8 C.- Unidad volcanoclástica B 1, secuencias de bombas y lapilli con estratificación horizontal, que a techo finalizan en cineritas con laminación plano-paralela. Estratos con buzamientos subverticales e invertidos.

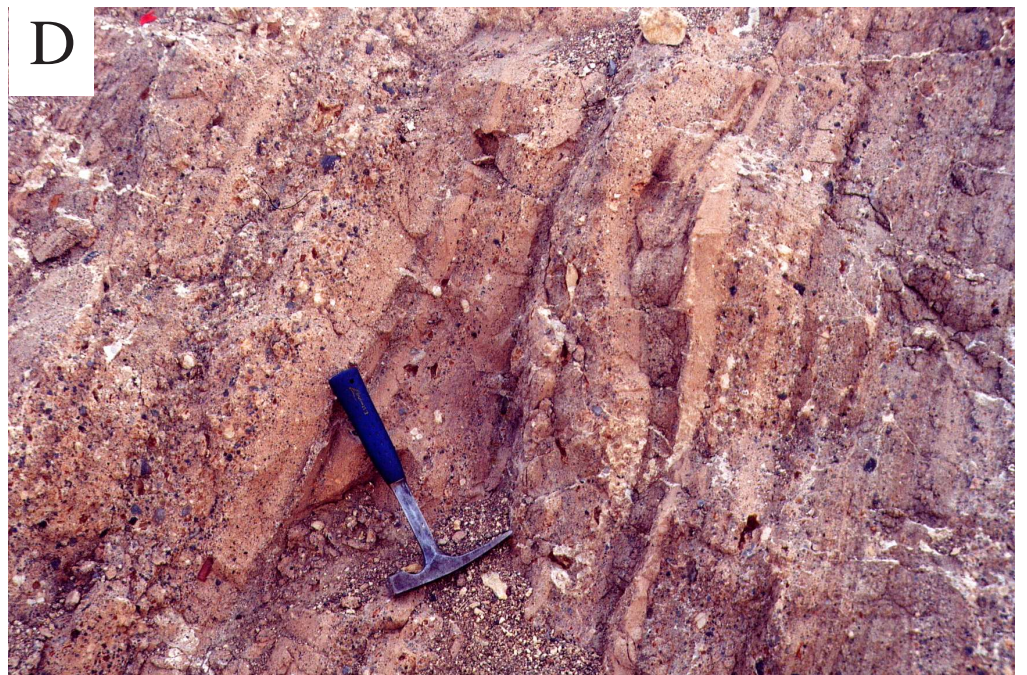


Figura 8 D.- Detalle de la unidad volcanoclástica B 1. Secuencias centimétricas de lapillis y cineritas con estratificación cruzada y laminación plano-paralela. Estratos con buzamientos subverticales e invertidos.

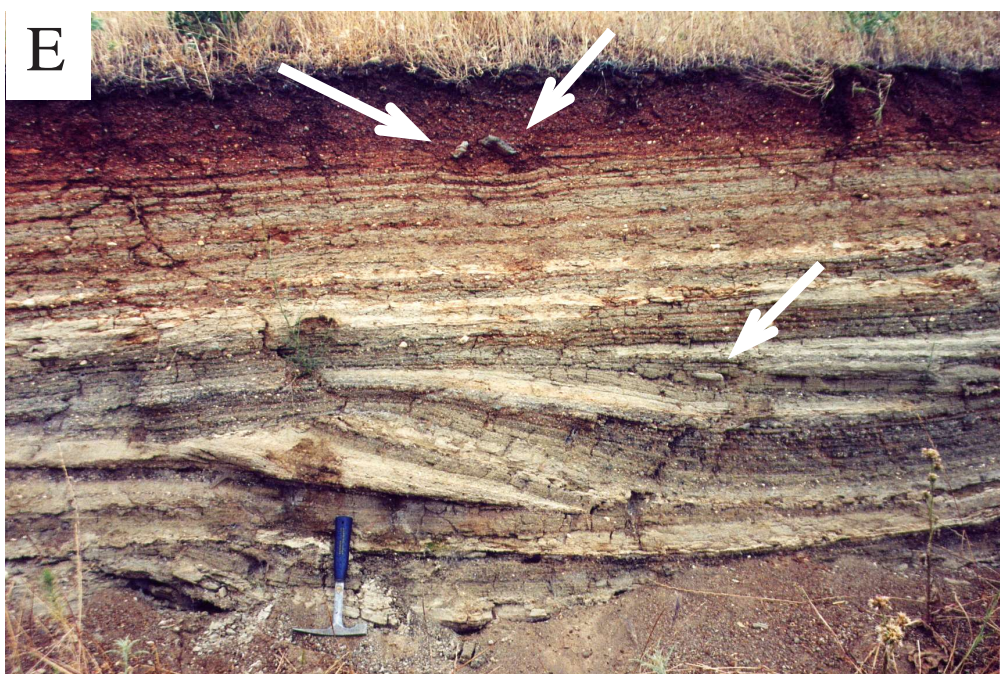


Figura 8 E.- Unidad volcanoclástica B 2. *Bedform* de lapilli y ceniza, asimétrica y con estratificación cruzada en surco de láminas asintóticas con la base. La paleocorriente se dirige hacia la derecha. A techo alternancia de lapilli (colores oscuros) y cineritas (colores claros) con estratificación y laminación plano-paralela. Las flechas señalan varias bombas.



Figura 8 F.- Estructura de deformación *sag block*, dentro de la unidad volcanoclástica B 2. Secuencias de lapilli y cenizas en capas centimétricas con estratificación plano-paralela. Nótese la cola de deformación, las paleocorrientes se dirigen hacia la derecha.

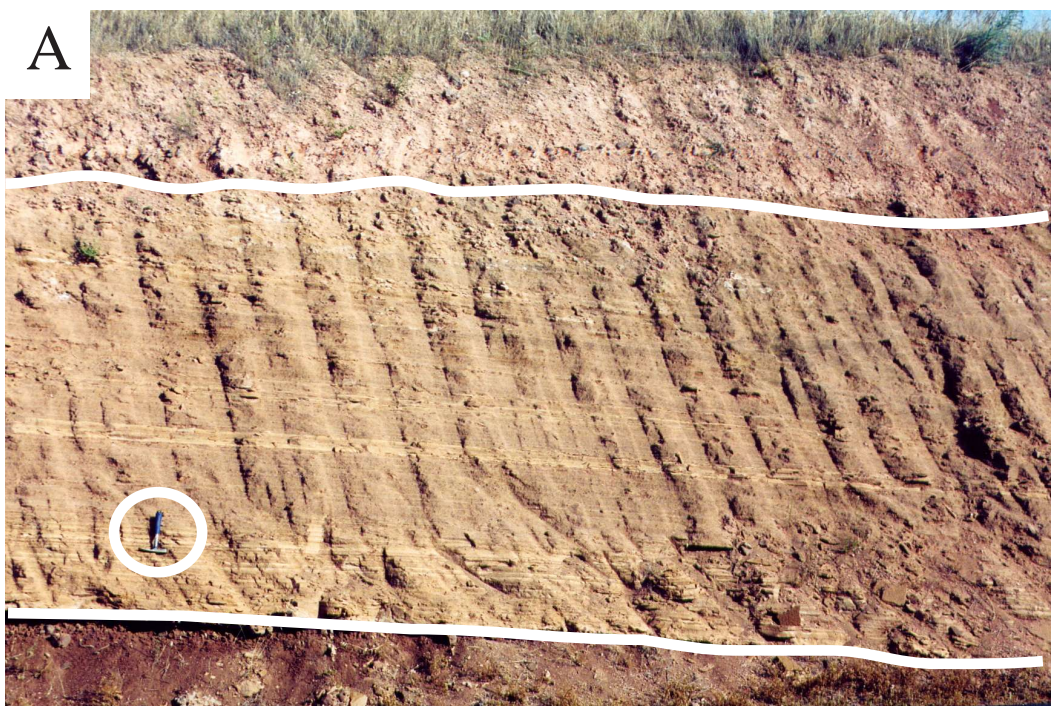


Figura 10 A.-Unidad volcanoclástica B 3. Secuencias de lapilli y cenizas en capas menores de 15 cm de espesor, con laminación paralela y granoselección normal en su interior. La escala en el círculo es un martillo.



Figura 10 B.-Unidad volcanoclástica B 3. Secuencias centimétricas de lapilli y cenizas en capas con laminación paralela y granoselección normal.



Figura 10 C.-Unidad volcanoclástica B 4. Alternancia centimétrica de lapilli, en colores claros y cenizas en colores oscuros y sueltas. Las capas presentan buzamientos suverticales e invertidos. Las flechas señalan bombas dispersas.



Figura 10 D.-Unidad volcanoclástica B 4. Detalle de la fotografía anterior. Secuencias centimétricas de lapilli (colores claros) y cenizas con laminación paralela y granoselección normal.



Figura 10 E.-Unidad volcanoclástica C. Bloques y bombas con texturas clastosoportadas. Estructura masiva y granodecreciente.

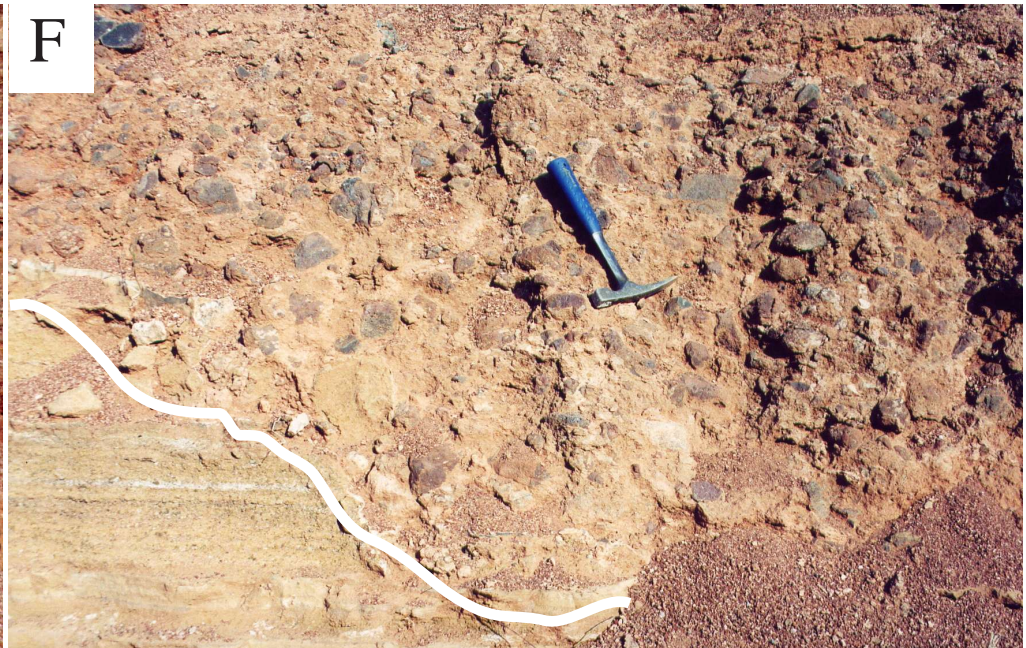


Figura 10 F.-Contacto erosivo de la unidad volcanoclástica C. Bloques y bombas subredondeadas, con texturas clastosoportadas. Estructura masiva y granodecreciente.

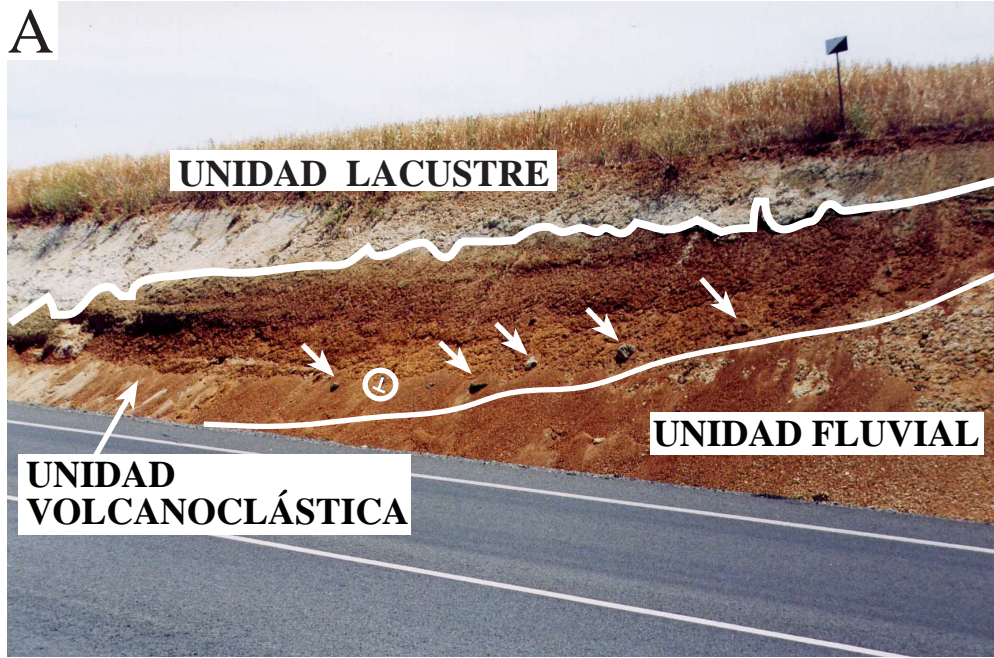


Figura 11 A.-Unidad volcanoclástica D. Lapilli y bombas en la base que están señaladas por flechas. La textura es matriz-soportada. A techo unidad lacustre y a muro unidad fluvial. La escala en el círculo es un martillo.



Figura 11 B.-Unidad volcanoclástica D. Detalle de la textura matriz-soportada y la gradación inversa. El tránsito de colores rojo a verde a techo se debe a hidromofías y está asociado a un aumento en el tamaño de grano.

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en uno de los frentes de la cantera abandonada que hay siguiendo por la carretera que lleva a Ciudad Real desde Aldea del Rey. La entrada a la cantera se hace desde el P. K. 17+800 de dicha carretera, cruzando el río Jabalón. .

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespato, I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde, M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
					B	R	A	O	N							
16																
14													Concreciones de óxidos de Fe grandes en la base. Canales con cemento de hierro dispersos. Cambio de color a rojo intenso. Límite	DEPÓSITOS DE LLANURA DE INUNDACIÓN. CANALES EFÍMEROS	UNIDAD SUPERIOR	
12		HE-0103							5 R 4/6	Sm	4-5	Ct, Q				
10		HE-0102							10 YR 8/2	Sm			Tránsito neto de litologías. Bancos tabulares	DEPÓSITOS DE LLANURA DE INUNDACIÓN CON FORMACIÓN DE PALEOSUELOS. CANALES DE BAJA SINUOSIDAD DE GRAVAS Y ARENAS	UNIDAD INFERIOR	
8								10 R 4/6	Sm	3-4	Ct, Q	Ortoconglomerados, matriz arenosa cemento local de óxidos de Fe, clastos angulosos a subredondeados. Se acuña				
6								5 YR 3/2 A	Gt/Gm	12	Ct, Q	Secuencias de arenas con clastos angulosos en la base, matriz arenosa. Estratificación cruzada en surco de media escala y				
4								10 R 4/6	Sm/Sr	7	Ct, Q	Nódulos de Mn lateralmente llegan a ocupar toda la capa. A techo intercalación arcillosa de 20 cm. Bancos				
2								5 Y 7/2 A	St/Sm			Fuerte acumulación de nódulos de óxidos de manesano. Matriz arenosa a limosa. Scours de hasta 1,5				
0m								5 R 7/4	Fm			Nodulizados, con biturbación y raíces férricas, peds de textura prismáticas de hasta 7 cm de longitud.				

Nº HOJA: 18-32

NOMBRE: PUERTOLLANO

PROVINCIA: CIUDAD REAL

FECHA: JUNIO DE 2002

GRUPO DE TRABAJO: IGME

NOMBRE LOCAL: ALMODOVAR DEL CAMPO I

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 03

COORDENADAS x: 4286650 X:
y: 397150 Y:
z: 650 m Z:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS: HE 0301-HE 0302

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en un talud de la nueva variante de rodea a la localidad de Almodóvar del Campo. A la altura del cementaerio de dicha localidad.

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespató,
I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde,
M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
					B	R	V	O	M							
10		HE 0302														
8									Cp			Rasgos de exposición subaérea. Caliche micrítico. Parches arcillosos en la base	LACUSTRE / PALUSTRE			
6								10 R 6/6	Fm			Abundancia de nódulos de carbonato, rizolitos y migraciones				
4		HE 0301						10 Y 6/2	Fm			Delgadas intercalaciones de margas blancas				
2								5 Y 6/4	Fm			Arcillas con migraciones de manganeso y algún nódulo de carbonato				
0 m												Pizarras verdes con bajo grado de alteración			PALEOZOICO	



Nº HOJA: 18-32

NOMBRE: PUERTOLLANO

PROVINCIA: CIUDAD REAL

FECHA: JUNIO DE 2002

GRUPO DE TRABAJO: IGME

NOMBRE LOCAL: PUERTOLLANO II

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 05

COORDENADAS x: 4282600 X:
x: 402500 Y:
z: 710 m Z:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS: HE 0501

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en un camino que sale de la carretera que une Puertollano con Córdoba, al salir de la primera y al cruzar la vía del AVE por debajo.

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespato, l-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde, M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD	
					B	R	A	O	M								
10																	
8																	
6																	
4																	
2																	
0 m																	

COLUVIÓN DE LADERA EN DIFERENTES ETAPAS DE DESARROLLO

Secuencias de orto y paraconglomerados con matriz arcillosa y arenosa. clastos subangulosos, Son masivos o con una burda estratificación horizontal.

10 R 4/6
a 5 R 4/6

10 R 4/6

Gms

Gms

15

40

Ct, Q, Cg

Ct, Q, Cg

HE-0501

A L ARN G

Nº HOJA: 18-32

NOMBRE: PUERTOLLANO

PROVINCIA: CIUDAD REAL

FECHA: JUNIO DE 2002

GRUPO DE TRABAJO: IGME

NOMBRE LOCAL: PUERTOLLANO IV

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 07

COORDENADAS x: 4280800 X:
y: 401100 Y:
z: 675 m Z:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS: HE 0701

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en una de las márgenes del río Ojailén, siguiendo por uno de los caminos de la mina Pepita, al suroeste de Puertollano

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespató,
I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde,
M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
					B	R	A	O	M							
14																
12		HE 0701														
10																
8																
6																
4																
2																
0 m																

BARRAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES EN CANALES DE BAJA SINUOSIDAD. DEPÓSITOS DE LLANURA DE INUNDACIÓN

Secuencias granodecipientes de ortoconglomerados con estratificación cruzada o masivos que finalizan en arenas con hidromorfias, rizocreciones y nódulos de carbonato



CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en el talud de la carretera que une Granátula con Aldea del Rey, entre los kilómetros 3 y 4.

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespatu, l-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde, M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
					B	R	A	O	V							
16		HE 0203												LACUSTRE		
14									M			Mudstones homogéneas arenosas y margosas				
12		HE 0202								M	2		Capas centimétricas de arenas finas verdes. Piroclastos dispersos y			
10		HE 0201							5 Y 6/4 A 10 Y 6/2	Gmv	7	V	Bombas basales de hasta 50 cm. Matrizsoportados, masivos, granoselección inversa. Piroclastos y clastos	PIROCLASTOS DE CAÍDA Y RESEDIMENTADOS SINERUPTIVOS		
10									10 R 6/4		50					
8									10 R 4/6	Fm			Arcillas tabulares con rasgos edáficos	LLANURA DE INUNDACIÓN CON CANALES DE BAJA SINUOSIDAD Y FORMACIÓN DE COSTRAS CARBONATADAS		
8								10 YR 4/6	Sm							
6									St							
6								10 YR 4/6	Gt	3	Ct, Q, I		Ortoconglomerados matriz arenosa, con estratificación cruzada en surco			
4								10 YR 4/6	Gt	1	I					
4							10 R 4/6	P Fm Sm	1	Ct, Q						
4							10 R 4/6	P Fm Sm	1	Ct, Q						
2							10 R 4/6	Fm Sm	1	Ct, Q		Arcillas tabulares con rasgos edáficos, separadas por delgados estratos de arenas con cantos. A techo se enriquecen en carbonato				
0m							10 R 4/6	Fm								

Nº HOJA: 19-32

NOMBRE: MORAL DE CALATRAVA

PROVINCIA: CIUDAD REAL

FECHA: JUNIO DE 2002

GRUPO DE TRABAJO: IGME

NOMBRE LOCAL: ALDEA DEL REY IV

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 10

COORDENADAS x: 430650 X:
y: 4291000 Y:
z: 635 m Z:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS:

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en las proximidades del Molino de la Parra al oeste del Embalse de la Vega del Jabalón

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespató,
I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde,
M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
					B	R	A	O	M							
8																
6																
4																
2																
0 m																

Arenas con laminación cruzada y estratificación cruzada en surco de

Arenas masivas

Ortoconglomerados y arenas con matriz arenosa y estratificación cruzada

Semiderrubiados

CANALES FLUVIALES DE BAJA SINUOSIDAD CON CARGA DE ARENAS Y GRAVAS

GRUPO DE TRABAJO: IGME

NOMBRE LOCAL: ALDEA DEL REY VI

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 12

COORDENADAS x: 430800 X:
y: 4292000 Y:
z: 640 m Z:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS: HE 1201- HE 1202

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en un afloramiento que hay en la margen derecha del río Jabalón, siguiendo por el camino que lleva a la finca La Paloma, al oeste del Embalse de la Vega del Jabalón

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespato, I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde, M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD		
					B	R	A	O	M									
8																		
6																		
5																		
4																		
3																		
2																		
0 m																		

Ortoconglomerados con estratificación cruzada en surco. Paleocanal con una extensión lateral inferior a 20
 Caliza micrítica con rasgos de exposición y moldes de
 Caliche esparítico
 Limos arenosos de geometría tabular con
 En la base posible aparición de capas de piroclastos muy derrubiados

LLANURA DE INUNDACIÓN CON CANALES DE BAJA SINUOSIDAD Y ZONAS LACUSTRES/PALUSTRES CON ALTERACIÓN EDÁFICA

Nº HOJA: 19-32

NOMBRE: MORAL DE CALATRAVA

PROVINCIA: CIUDAD REAL

FECHA: JUNIO DE 2002

GRUPO DE TRABAJO: IGME

NOMBRE LOCAL: CALZADA DE CALATRAVA I

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 13

COORDENADAS x: 431400 X:
y: 4285700 Y:
z: 638 m Z:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS: HE 1301-HE-1303

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en el talud de la carretera que une Aldea del Rey con Calzada de Calatrava, en la entrada a la variante de esta última localidad.

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespató,
I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde,
M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD	
					B	R	V	O	M								
8																	
6													Abundantes rizocreciones y marmorizaciones	LLANURA DE INUNDACIÓN CON FORMACIÓN DE PALEOSUELOS CARBONATADOS INCIPIENTES			
4		HE 1303											Abundantes rizocreciones y marmorizaciones. Lateralmente pasan a calizas (HE 1303) masivas de color				
		HE 1302															
2																	
0 m	HE 1301												Alternancias de capas de límites netos y planos				

Nº HOJA: 19-32

NOMBRE: MORAL DE CALATRAVA

PROVINCIA: CIUDAD REAL

FECHA: JUNIO DE 2002

GRUPO DE TRABAJO: IGME

NOMBRE LOCAL: CALZADA DE CALATRAVA II

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 14

COORDENADAS x: 432800 X:
y: 4286000 Y:
z: 640 m Z:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS: HE 1401 a HE 1403

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en el talud de la variante de Calzada de Calatrava, medio kilómetro al este de la carretera que lleva a Granátula de Calatrava

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespato, I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde, M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
					B	R	A	O	M							
8																
6									Sr ?			Canal de areniscas de grano grueso, que erosionan hasta los 2,00 m de la serie.	CANALES DE BAJA SINUOSIDAD AISLADOS ENTRE DEPÓSITOS DE LLANURA DE INUNDACIÓN			
									St	1	Ct, Q					
							10 R 4/6		Fm			Canal de intraclastos. Se pierde en 7 m, Presencia de cantos blandos				
							10 R 4/6		Gm	5	I, Pz, Ct					
							10 R 4/6		Fm			Se pierden lateralmente entre los limos inferiores				
						10 R 5/4		Cp			Se pierden lateralmente entre los limos inferiores					
						10 R 4/6		Fm								
						10 R 5/4		Cp								
						10 R 4/6		Fm								

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en el talud de la variante de Calzada de Calatrava, medio kilómetro al norte de la carretera que lleva a Santa Cruz de Mudela

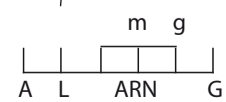
SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespato, l-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde, M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD	
					B	R	V	O	M								
14																	
12																	
10		HE 1702															
8																	
6																	
4		HE 1701															
2																	
0 m																	

Secuencias sucesivas de limos arenosos con marmorizaciones a techo, más o menos extendidas. Límites planos y netos

LLANURA DE INUNDACIÓN FLUVIAL CON PROCESOS DE FORMACIÓN DE PALEOSUELOS CARBONATADOS INCIPIENTES



GRUPO DE TRABAJO: IGME

NOMBRE LOCAL: MORAL DE CALATRAVA I

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 18

COORDENADAS x: 454800 X:
y: 4293000 Y:
z: 670 m Z:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS: HE 1801-HE 1802

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en el frente de un indico de extracción de áridos, dos kilómetros al norte del pico Cerro Pelado y a 7,5 kilómetros de la localidad de Moral de Calatrava

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespató,
l-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde,
M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
					B	R	A	O	M							
10																
8																
6																
4																
2																
0 m																

Secuencias granodecrecientes de ortoconglomerados con estratificación cruzada que pasan a arenas con estratificación cruzada en

CANALES DE BAJA SINUSIDAD CON BARRAS TRANSVERSALES DE GRAVAS

TERRAZA

CUATERNARIO

LLANURA DE INUNDACIÓN

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en el frente de un indico de extracción de áridos localizado en el paraje Puente de Don Jerónimo, al que se llega desde la carretera que une Moral de Calatrava con Santa Cruz de Mudela entre los kilómetros 18 y 19.

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespato, l-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde, M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
					B	R	A	O	M							
10														CANALES DE BAJA SINUSIDAD CON BARRAS TRANSVERSALES DE GRAVAS	TERRAZA	CUATERNARIO
8				10 R 4/6	St						Se acuñan en 70 m y pasan a las arenas inferiores					
6				10 R 4/6	Sm							Se acuñan en 100 m y pasan a limos arenosos				
4		HE 1802		10 R 4/6	Gt	3	Ct, Pz, Q, l					Secuencias granodecrecientes de ortoconglomerados con estratificación cruzada que pasan a arenas con estratificación cruzada en				
2																
0 m		HE 1901												LLANURA DE INUNDACIÓN		



GRUPO DE TRABAJO: IGME

NOMBRE LOCAL: VALDEPEÑAS I

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 01

COORDENADAS x: 466150 X:
y: 4293100 Y:
z: 705 m Z:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS: HE 0101-HE-0102

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en el talud de la carretera que forma la entrada a Valdepeñas desde la Autovía Madrid-Sevilla

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespatos, I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde, M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
					B	R	A	O	M							
10																
8									P			Textura masiva, hojosa y en losa	COSTRA ASOCIADA AL RELIEVE ACTUAL LLANURA DE INUNDACIÓN CON CANALES Y ALTERACIÓN EDÁFICA POLIFÁSICA			
6									Gt/P	25	Ct, Q, Pz, Ar	10 R 4/6				
4									Fm			10 R 4/6				
2									Gt/P	30	Ct, Q, Pz, Ar	10 R 4/6				
0 m								Gt/P	7	Ct, Q, Pz, Ar	10 R 4/6	Paraconglomerados con matriz arcillosa. Masivos. Rasgos edáficos con intensa migraciones de arcillas, de carbonatos y de óxidos de hierro-manganeso				
									Fm			10 R 4/6				

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en el talud de la carretera que lleva a Pozo de la Sena a la altura del P. K. 61,00

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespató, I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde, M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD	
					B	R	V	O	G								
20																	
18													Calizas con rasgos de edafización y bioturbación alternantes con arenas con oncooides similares a las inferiores	CANALES FLUVIALES. LACUSTRE/PALUSTRE			
16																	
14														Arenas (calcareníticas) con oncooides con estratificación cruzada y planar, que a techo pueden ser masivas	CANALES FLUVIALES		
12																	
10																	
8														Calizas con rasgos de exposición y bioturbación	PALUSTRE LACUSTRE		
6														Lateralmente pasan a calizas superiores			
4														Lateralmente pasan a secuencias de arcillas verdes que tienen a techo una capa de caliza			
2														Ortoconglomerados con matriz arenosa y estratificación cruzada. Paso gradual a arenas masivas	LLANURA DE INUNDACIÓN CON CANALES FLUVIALES DE BAJA SINUOSIDAD		
0 m														Pizarras verdes			PALEOZOICO

Nº HOJA: 20-32

NOMBRE: VALDEPEÑAS

PROVINCIA: CIUDAD REAL

FECHA: JUNIO DE 2002

GRUPO DE TRABAJO: IGME

NOMBRE LOCAL: VALDEPEÑAS III

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 03

COORDENADAS X: 469,500 X:
Y: 4290,100 Y:
Z: 730 m Z:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS: HE 0301-HE 0302

CROQUIS

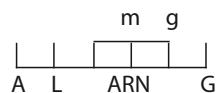
LOCALIZACIÓN

Se realizó en el escarpe que hay en el P. K. 2,00 Km de la carretera que lleva a Cózar desde Valdepeñas

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespató,
I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde,
M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD		
					B	V	A	O	G									
6													Bancos tabulares de mudstones grises con rizocrecciones abundantes	LACUSTRE-PALUSTRE				
5																	N 5 A N 6	Cp
4																	N 5 A N 6	Cp
3																	N 5 A N 6	Cp
2												Margas masivas						
1																10 YR 8/6	P	
0 m													Perfil de alteración carbonatada sobre pizarras verdes que a techo hace desaparecer gradualmente los fragmentos de pizarras. Algunos se conservan aún en la capa superior			PALEOZOICA		



GRUPO DE TRABAJO: IGME

NOMBRE LOCAL: CANTERA DE LAS CASAS DE MANOLITO

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 07

COORDENADAS X: 474,750 X:
Y: 4295,900 Y:
Z: 760 m Z:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS: HE 0701- HE 0705

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en el talud de una cantera de caliza abandonada que hay en las proximidades del paraje de Casa de manolito

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespató,
I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde,
M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
					B	R	A	O	G							
10																
8								5 YR 6/4	Cp			Bancos tabulares de calizas con bioturbación	LACUSTRE-PALUSTRE			
6		HE 0705							10 R 4/6	P			Ortoconglomerados con estratificación cruzada. a techo caliche micrítico	RELLENO DE CANAL FLUVIAL		
5									10 R 6/6	Gt	7	I, Ct				
4		HE 0704							5 YR 6/4	Cm/P			Bancos tabulares de calizas bioturbadas. A techo caliche			
3		HE 0703							10 R 6/6	P			Caliche con texturas bréichico, laminar y nodular	LACUSTRE CON EXPOSICIÓN SUBAÉREA		
2	HE 0702								P							
0 m	HE 0701							5 YR 6/4	Cxp/P			Bancos tabulares de calizas con estratificación cruzada y horizontal. A techo caliche				

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en el escarpe natural que hay al cruzar el Arroyo del Peral, al sur del paraje de las Casas de Santa María

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespatu, I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde, M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD	
					B	R	A	O	M								
14																	
12																	
10																	
8																	
6																	
4																	
2																	
0 m																	

Caliche micrítico

Capas tabulares de limos arenosos con edafización y costras de carbonato incipientes. Se intercalan capas de ortoconglomerados oncooidales con matriz

LLANURA DE INUNDACIÓN FLUVIAL CON CANALES DE BAJA SINUOSIDAD Y COSTRAS DE CARBONATO



GRUPO DE TRABAJO: IGME

NOMBRE LOCAL: GRAVERA DE LA CASA DE LA ENCOMIENDA

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 10

COORDENADAS X: 463,500 X:
Y: 4283,050 Y:
Z: 706 m Z:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS: HE 1001-HE 1002

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en el talud de frente de explotación de gravas abandonado que se ubica a 50 m del paraje denominado como Casas de la Encomienda, 1 Km al este del P. K. 209,00 Km de la Autovía

SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespató,
I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde,
M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD						
					B	R	A	O	M													
5		HE 1002	↙										La edafización aumenta a	RELLENO DE CANAL FLUVIAL DE BAJA SINUOSIDAD		CUATERNARIO						
4																	5 YR 5/6	Fm				
3																	10 YR 5/4	Sm				
2																	10 R 6/6	Gm	10	Ct, Q, Ar, Pz	Cemento carbonatado. Cantos con pátinas negras	
1	10 R 6/6	Gt	40	Cz, Ct, Q, Ar, Pz	Cemento carbonatado a																	
0 m		HE 1001											En la base calizas margosa y margas edafizadas									

Nº HOJA: 20-32

NOMBRE: VALDEPEÑAS

PROVINCIA: CIUDAD REAL

FECHA: NOVIEMBRE DE 2002

GRUPO DE TRABAJO: IGME

NOMBRE LOCAL: CANTERA DE SANTA CRUZ DE MUDELA

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 11

COORDENADAS X: 458,100 X:
Y: 4280,200 Y:
Z: 715 m Z:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS: HE 9001 Y HE 1101

CROQUIS

LOCALIZACIÓN

Se realizó en el frente de explotación de una cantera abandonada localizada al noroeste de Santa Cruz de Mudela

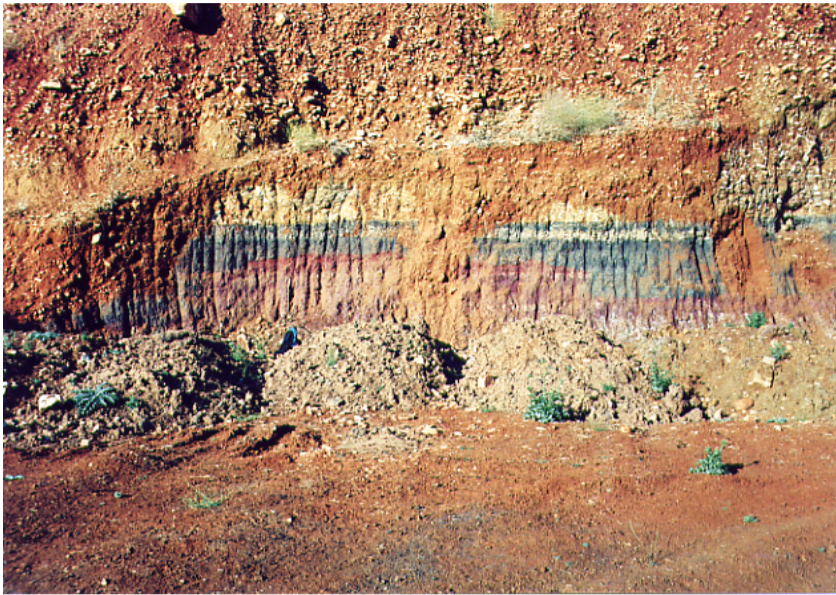
SIGLAS UTILIZADAS

Pz-Pizarra, Ct-cuarcita, Q-cuarzo, Fk-feldespató,
I-lidita, R-rojo, O-ocre, B-blanco, V-verde,
M-marrón, A-amarillo, r-rosado, G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR/ ÍNDICE ROCK-COLOR CHART					FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
					B	R	A	O	G							
8																
6												Suelo actual	LACUSTRE/PALUSTRE			
4												Dos bancos de 65 y 45 cm con rizolitos				
2												Karstificación y terra rosa a techo				
0 m											Oolitos muy abundantes y gasterópodos dispersos					
												Gasterópodos de tipo planorbis muy abundantes				
												Margas arcillosas con opérculos y fragmentos de gasterópodos				

LEYENDA GENERAL

	Estratificación cruzada de gran escala		Láminas de Fe
	Estratificación cruzada de pequeña escala		Nódulos ferro-manganesicos
	Geometría canalizada		Nódulos de manganeso
	Acuñaamiento lateral		Costra laminar
	Clastos imbricados		Suelo rojo edáfico
	Granoselección positiva		Moldes de yeso
	Parches de arcillas		Superficies de exposición
	Cemento carbonatado		Intraclastos
	Cementación no carbonatada		Oolitos
	Rizocreaciones		Oncoides
	Karstificación		Piroclastos
	Migraciones de arcillas y de óxidos		Piroclastos arenosos
	Bioturbaciones		Sag bombs
	Nódulos de carbonato		Grietas de desecación
	Enrejado carbonatado		Perfil de Alteración
	Dirección y sentido de paleocorrientes		Ostrácodos
	Contacto canalizado		Gasterópodos
	Contacto gradual		Opérculos de gasterópodos
			Restos vegetales
			Foraminíferos



Fotografía 1.- Columna de la mina El Chorrillo. Parte inferior de la columna recubierta por un coluvión rojo. Capas tabulares de limos con una intercalación de conglomerados negros de base erosiva, con clastos de óxidos de manganeso de 3-4 cm de diámetro y de cuarcita de la unidad inferior.



Fotografía 2.- Columna de la mina El Chorrillo. Detalle de la fotografía anterior. Contacto erosivo entre los conglomerados negros con clastos de nódulos de manganeso sobre los limos rojos de la unidad



Fotografía 3.- Columna de la mina El Chorrillo. Parte media de la columna con las arenas y conglomerados canalizados de la unidad inferior. A muro y techo de los anteriores limos arenosos con nódulos de óxidos de manganeso e hidromorfía. En la parte más alta de la fotografía aparece la unidad superior.



Fotografía 3 BIS.- Columna de la mina El Chorrillo. Parte media de la columna con las arenas y conglomerados canalizados de la unidad inferior. A muro y techo de los anteriores limos arenosos con nódulos de óxidos de manganeso e hidromorfía. En la parte más alta de la fotografía aparece la unidad superior.



Fotografía 4.- Columna de Puertollano I. Aspecto de las dos secuencias de ortoconglomerados de clastos angulosos y heterométricos, separados por una superficie erosiva.



Fotografía 5.- Maar de Almodóvar del Campo. En el centro la laguna, que en ese momento está seca.



Fotografía 6.- Columna de Almodóvar del Campo I. Sucesión de arcillas verdes y rojas sobre las que se instala una capa de caliza.



Fotografía 7.- Columna estratigráfica de Almodóvar del Campo II. Aspecto de las litología fina arcillosa en la que se intercalan algunas capas de calizas que dan mayor resalte.



Fotografía 8.- Columna estratigráfica de Puertollano II. Aparecen conglomerados de forma subangulosa a subredondeada. Se aprecia una variación de color rojo en la base a ocre a techo.



Fotografía 9.- Columna estratigráfica de Puertollano II. Detalle de la angulosidad de los clastos y de su tamaño. En algunos se aprecia una pátina de óxidos de color negro



Fotografía 10.- Columna estratigráfica de Puertollano III. Canales de conglomerados con estratificación cruzada en surco y depósitos de llanura de inundación con facies arenosas.



Fotografía 11.- Columna estratigráfica de Puertollano III. Canales de conglomerados con estratificación cruzada en surco y depósitos de llanura de inundación con facies arenosas.



Fotografía 12.- Columna estratigráfica de Puertollano III. Canales de conglomerados con estratificación cruzada en surco y depósitos de llanura de inundación con facies arenosas.



Fotografía 13.- Columna estratigráfica de Puertollano III. Detalle de los conglomerados con estratificación cruzada en surco. La forma de los clastos es subredondeada a subangulosa.



Fotografía 14.- Columna estratigráfica de Puertollano III. Detalle de los conglomerados con estratificación cruzada en surco de las fotografías anteriores.



Fotografía 15.- Columna estratigráfica de Puertollano III. Detalle de las arenas con rasgos de edafización representados por la formación de rizocreciones carbonatadas.



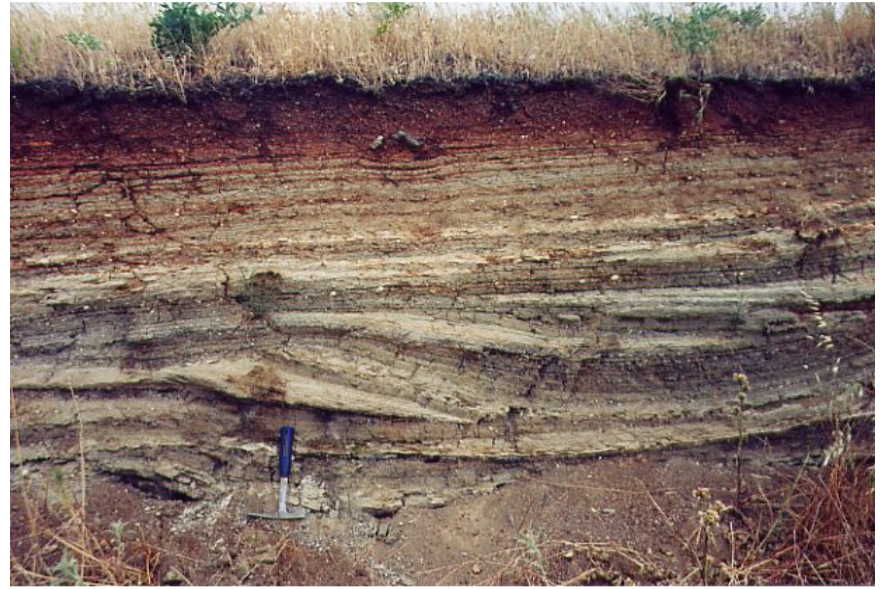
Fotografía 16.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Se aprecian los dos conjuntos sedimentarios que aparecen en la columna, el inferior representando a una sedimentación continental y el superior asociado a una sedimentación volcánica.



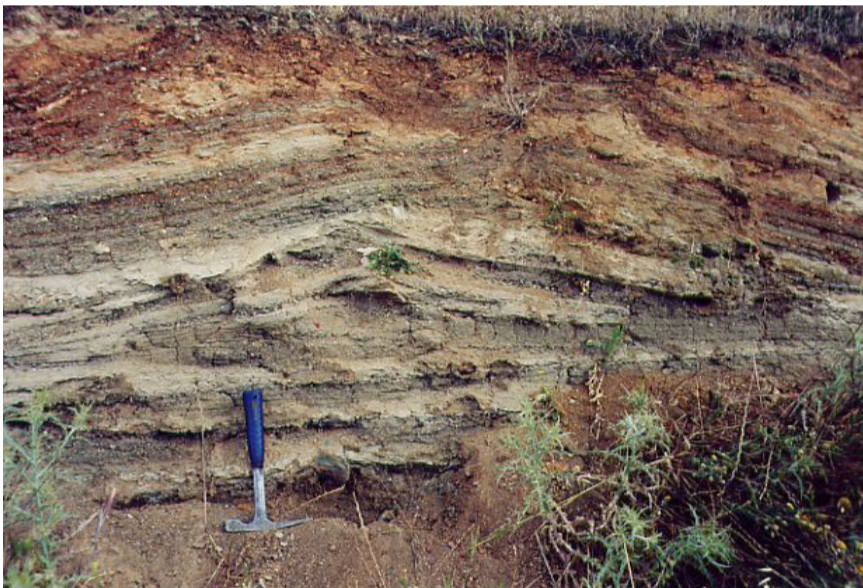
Fotografía 17.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de los depósitos de piroclastos de colores verdes y claros y de la estratificación horizontal que presentan.



Fotografía 18.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de una de las capas de cineritas entre dos capas de piroclastos.



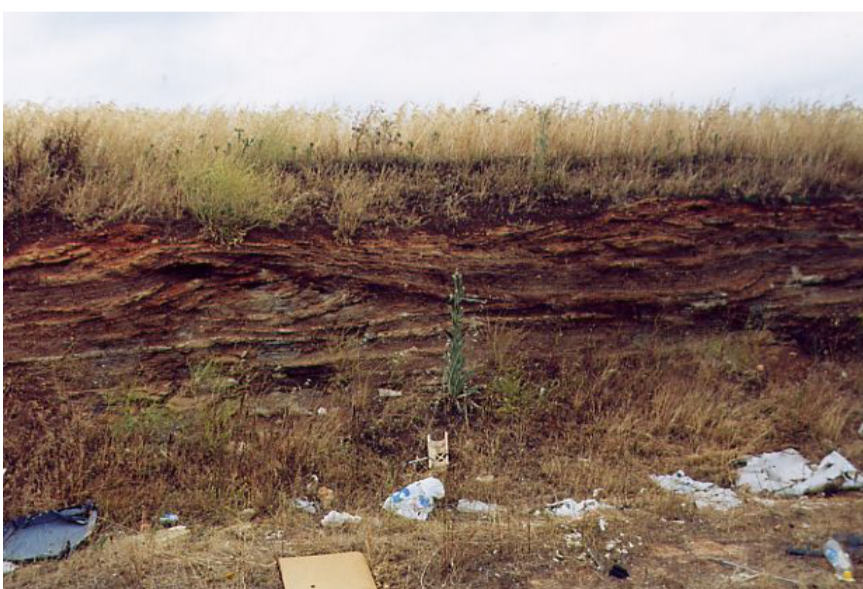
Fotografía 19.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de los piroclastos con estratificación cruzada en surco y con apariencia sigmoidal y con estratificación horizontal.



Fotografía 20.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de los piroclastos con estratificación cruzada en surco y con apariencia sigmoidal y con estratificación horizontal. Aparece a la derecha del martillo una bomba de unos 15 cm de diámetro.



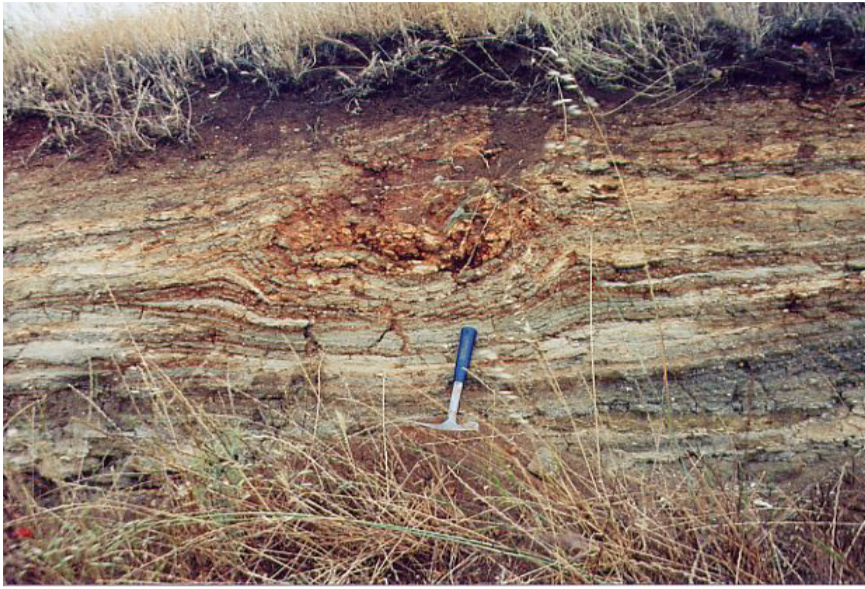
Fotografía 21.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de los piroclastos con estratificación cruzada en surco y con estratificación horizontal.



Fotografía 22.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de los piroclastos con estratificación cruzada en surco y con estratificación horizontal. Detalle de un contacto erosivo algo canalizado.



Fotografía 23.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de una bomba que se depositó en medio de las capas de piroclastos rompiendo su estratificación.



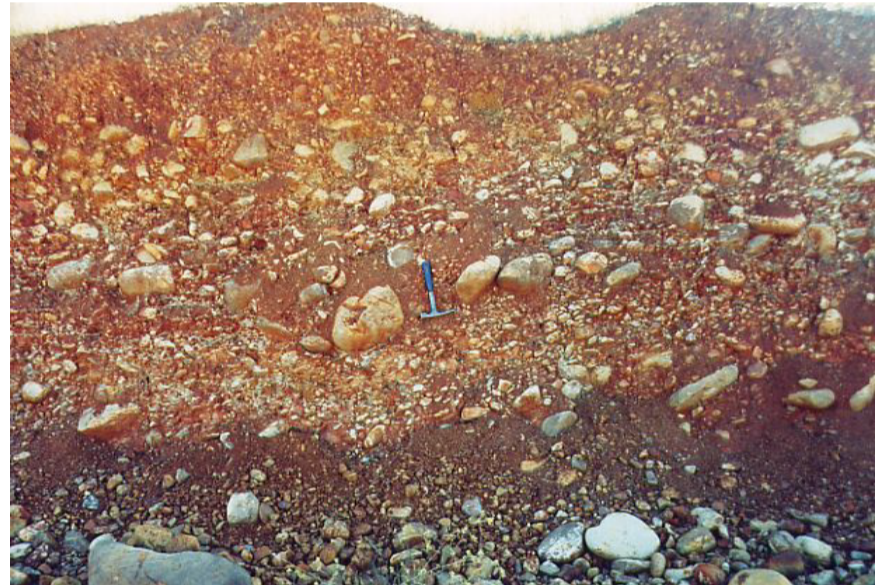
Fotografía 24.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de una bomba que se depositó en medio de las capas de piroclastos rompiendo su estratificación y provocando un escape de fluidos en las capas basales. La bomba está parcialmente alterada.



Fotografía 25.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava II. Parte inferior de la columna donde se aprecian las capas de arcillas y areniscas inferiores y la capa de caliza superior con textura laminar.



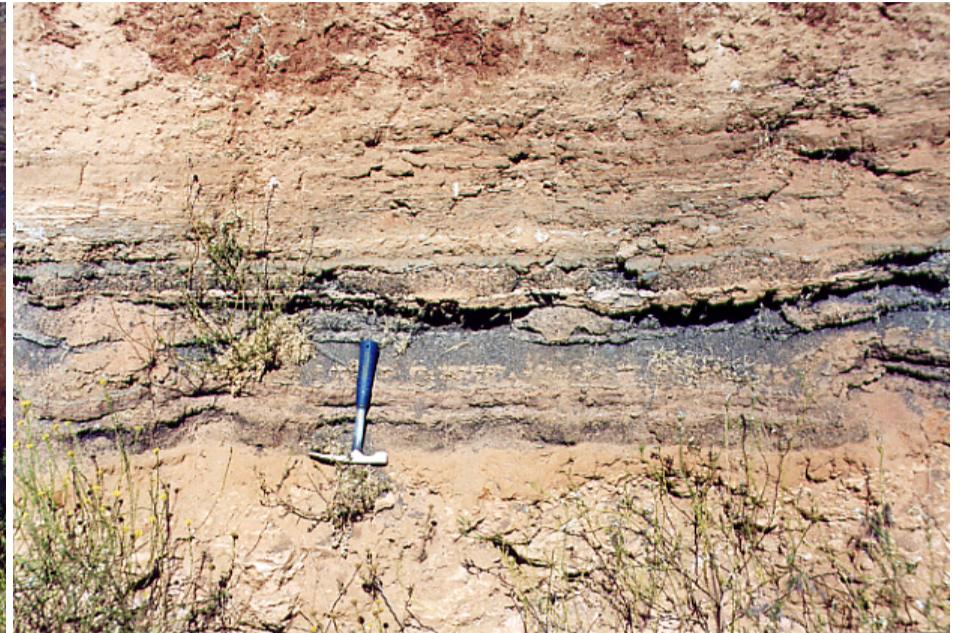
Fotografía 26.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava III. Conglomerados de matriz arcillo-arenosa de color rojo, que hacia la parte superior cambia el color a ocre (suelo actual)



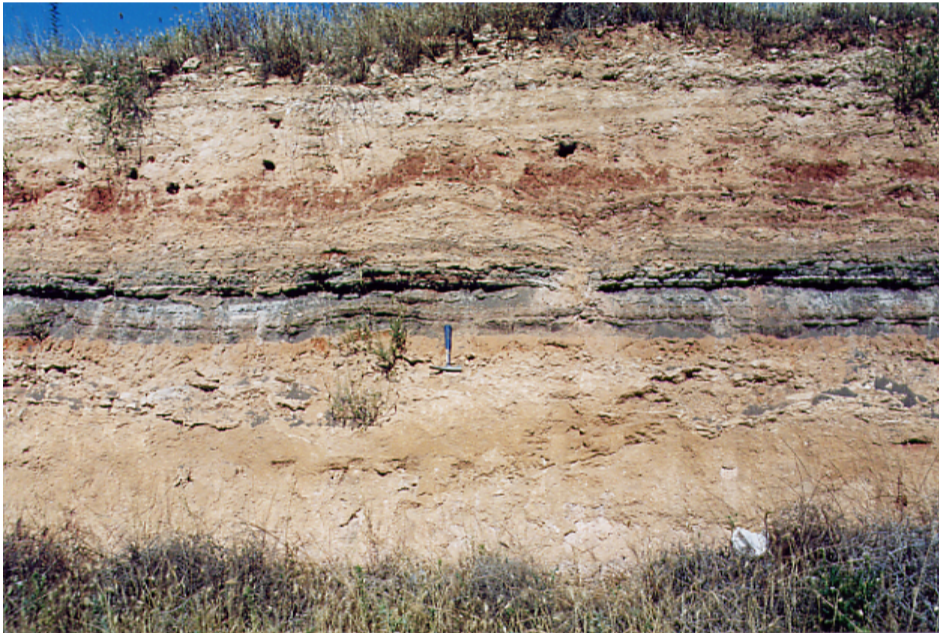
Fotografía 27.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava III. Detalle de la carga conglomerática, centil e imbricación de los clastos.



Fotografía 28.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava I Se aprecia la parte superior del conjunto de terrígenos basal, el conjunto volcánico intermedio y el nivel de terrígenos superior.



Fotografía 29.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava I Detalle de las dos partes del conjunto sedimentario volcánico intermedio con las estructuras sedimentarias.



Fotografía 30.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava I Detalle del conjunto sedimentario volcánico intermedio con las estructuras sedimentarias. Asimismo, se aprecian parte de los otros dos conjuntos sedimentarios.



Fotografía 31.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Conjunto sedimentario inferior constituido por arcillas y arenas. En la mitad se aprecian canales de baja sinuosidad o bien con alguna componente sinuosa. Al fondo el conjunto sedimentario superior.



Fotografía 32.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Conjunto sedimentario inferior constituido por arcillas y arenas, éstas con un límite inferior algo erosivo.



Fotografía 33.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Conjunto sedimentario inferior. Detalle de la carga de los canales con abundante contenido en intraclastos.



Fotografía 34.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Conjunto sedimentario inferior al que se superpone el conjunto sedimentario superior en disconformidad. Este último esta integrado por dos intervalos, el inferior de origen volcánico, donde se aprecian las bombas basales y, el superior de color blanco y carácter carbonatado.



Fotografía 35.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Detalle del conjunto sedimentario inferior al que se superpone el conjunto sedimentario superior en disconformidad. Este último esta integrado por dos intervalos, el inferior de origen volcánico, donde se aprecian las bombas basales y, el superior de color blanco y carácter carbonatado.



Fotografía 36.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Contacto entre los dos intervalos del conjunto sedimentario superior. El inferior de colores ocre y rojos contiene piroclastos de origen volcánico que están matrizsoportados. El superior se sitúa en contacto erosivo y está constituido por margas blancas.



Fotografía 37.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Detalle del intervalo inferior del conjunto sedimentario superior. Presenta colores ocre y rojos y contiene piroclastos de origen volcánico que están matrizsoportados.



Fotografía 38.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Detalle del intervalo superior del conjunto sedimentario superior. Son dos capas de mudstones de límites irregulares, intercaladas entre capas margosas.



Fotografía 39.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey I. Se aprecian los 5 tramos en que se ha dividido la columna.



Fotografía 40.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey I. Detalle de los tramos superiores de la columna.



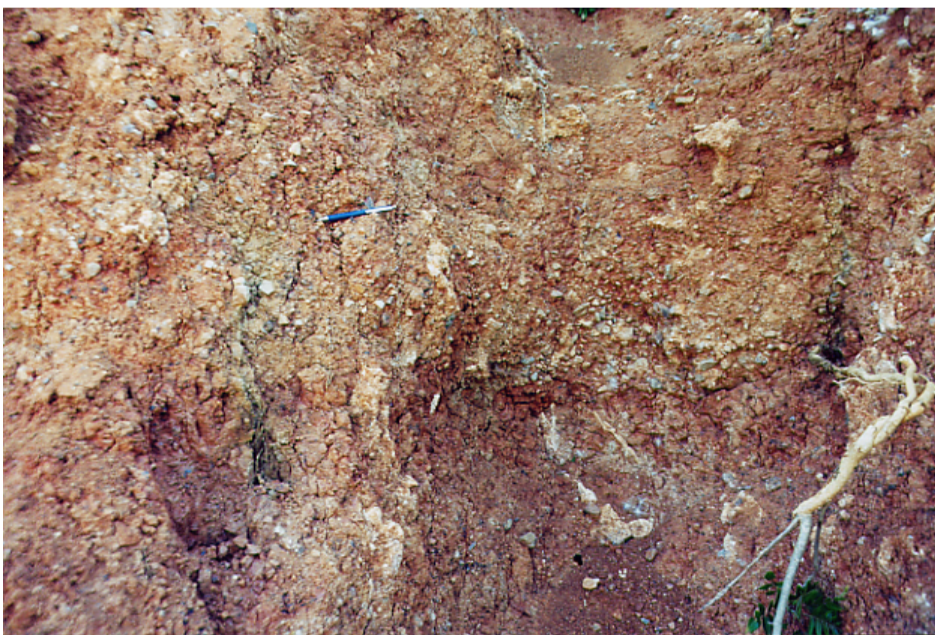
Fotografía 41.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey II. En la parte inferior sedimentos piroclásticos primarios de color verde. Sobre ellos enriquecimiento en carbonato con abundantes rizocrecciones y a techo aumento del contenido en arcillas.



Fotografía 42.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey II. Detalle más ampliado de la fotografía anterior, en la parte inferior sedimentos piroclásticos primarios de color verde. Sobre ellos enriquecimiento en carbonato con abundantes rizocrecciones y a techo aumento del contenido en arcillas.



Fotografía 43.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey III. Limos de color rojo entre los que se intercalan niveles de conglomerados separados por superficies erosivas de bajo relieve.



Fotografía 44.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey III. Detalle de la fotografía anterior donde se aprecian limos de color rojo con cantos, y en la parte superior los conglomerados, separados de los anteriores por una superficie erosiva de bajo relieve.



Fotografía 45.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Se aprecian los cuatro tramos en que se ha dividido la columna.



Fotografía 46.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Tramo basal de la columna y contacto con el inmediatamente superior.



Fotografía 47.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Detalle del contacto entre los tramos 1 y 2. En la base del segundo aparecen bombas de tamaño centimétrico.



Fotografía 48.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Tramo 2 y contacto inferior y superior del mismo.



Fotografía 49.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Detalle del tramo 2, donde se aprecia la estratificación horizontal en piroclastos tamaño lapilli y ceniza.



Fotografía 50.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Detalle del contacto entre los tramos 1 y 2, y de la parte basal del segundo. Se aprecian lapilli y ceniza con estratificación horizontal.



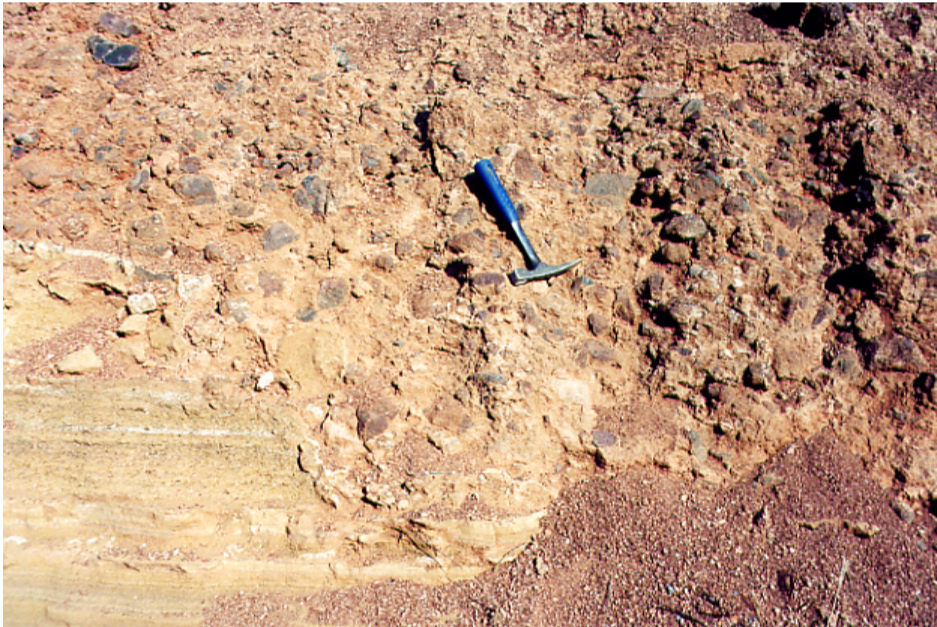
Fotografía 51.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Detalle de la estratificación horizontal en los piroclastos de tamaño lapilli y ceniza, que aparecen muy soldados.



Fotografía 52.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Contacto entre el tramo 2 de lapilli y cenizas con estratificación horizontal y el tramo 3 de tamaño conglomerado escasamente organizados. .



Fotografía 53.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Parte superior del tramo 2, tramo 3 y parte del tramo 4.



Fotografía 54.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Detalle del contacto entre los tramos 2 y 3



Fotografía 55.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Parte superior del tramo 3 y en la parte superior detalle del contacto con el tramo 4.



Fotografía 56.- Columna estratigráfica de Presa de la Vega del Jabalón I. Conglomerados de cuarcitas, fuertemente cementados por carbonato cálcico. Se aprecian imbricaciones en los clastos y estratificaciones cruzadas en surco. Estos conglomerados están aislados entre depósitos de limos arenosos.



Fotografía 57.- Columna estratigráfica de Embalse de la Vega del Jabalón II. Conjuntos ssedimentarios inferior y superior, separados por una fuerte superficie erosiva con grandes clastos en la base. En la parte inferior se aprecian estratificaciones cruzadas en surco.



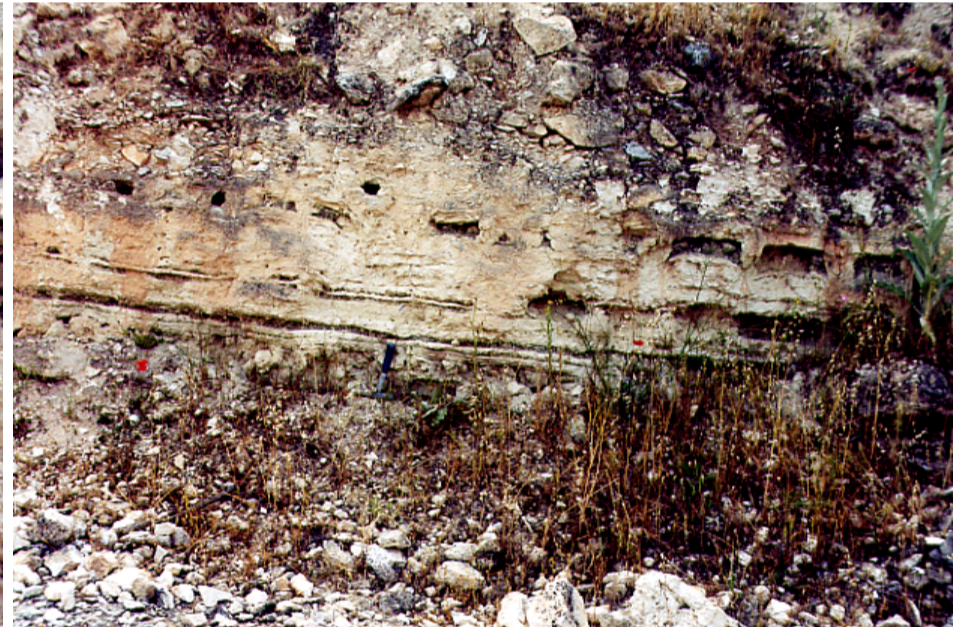
Fotografía 58.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. En primer tramo los tramos tercero y el cuarto con el que finaliza la columna. Al fondo el tramo inferior de la misma. Más al fono la presa de La Vega del Jabalón y la zona volcánica adyacente.



Fotografía 59.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. Alternancia de capas de arcillas de color verde con calcarenitas de color blanco del tramo inferior de la columna.



Fotografía 60.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. Alternancia de capas de arcillas de color verde con calcarenitas de color blanco del tramo inferior de la columna. Detalle de la abundancia de clastos volcánicos y la laminación y estratificación cruzada.



Fotografía 61.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. Alternancia de capas de arcillas de color verde con calcarenitas de color blanco del tramo inferior de la columna. A la derecha se aprecian las grietas de retracción.



Fotografía 62.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. Alternancia de capas de arcillas de color verde con calcarenitas de color blanco del tramo inferior de la columna y transito hacia el tramo segundo de calizas palustres. Se aprecian en el primero las grietas de retracción.



Fotografía 63.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. Detalle de las calizas tipo mdustones con intensa bioturbación vertical.



Fotografía 64.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. Tramos tercero y cuarto de la columna formados por la alternancia de margas y grainestones el primero y por alternancia de margas y calizas tableteadas el segundo, parte izquierda de la fotografía.



Fotografía 65.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey IV. Parte superior de la columna donde se aprecia un paleocanal de arenas con relleno en facies St y Sr principalmente.



Fotografía 66.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey IV. Detalle de la fotografía anterior donde se aprecia la facies con laminación de ripples.



Fotografía 67.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey V. Parte superior de la columna donde se aprecia un paleocanal de arenas finas y a techo las capas carbonatadas.



Fotografía 68.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey VI. Capas de limos, areniscas, conglomerados y calizas inclinados hacia el NO.



Fotografía 69.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava I. Sedimentos finos de limos y arcillas. Hacia la parte superior se da un aumento de las rizocreciones.



Fotografía 70.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava II. Sedimentos finos limo-arcillosos con alguna capa de calizas discontinuas. En el medio paleocanal de hasta 50 m de extensión lateral, integrado por arenas.



Fotografía 71.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava II. Sedimentos finos limo-arcillosos con alguna capa de calizas discontinuas. En el medio paleocanal de hasta 50 m de extensión lateral, integrado por arenas.



Fotografía 72.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava III.- Sedimentos finos limosos entre los que se intercalan varias capas de materiales piroclásticos de origen primario, en medio de la fotografía. En la parte superior se desarrolla una costra de carbonato.



Fotografía 73.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava III.- Detalle de la capa de material piroclástico de origen primario de la fotografía anterior. Se aprecia en la parte basal laminación horizontal y en la superior estratificación cruzada. A techo de la misma se da una carbonatación que borra todo rastro de estructuras sedimentarias.



Fotografía 74.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava III.- Aspecto de la costra de carbonato donde se conservan en su muro parches del material original. Asimismo, se aprecian diferentes cantos que son sedimento volcánico aún sin alterar, puesto que también aparecen en el material fino infrayacente.



Fotografía 75.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. En primer término el conjunto vulcanosedimentario primario, con las capas subverticales y afectado por fallas. En discordancia y con colores blancos el conjunto sedimentario superior. Al fondo en colores rojos el conjunto sedimentario inferior.



Fotografía 76.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Conjunto vulcanosedimentario primario (gris) y afectado por fallas. En rojo el conjunto sedimentario inferior.



Fotografía 77.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tramo primero del conjunto vulcanosedimentario primario (gris).



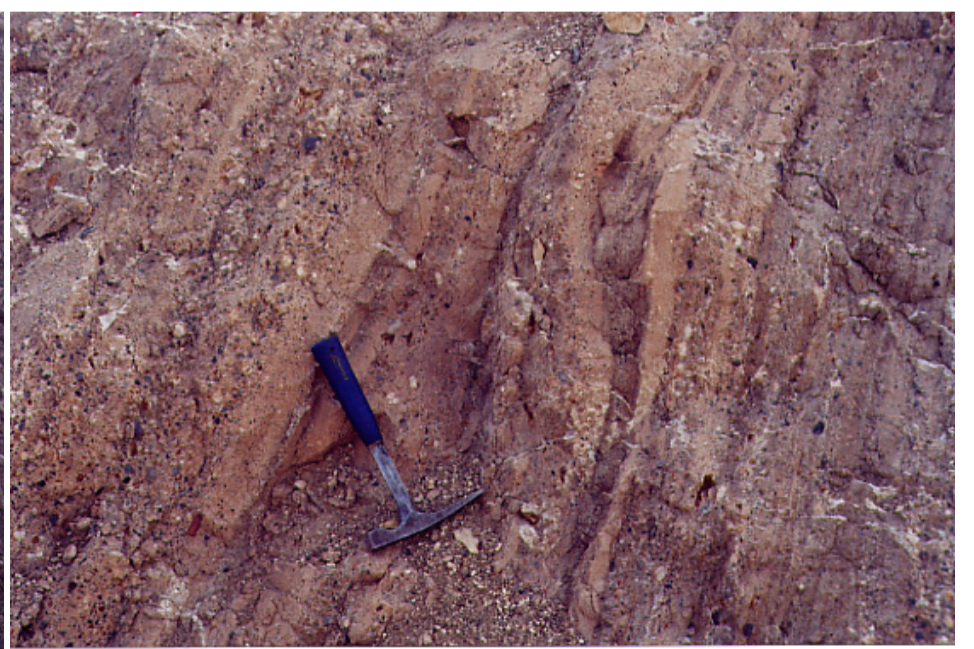
Fotografía 78.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tramos segundo y base del tercero del conjunto vulcanosedimentario primario.



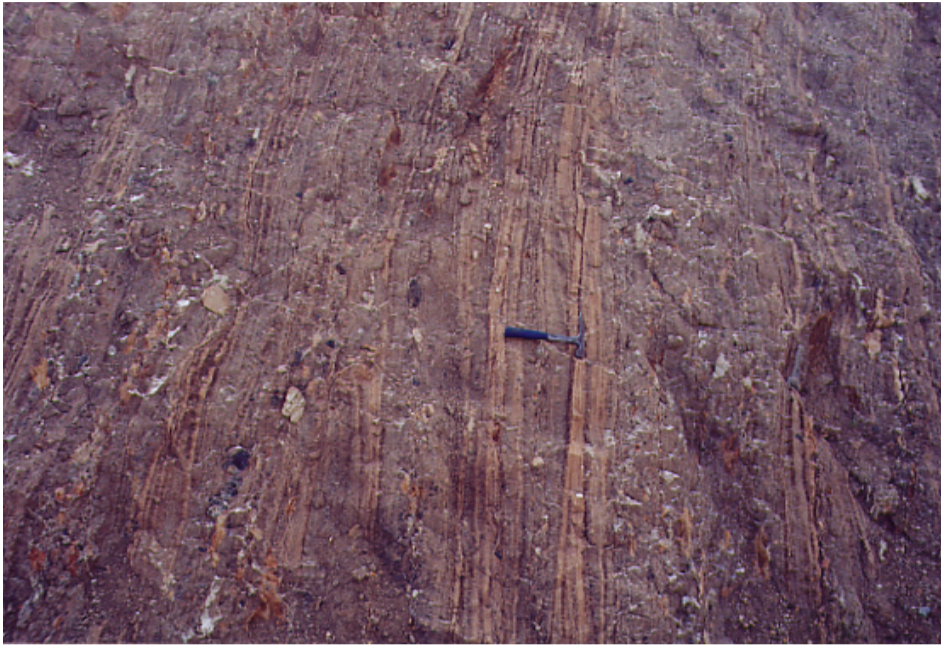
Fotografía 79.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Base del tramo tercero y tramo cuarto del conjunto vulcanosedimentario primario.



Fotografía 80.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tramo primero del conjunto vulcanosedimentario primario. Capas de piroclastos de tamaño conglomerado y arena masivos y con estratificación horizontal.



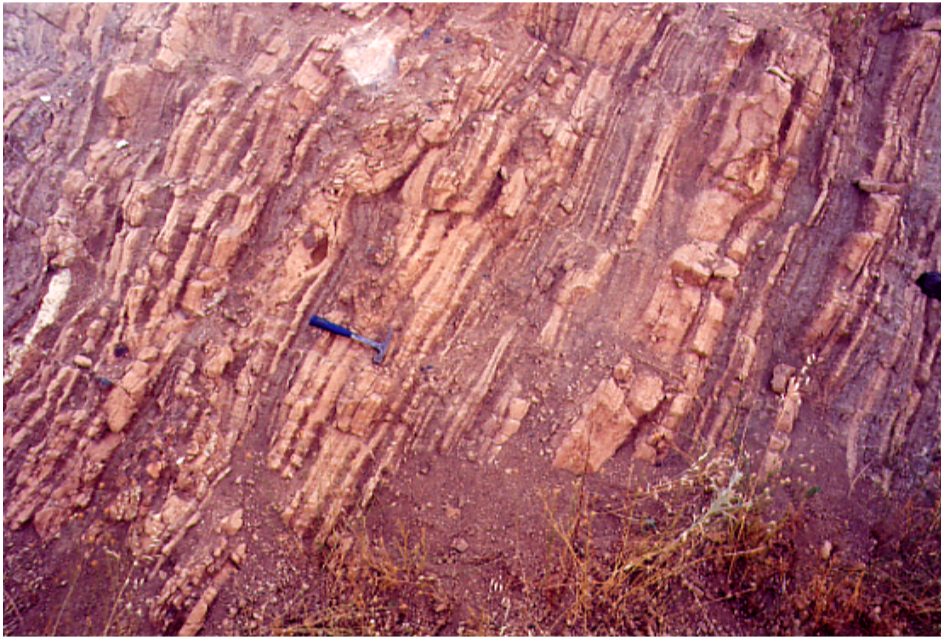
Fotografía 81.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle del tramo primero del conjunto vulcanosedimentario primario. Capas de piroclastos de tamaño conglomerado y arena con estratificación horizontal.



Fotografía 82.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle del tramo segundo del conjunto vulcanosedimentario primario. Capas de piroclastos de tamaño conglomerado y arena con estratificación horizontal y estratificación cruzada.



Fotografía 83.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle de la figura anterior. Tramo segundo del conjunto vulcanosedimentario primario. Capas de piroclastos de tamaño conglomerado y arena con estratificación horizontal y estratificación cruzada.



Fotografía 84.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle del tramo tercero del conjunto vulcanosedimentario primario. Capas de piroclastos de tamaño arena y limo con estratificación y laminación horizontal.



Fotografía 85.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle de la figura anterior. Capas de piroclastos de tamaño arena y limo con estratificación y laminación horizontal.



Fotografía 86.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle del tramo cuarto del conjunto vulcanosedimentario primario. Capas de piroclastos de tamaño conglomerado y arena con estratificación horizontal.



Fotografía 87.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle de la figura anterior. Capas de piroclastos de tamaño conglomerado y arena con estratificación horizontal.



Fotografía 88.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tercer conjunto sedimentario de naturaleza carbonatada en discordancia sobre el conjunto vulcanosedimentario primario.



Fotografía 89.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tercer conjunto sedimentario de naturaleza carbonatada (tramo 2) en discordancia sobre el conjunto vulcanosedimentario primario.



Fotografía 90.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tercer conjunto sedimentario de naturaleza carbonatada. Tramos 1 de margas, 2 de calizas (martillo) y base del tercero con arenas. Este último con la base erosiva.



Fotografía 91.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tercer conjunto sedimentario de naturaleza carbonatada. Tramos 3 arcilloso, 4 de calizas (martillo) y 5 con arcillas verdes laminadas.



Fotografía 92.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava V. Secuencias sedimentarias limosas superpuestas con algunos rasgos edáficos.



Fotografía 93.- Columna estratigráfica de Moral de Calatrava I. Geometría canalizadas de gran escala, que abarcan todo el afloramiento. Techo de la primera secuencia y segunda y tercera completas.



Fotografía 94.- Columna estratigráfica de Moral de Calatrava I. Detalle de las facies de conglomerados con los clastos imbricados.



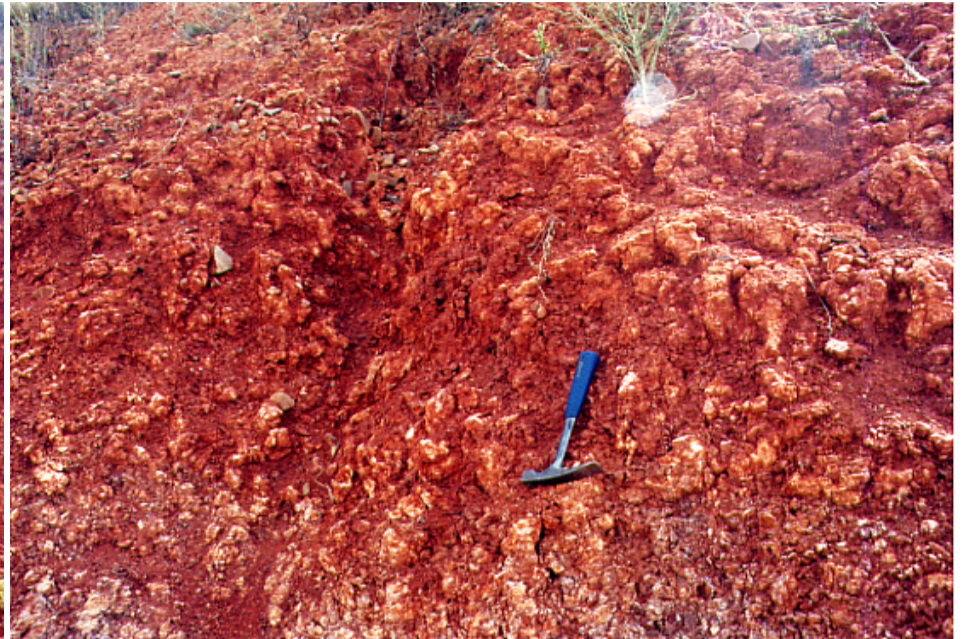
Fotografía 95.- Columna estratigráfica de Moral de Calatrava II. Disconformidad entre los sedimentos del primer conjunto sedimentario y los del segundo, remarcada por la diferencia de color.



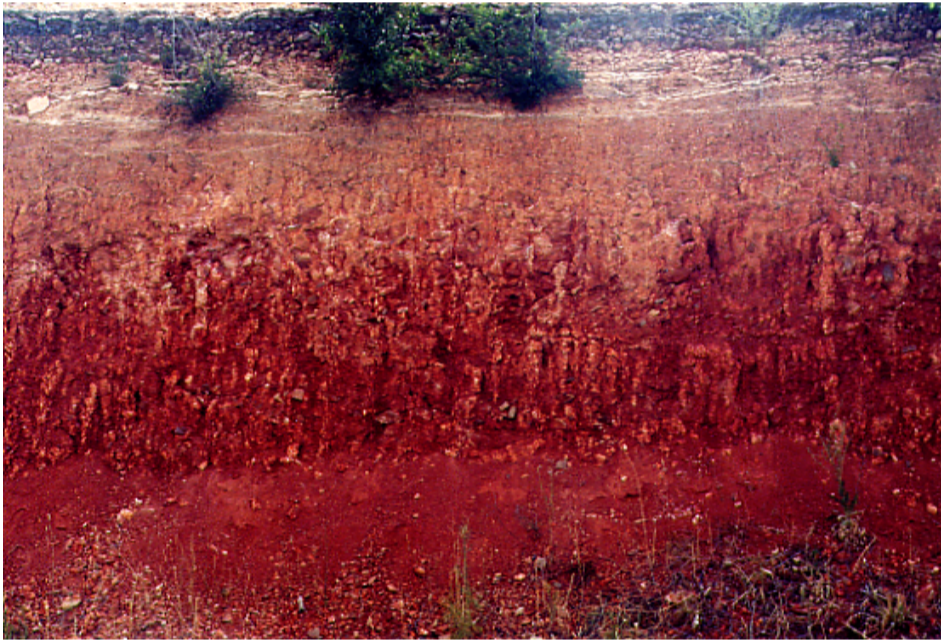
Fotografía 96.- Columna estratigráfica de Moral de Calatrava II. Detalle del relleno de la geometría canalizada de la tercera secuencia.



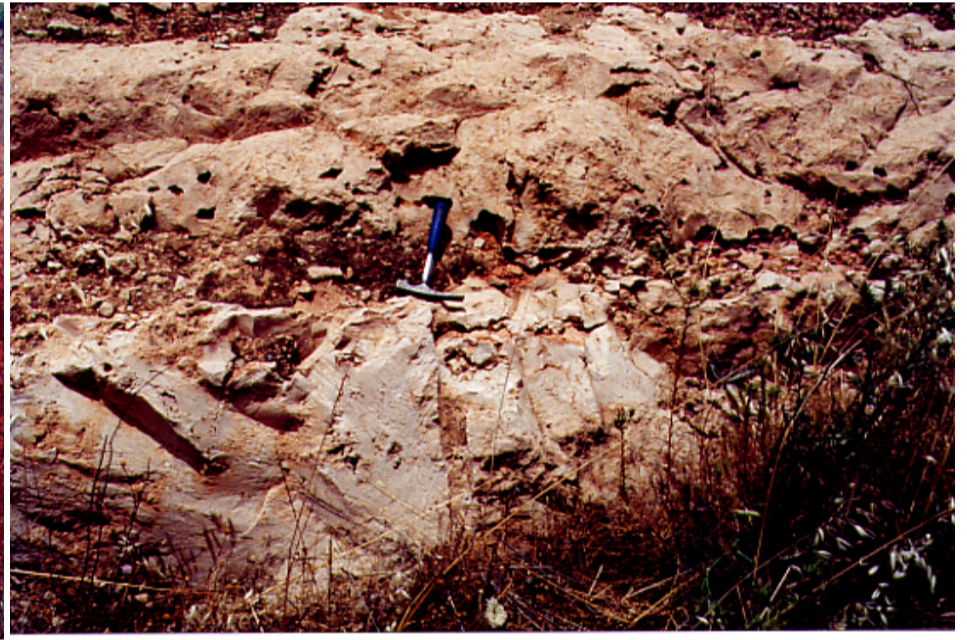
Fotografía 97.- Columna estratigráfica de Valdepeñas I. Tránsito entre los limos del tramo 4 y los paraconglomerados del tramo 5.



Fotografía 98.- Columna estratigráfica de Valdepeñas I. Detalle de los limos del tramo 4.



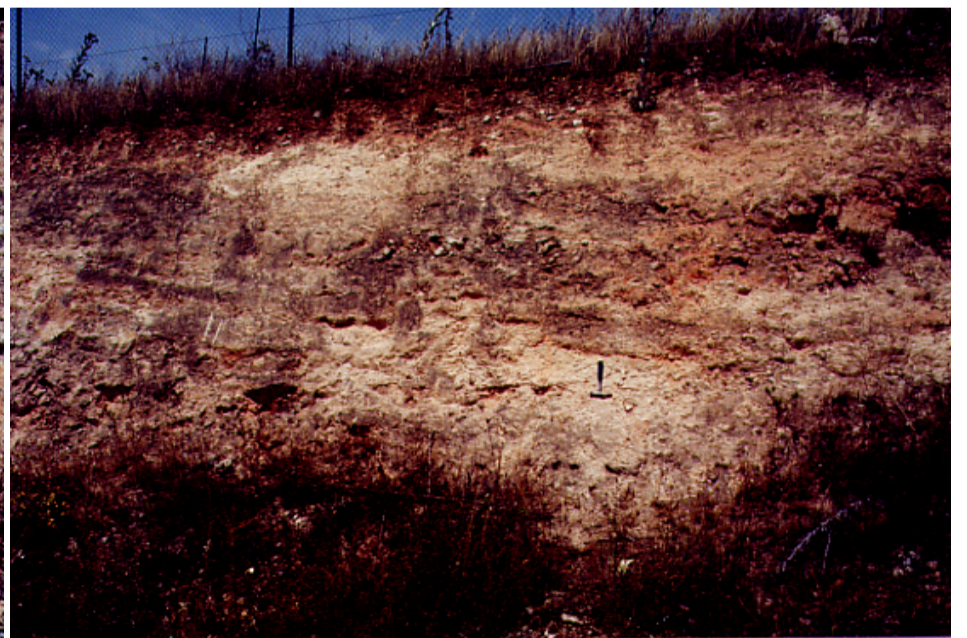
Fotografía 99.- Columna estratigráfica de Valdepeñas I. Tránsito entre los paraconglomerados del tramo 5 y la costra asociada al relieve actual del tramo 6.



Fotografía 100.- Columna estratigráfica de Valdepeñas II. Calizas palustres con porosidad abierta y con sedimentos arcillo-arenosos rojos



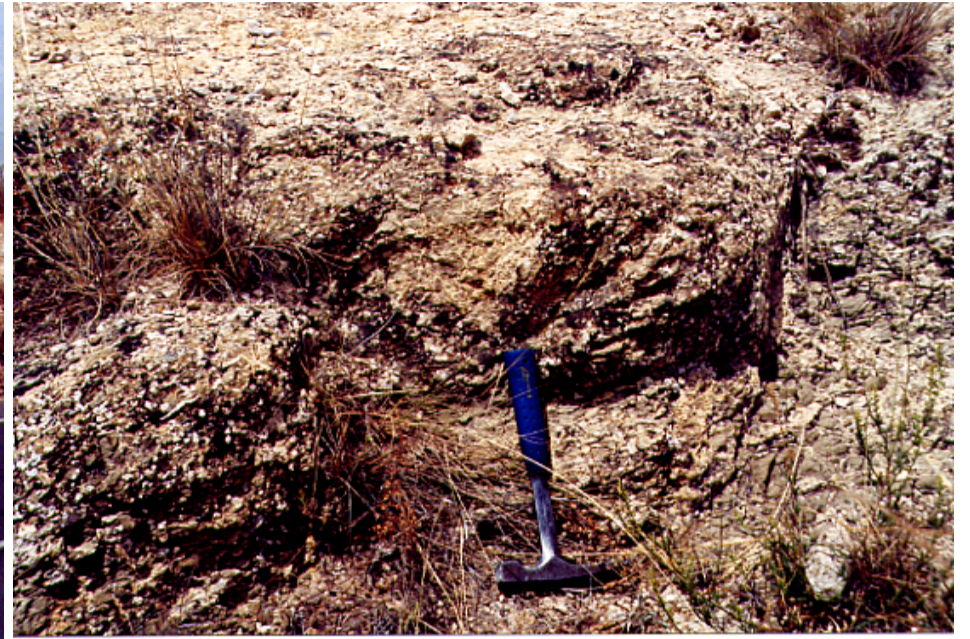
Fotografía 101.- Columna estratigráfica de Valdepeñas II. Contacto entre las calizas palustres con porosidad abierta y con sedimentos arcillo-arenosos rojos de la fotografía anterior y las facies arenosas y oncolíticas superiores en varias secuencias fluviales.



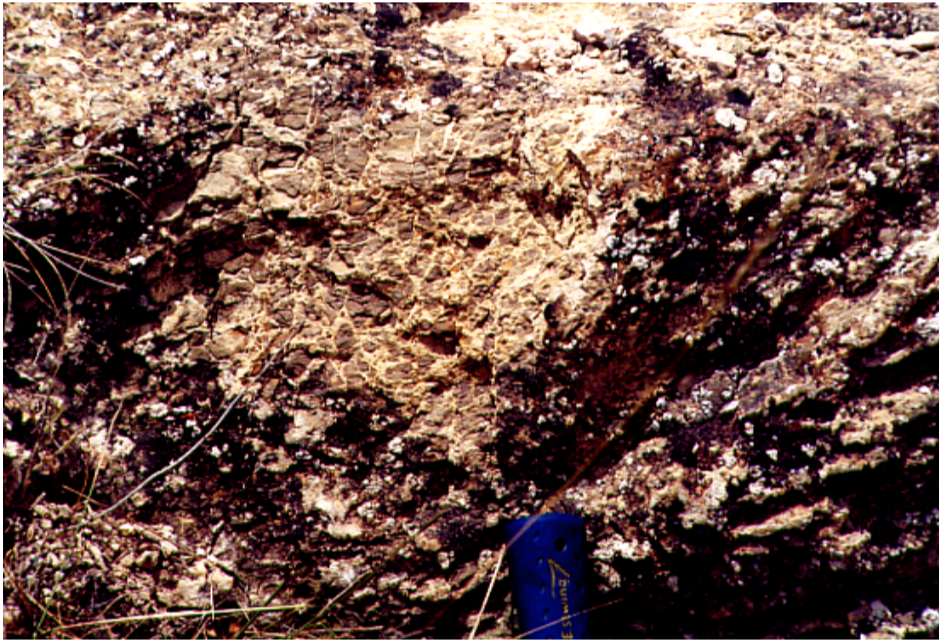
Fotografía 102.- Columna estratigráfica de Valdepeñas II. Detalle de las facies arenosas y oncolíticas con estratificación cruzada planar, en facies Spo.



Fotografía 103.- Columna estratigráfica de Valdepeñas II. Facies arenosas y oncolíticas masivas (Smo). En la parte superior se intercalan varias capas de calizas palustres con un contacto alabeado.



Fotografía 104.- Columna estratigráfica de Valdepeñas III. Perfil de alteración carbonatada sobre las pizarras paleozoicas.



Fotografía 105.- Columna estratigráfica de Valdepeñas III. Detalle del perfil de alteración carbonatada sobre las pizarras paleozoicas. Se aprecia el enrejado



Fotografía 106.- Columna estratigráfica de Valdepeñas III. Costra de carbonato desarrollada sobre las pizarras paleozoicas.



Fotografía 107.- Columna estratigráfica de Valdepeñas III. Detalle de calizas palustres con desarrollo de porosidad.



Fotografía 108.- Columna estratigráfica de Valdepeñas IV. Parte superior de la columna, en medio la capa de arenas calcareníticas con oncolitos.



Fotografía 109.- Columna estratigráfica de Valdepeñas IV. Textura granosostenida en las calizas, facies Co y Ci.



Fotografía 110.- Columna estratigráfica de Valdepeñas IV. Detalle de la figura anterior, en la parte inferior facies Co y en la superior facies Ci.



Fotografía 111.- Columna estratigráfica de Valdepeñas IV. Facies Co con la presencia de un gasterópodo en la flecha.



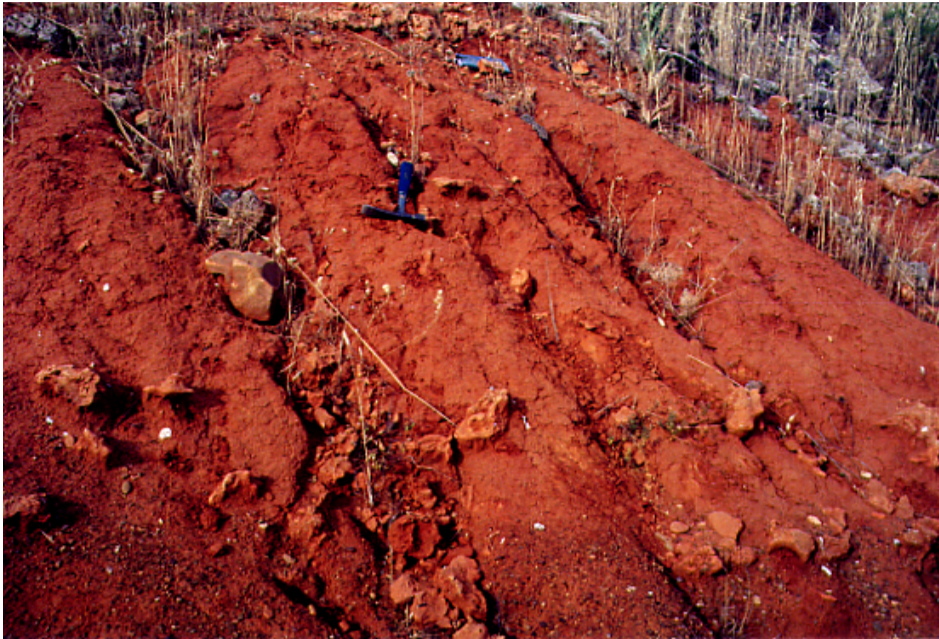
Fotografía 112.- Columna estratigráfica de Valdepeñas V. En la parte inferior pizarras verdes con grietas de carbonato. Sobre ellas y en contacto erosivo aparece una capa de calizas con oncoides y cantos de pizarra.



Fotografía 113.- Columna estratigráfica de Valdepeñas V. Detalle de las calizas basales fuertemente brechificadas, sobre las que se instala un caliche edáfico. Se conservan aún oncoides subsféricos y algunos fragmentos aparecen separtizados.



Fotografía 114.- Columna estratigráfica de Valdepeñas V. En la parte inferior aparecen conglomerados cementados con intra y extraclastos. A techo capas de margas y calizas.



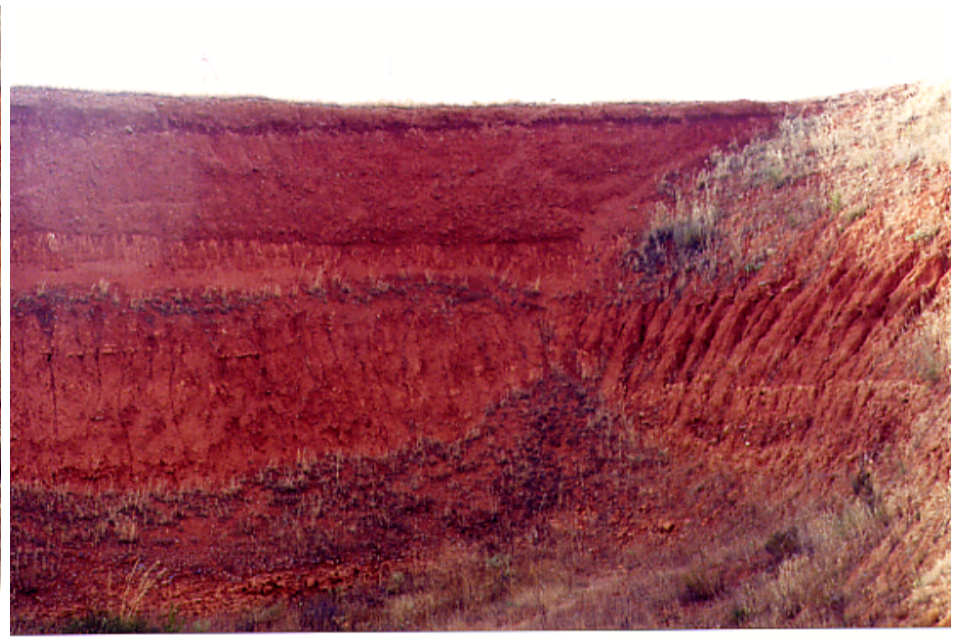
Fotografía 115.- Columna estratigráfica de la cantera del Cerro de la Cabeza. Limos arenosos con algún nódulo de carbonato. En la parte inferior se aprecian conglomerados de 1-3 cm.



Fotografía 116.- Columna estratigráfica de la cantera del Cerro de la Cabeza. Enriquecimiento en carbonato a techo de secuencia, facies P.



Fotografía 117.- Columna estratigráfica de la cantera del Cerro de la Cabeza. Secuencia fluvial completa de ortoconglomerados cementados en facies St, arenas y caliche a techo. En la parte superior se inicia otra secuencia que tiene conglomerados en la base.



Fotografía 118.- Columna estratigráfica de la cantera del Cerro de la Cabeza. Contacto plano y erosivo entre los dos conjuntos sedimentarios. A techo una pequeña capa arcillosa y los conglomerados del suelo actual.



Fotografía 119.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito. Conjunto sedimentario con diversas facies carbonatadas.



Fotografía 120.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito. Detalle de la fotografía anterior.



Fotografía 121.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito. Parte superior del tramo 1 de calizas con laminación horizontal, y tránsito hacia el 2 formado por facies de caliche de color rojo (textura laminar).



Fotografía 122.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito. Parte superior del tramo 2 formado por facies de caliche de color rojo (textura masiva y nodular). Arriba tránsito hacia el tramo 3.



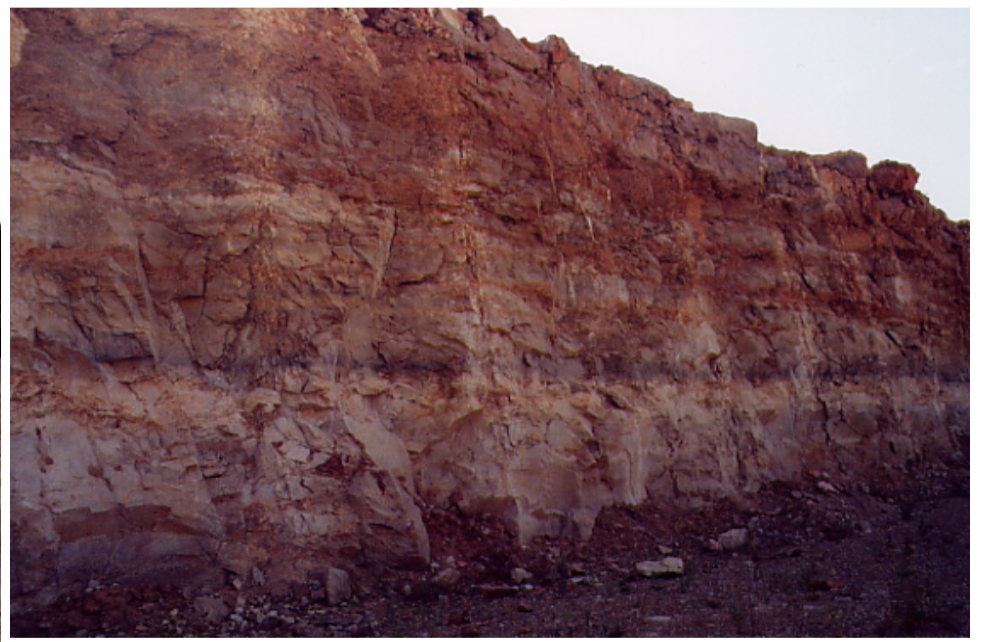
Fotografía 123.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito. Tramo 3 facies de calizas con rasgos de exposición subaérea y con porosidad radicular rellena de forma geopetal.



Fotografía 124.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito. Contacto erosivo del tramo 4, ortoconglomerados cementados y areniscas muy calcificadas.



Fotografía 125.- Columna estratigráfica de la cantera de La Casa de la Madrileña. Cantera donde se realizó la columna.



Fotografía 126.- Columna estratigráfica de la cantera de La Casa de la Madrileña. Detalle de la columna. Hacia la mitad de la misma se aprecia la superficie de paleokarstificación.



Fotografía 127.- Columna estratigráfica de la cantera de La Casa de la Madrileña. Facies de calizas con oncoïdes Co, se aprecia el tamaño exagerado de algunos de ellos.



Fotografía 128.- Columna estratigráfica de la cantera de La Casa de la Madrileña. Detalle de la superficie de paleokarstificación, con grietas de retracción y niveles de cantos de removilización posterior.



Fotografía 129.- Columna estratigráfica de la cantera de La Casa de la Madrileña. Capas de calizas con límites planos y netos y abundante porosidad de raíces.



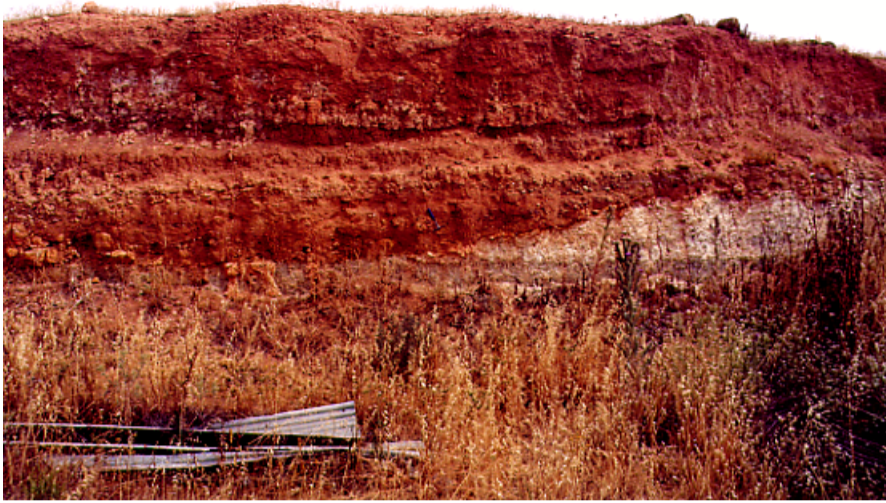
Fotografía 130.- Columna estratigráfica de las Casas de Santa María. Limos arenosos que culminan con la formación de una costra de carbonato.



Fotografía 131.- Columna estratigráfica de las Casas de Santa María. Canales de oncoïdes con un tamaño de hasta 5 centímetros.



Fotografía 132.- Columna estratigráfica de las Casas de Santa María. Capa carbonatada sobre la que se asienta un canal cementado con oncoïdes de un tamaño de 1-3 centímetros.



Fotografía 133.- Columna estratigráfica de la gravera de La Casa de la Encomienda. Canal de conglomerados erosionando a facies carbonatadas de colores blancos.



Fotografía 134.- Columna estratigráfica de la gravera de La Casa de la Encomienda. Detalle de la carga conglomerática basal de calizas en clastos grandes. En la parte inferior sustrato carbonatado edafizado.



Fotografía 135.- Columna estratigráfica de la gravera de La Casa de la Encomienda. Secuencia fluvial completa, conglomerados, arenas y limos. A techo fuerte edafización.



Fotografía 136.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava IV. Estrato arenoso con geometría lenticular algo acanalada, entre dos capas de caliches de aspecto alveolar.



Fotografía 137.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava IV. Facies de arenas con laminación cruzada de ripples.



Fotografía 138.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava IV. Facies de caliche con textura alveolar.



Fotografía 139.- Columna estratigráfica de la Cantera de Santa Cruz de Mudela. Parte superior de la columna. Debajo de las capas de caliza con rizolitos superiores, aparece una capa de calizas con karstificación a techo con desarrollo de terra rosa.



Fotografía 140.- Columna estratigráfica de la Cantera de Santa Cruz de Mudela. Detalle de la capa de caliza donde aparecen fósiles de gasterópodos dispersos.



Fotografía 141.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava III. Conglomerados de matriz arcillo-arenosa de color rojo.



Fotografía 142.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava III. Conglomerados de matriz arcillo-arenosa de color rojo.



Fotografía 143.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Conjunto sedimentario inferior al que se superpone el conjunto sedimentario superior en disconformidad. Este último está integrado por dos intervalos, el inferior de origen volcánico, donde se aprecian las bombas basales y, el superior de color blanco y carácter carbonatado.



Fotografía 144.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Conglomerados del tramo basal de la columna.

HOJA DE PUERTOLLANO

Fotografía 1.- Columna de la mina El Chorrillo. Parte inferior de la columna recubierta por un coluvión rojo. Capas tabulares de limos con una intercalación de conglomerados negros de base erosiva, con clastos de óxidos de manganeso de 3-4 cm de diámetro y de cuarcita de la unidad inferior.

Fotografía 2.- Columna de la mina El Chorrillo. Detalle de la fotografía anterior. Contacto erosivo entre los conglomerados negros con clastos de nódulos de manganeso sobre los limos rojos de la unidad inferior.

Fotografía 3.- Columna de la mina El Chorrillo. Parte media de la columna con las arenas y conglomerados canalizados de la unidad inferior. A muro y techo de los anteriores limos arenosos con nódulos de óxidos de manganeso e hidromorfía. En la parte más alta de la fotografía aparece la unidad superior.

Fotografía 3 BIS.- Columna de la mina El Chorrillo. Parte media de la columna con las arenas y conglomerados canalizados de la unidad inferior. A muro y techo de los anteriores limos arenosos con nódulos de óxidos de manganeso e hidromorfía. En la parte más alta de la fotografía aparece la unidad superior.

Fotografía 4.- Columna de Puertollano I. Aspecto de las dos secuencias de ortoconglomerados de clastos angulosos y heterométricos, separados por una superficie erosiva.

Fotografía 5.- Maar de Almodóvar del Campo. En el centro la laguna, que en ese momento está seca.

Fotografía 6.- Columna de Almodóvar del Campo I. Sucesión de arcillas verdes y rojas sobre las que se instala una capa de caliza.

Fotografía 7.- Columna estratigráfica de Almodóvar del Campo II. Aspecto de las litología fina arcillosa en la que se intercalan algunas capas de calizas que dan mayor resalte.

Fotografía 8.- Columna estratigráfica de Puertollano II. Aparecen conglomerados de forma subangulosa a subredondeada. Se aprecia una variación de color rojo en la base a ocre a techo.

Fotografía 9.- Columna estratigráfica de Puertollano II. Detalle de la angulosidad de los clastos y de su tamaño. En algunos se aprecia una pátina de óxidos de color negro

Fotografía 10.- Columna estratigráfica de Puertollano III. Canales de conglomerados con estratificación cruzada en surco y depósitos de llanura de inundación con facies arenosas.

Fotografía 11.- Columna estratigráfica de Puertollano III. Canales de conglomerados con estratificación cruzada en surco y depósitos de llanura de inundación con facies arenosas.

Fotografía 12.- Columna estratigráfica de Puertollano III. Canales de conglomerados con estratificación cruzada en surco y depósitos de llanura de inundación con facies arenosas.

Fotografía 13.- Columna estratigráfica de Puertollano III. Detalle de los conglomerados con estratificación cruzada en surco. La forma de los clastos es subredondeada a subangulosa.

Fotografía 14.- Columna estratigráfica de Puertollano III. Detalle de los conglomerados con estratificación cruzada en surco de las fotografías anteriores.

Fotografía 15.- Columna estratigráfica de Puertollano III. Detalle de las arenas con rasgos de edafización representados por la formación de rizocreaciones carbonatadas.

Fotografía 16.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Se aprecian los dos conjuntos sedimentarios que aparecen en la columna, el inferior representando a una sedimentación continental y el superior asociado a una sedimentación volcánica.

Fotografía 17.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de los depósitos de piroclastos de colores verdes y claros y de la estratificación horizontal que presentan

Fotografía 18.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de una de las capas de cineritas entre dos capas de piroclastos.

Fotografía 19.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de los piroclastos con estratificación cruzada en surco y con apariencia sigmoidal y con estratificación horizontal.

Fotografía 20.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de los piroclastos con estratificación cruzada en surco y con apariencia sigmoidal y con estratificación horizontal. Aparece a la derecha del martillo una bomba de unos 15 cm de diámetro.

Fotografía 21.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de los piroclastos con estratificación cruzada en surco y con estratificación horizontal.

Fotografía 22.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de los piroclastos con estratificación cruzada en surco y con estratificación horizontal. Detalle de un contacto erosivo algo canalizado.

Fotografía 23.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de una bomba que se depositó en medio de las capas de piroclastos rompiendo su estratificación.

Fotografía 24.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava I. Detalle de una bomba que se depositó en medio de las capas de piroclastos rompiendo su estratificación y provocando un escape de fluidos en las capas basales. La bomba está parcialmente alterada.

Fotografía 25.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava II. Parte inferior de la columna donde se aprecian las capas de arcillas y areniscas inferiores y la capa de caliza superior con textura laminar.

Fotografía 26.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava III. Conglomerados de matriz arcillo-arenosa de color rojo, que hacia la parte superior cambia el color a ocre (suelo actual)

Fotografía 27.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava III. Detalle de la carga conglomerática, centil e imbricación de los clastos.

3.- HOJA DE MORAL DE CALATRAVA (19-32, 811)

Fotografía 28.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava I Se aprecia la parte superior del conjunto de terrígenos basal, el conjunto volcánico intermedio y el nivel de terrígenos superior.

Fotografía 29.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava I Detalle de las dos partes del conjunto sedimentario volcánico intermedio con las estructuras sedimentarias.

Fotografía 30.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava I Detalle del conjunto sedimentario volcánico intermedio con las estructuras sedimentarias. Asimismo, se aprecian parte de los otros dos conjuntos sedimentarios.

Fotografía 31.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Conjunto sedimentario inferior constituido por arcillas y arenas. En la mitad se aprecian canales de baja sinuosidad o bien con alguna componente sinuosa. Al fondo el conjunto sedimentario superior.

Fotografía 32.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Conjunto sedimentario inferior constituido por arcillas y arenas, éstas con un límite inferior algo erosivo.

Fotografía 33.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Conjunto sedimentario inferior. Detalle de la carga de los canales con abundante contenido en intraclastos.

Fotografía 34.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Conjunto sedimentario inferior al que se superpone el conjunto sedimentario superior en disconformidad. Este último está integrado por dos intervalos, el inferior de origen volcánico, donde se aprecian las bombas basales y, el superior de color blanco y carácter carbonatado.

Fotografía 35.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Detalle del conjunto sedimentario inferior al que se superpone el conjunto sedimentario superior en disconformidad. Este último está integrado por dos intervalos, el inferior de origen volcánico, donde se aprecian las bombas basales y, el superior de color blanco y carácter carbonatado.

Fotografía 36.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Contacto entre los dos intervalos del conjunto sedimentario superior. El inferior de colores ocres y rojos contiene piroclastos de origen volcánico que están matrizsoportados. El superior se sitúa en contacto erosivo y está constituido por margas blancas.

Fotografía 37.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Detalle del intervalo inferior del conjunto sedimentario superior. Presenta colores ocres y rojos y contiene piroclastos de origen volcánico que están matrizsoportados.

Fotografía 38.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Detalle del intervalo superior del conjunto sedimentario superior. Son dos capas de *mudstones* de límites irregulares, intercaladas entre capas margosas.

Fotografía 39.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey I. Se aprecian los 5 tramos en que se ha dividido la columna.

Fotografía 40.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey I. Detalle de los tramos superiores de la columna.

Fotografía 41.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey II. En la parte inferior sedimentos piroclásticos primarios de color verde. Sobre ellos enriquecimiento en carbonato con abundantes rizocreciones y a techo aumento del contenido en arcillas.

Fotografía 42.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey II. Detalle más ampliado de la fotografía anterior, en la parte inferior sedimentos piroclásticos primarios de color verde. Sobre ellos enriquecimiento en carbonato con abundantes rizocreciones y a techo aumento del contenido en arcillas.

Fotografía 43.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey III. Limos de color rojo entre los que se intercalan niveles de conglomerados separados por superficies erosivas de bajo relieve.

Fotografía 44.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey III. Detalle de la fotografía anterior donde se aprecian limos de color rojo con cantos, y en la parte superior los conglomerados, separados de los anteriores por una superficie erosiva de bajo relieve.

Fotografía 45.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Se aprecian los cuatro tramos en que se ha dividido la columna.

Fotografía 46.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Tramo basal de la columna y contacto con el inmediatamente superior.

Fotografía 47.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Detalle del contacto entre los tramos 1 y 2. En la base del segundo aparecen bombas de tamaño centimétrico.

Fotografía 48.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Tramo 2 y contacto inferior y superior del mismo.

Fotografía 49.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Detalle del tramo 2, donde se aprecia la estratificación horizontal en piroclastos tamaño lapilli y ceniza.

Fotografía 50.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Detalle del contacto entre los tramos 1 y 2, y de la parte basal del segundo. Se aprecian lapilli y ceniza con estratificación horizontal.

Fotografía 51.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Detalle de la estratificación horizontal en los piroclastos de tamaño lapilli y ceniza, que aparecen muy soldados.

Fotografía 52.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Contacto entre el tramo 2 de lapilli y cenizas con estratificación horizontal y el tramo 3 de tamaño conglomerado escasamente organizados. .

Fotografía 53.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Parte superior del tramo 2, tramo 3 y parte del tramo 4.

Fotografía 54.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Detalle del contacto entre los tramos 2 y 3

Fotografía 55.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Parte superior del tramo 3 y en la parte superior detalle del contacto con el tramo 4.

Fotografía 56.- Columna estratigráfica de Presa de la Vega del Jabalón I. Conglomerados de cuarcitas, fuertemente cementados por carbonato cálcico. Se aprecian imbricaciones en los clastos y estratificaciones cruzadas en surco. Estos conglomerados están aislados entre depósitos de limos arenosos.

Fotografía 57.- Columna estratigráfica de Embalse de la Vega del Jabalón II. Conjuntos ssedimentarios inferior y superior, separados por una fuerte superficie erosiva con grandes clastos en la base. En la parte inferior se aprecian estratificaciones cruzadas en surco.

Fotografía 58.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. En primer tramo los tramos tercero y el cuarto con el que finaliza la columna. Al fondo el tramo inferior de la misma. Más al fondo la presa de La Vega del Jabalón y la zona volcánica adyacente.

Fotografía 59.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. Alternancia de capas de arcillas de color verde con calcarenitas de color blanco del tramo inferior de la columna.

Fotografía 60.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. Alternancia de capas de arcillas de color verde con calcarenitas de color blanco del tramo inferior de la columna. Detalle de la abundancia de clastos volcánicos y la laminación y estratificación cruzada.

Fotografía 61.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. Alternancia de capas de arcillas de color verde con calcarenitas de color blanco del tramo inferior de la columna. A la derecha se aprecian las grietas de retracción.

Fotografía 62.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. Alternancia de capas de arcillas de color verde con calcarenitas de color blanco del tramo inferior de la columna y transito hacia el tramo segundo de calizas palustres. Se aprecian en el primero las grietas de retracción.

Fotografía 63.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. Detalle de las calizas tipo *mdustones* con intensa bioturbación vertical.

Fotografía 64.- Columna estratigráfica de Cantera de Granátula. Tramos tercero y cuarto de la columna formados por la alternancia de margas y *grainestones* el primero y por alternancia de margas y calizas tableteadas el segundo, parte izquierda de la fotografía.

Fotografía 65.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey IV. Parte superior de la columna donde se aprecia un paleocanal de arenas con relleno en facies St y Sr principalmente.

Fotografía 66.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey IV. Detalle de la fotografía anterior donde se aprecia la facies con laminación de ripples.

Fotografía 67.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey V. Parte superior de la columna donde se aprecia un paleocanal de arenas finas y a techo las capas carbonatadas.

Fotografía 68.- Columna estratigráfica de Aldea del Rey VI. Capas de limos, areniscas, conglomerados y calizas inclinados hacia el NO.

Fotografía 69.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava I. Sedimentos finos de limos y arcillas. Hacia la parte superior se da un aumento de las rizocrecciones.

Fotografía 70.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava II. Sedimentos finos limo-arcillosos con alguna capa de calizas discontinuas. En el medio paleocanal de hasta 50 m de extensión lateral, integrado por arenas.

Fotografía 71.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava II. Sedimentos finos limo-arcillosos con alguna capa de calizas discontinuas. En el medio paleocanal de hasta 50 m de extensión lateral, integrado por arenas.

Fotografía 72.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava III.- Sedimentos finos limosos entre los que se intercalan varias capas de materiales piroclásticos de origen primario, en medio de la fotografía. En la parte superior se desarrolla una costra de carbonato.

Fotografía 73.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava III.- Detalle de la capa de material piroclástico de origen primario de la fotografía anterior. Se aprecia en la parte basal laminación horizontal y en la superior estratificación cruzada. A techo de la misma se da una carbonatación que borra todo rastro de estructuras sedimentarias.

Fotografía 74.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava III.- Aspecto de la costra de carbonato donde se conservan en su muro parches del material original. Asimismo, se aprecian diferentes cantos que son sedimento volcánico aún sin alterar, puesto que también aparecen en el material fino infrayacente.

Fotografía 75.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. En primer término el conjunto vulcanosedimentario primario, con las capas subverticales y afectado por fallas. En discordancia y con

colores blancos el conjunto sedimentario superior. Al fondo en colores rojos el conjunto sedimentario inferior.

Fotografía 76.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Conjunto vulcanosedimentario primario (gris) y afectado por fallas. En rojo el conjunto sedimentario inferior.

Fotografía 77.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tramo primero del conjunto vulcanosedimentario primario (gris).

Fotografía 78.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tramos segundo y base del tercero del conjunto vulcanosedimentario primario.

Fotografía 79.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Base del tramo tercero y tramo cuarto del conjunto vulcanosedimentario primario.

Fotografía 80.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tramo primero del conjunto vulcanosedimentario primario. Capas de piroclastos de tamaño conglomerado y arena masivos y con estratificación horizontal.

Fotografía 81.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle del tramo primero del conjunto vulcanosedimentario primario. Capas de piroclastos de tamaño conglomerado y arena con estratificación horizontal.

Fotografía 82.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle del tramo segundo del conjunto vulcanosedimentario primario. Capas de piroclastos de tamaño conglomerado y arena con estratificación horizontal y estratificación cruzada.

Fotografía 83.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle de la figura anterior. Tramo segundo del conjunto vulcanosedimentario primario. Capas de piroclastos de tamaño conglomerado y arena con estratificación horizontal y estratificación cruzada.

Fotografía 84.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle del tramo tercero del conjunto vulcanosedimentario primario. Capas de piroclastos de tamaño arena y limo con estratificación y laminación horizontal.

Fotografía 85.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle de la figura anterior. Capas de piroclastos de tamaño arena y limo con estratificación y laminación horizontal.

Fotografía 86.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle del tramo cuarto del conjunto vulcanosedimentario primario. Capas de piroclastos de tamaño conglomerado y arena con estratificación horizontal.

Fotografía 87.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Detalle de la figura anterior. Capas de piroclastos de tamaño conglomerado y arena con estratificación horizontal.

Fotografía 88.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tercer conjunto sedimentario de naturaleza carbonatada en discordancia sobre el conjunto vulcanosedimentario primario.

Fotografía 89.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tercer conjunto sedimentario de naturaleza carbonatada (tramo 2) en discordancia sobre el conjunto vulcanosedimentario primario.

Fotografía 90.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tercer conjunto sedimentario de naturaleza carbonatada. Tramos 1 de margas, 2 de calizas (martillo) y base del tercero con arenas. Este último con la base erosiva.

Fotografía 91.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava IV. Tercer conjunto sedimentario de naturaleza carbonatada. Tramos 3 arcilloso, 4 de calizas (martillo) y 5 con arcillas verdes laminadas.

Fotografía 92.- Columna estratigráfica de Calzada de Calatrava V. Secuencias sedimentarias limosas superpuestas con algunos rasgos edáficos.

Fotografía 93.- Columna estratigráfica de Moral de Calatrava I. Geometría canalizadas de gran escala, que abarcan todo el afloramiento. Techo de la primera secuencia y segunda y tercera completas.

Fotografía 94.- Columna estratigráfica de Moral de Calatrava I. Detalle de las facies de conglomerados con los clastos imbricados.

Fotografía 95.- Columna estratigráfica de Moral de Calatrava II. Disconformidad entre los sedimentos del primer conjunto sedimentario y los del segundo, remarcad por la diferencia de color.

Fotografía 96.- Columna estratigráfica de Moral de Calatrava II. Detalle del relleno de la geometría canalizada de la tercera secuencia.

4.- HOJA DE VALDEPEÑAS (20-32, 812)

Fotografía 97.- Columna estratigráfica de Valdepeñas I. Tránsito entre los limos del tramo 4 y los paraconglomerados del tramo 5.

Fotografía 98.- Columna estratigráfica de Valdepeñas I. Detalle de los limos del tramo 4.

Fotografía 99.- Columna estratigráfica de Valdepeñas I. Tránsito entre los paraconglomerados del tramo 5 y la costra asociada al relieve actual del tramo 6.

Fotografía 100.- Columna estratigráfica de Valdepeñas II. Calizas palustres con porosidad abierta y con sedimentos arcillo-arenosos rojos

Fotografía 101.- Columna estratigráfica de Valdepeñas II. Contacto entre las calizas palustres con porosidad abierta y con sedimentos arcillo-arenosos rojos de la fotografía anterior y las facies arenosas y oncolíticas superiores en varias secuencias fluviales.

Fotografía 102.- Columna estratigráfica de Valdepeñas II. Detalle de las facies arenosas y oncolíticas con estratificación cruzada planar, en facies Spo.

Fotografía 103.- Columna estratigráfica de Valdepeñas II. Facies arenosas y oncolíticas masivas (Smo). En la parte superior se intercalan varias capas de calizas palustres con un contacto alabeado.

Fotografía 104.- Columna estratigráfica de Valdepeñas III. Perfil de alteración carbonatada sobre las pizarras paleozoicas.

Fotografía 105.- Columna estratigráfica de Valdepeñas III. Detalle del perfil de alteración carbonatada sobre las pizarras paleozoicas. Se aprecia el enrejado

Fotografía 106.- Columna estratigráfica de Valdepeñas III. Costra de carbonato desarrollada sobre las pizarras paleozoicas.

Fotografía 107.- Columna estratigráfica de Valdepeñas III. Detalle de las calizas palustres con desarrollo de porosidad.

Fotografía 108.- Columna estratigráfica de Valdepeñas IV. Parte superior de la columna, en medio la capa de arenas calcareníticas con oncolitos.

Fotografía 109.- Columna estratigráfica de Valdepeñas IV. Textura granosostenida en las calizas, facies Co y Ci.

Fotografía 110.- Columna estratigráfica de Valdepeñas IV. Detalle de la figura anterior, en la parte inferior facies Co y en la superior facies Ci.

Fotografía 111.- Columna estratigráfica de Valdepeñas IV. Facies Co con la presencia de un gasterópodo en la flecha.

Fotografía 112.- Columna estratigráfica de Valdepeñas V. En la parte inferior pizarras verdes con grietas de carbonato. Sobre ellas y en contacto erosivo aparece una capa de calizas con oncoides y cantos de pizarra.

Fotografía 113.- Columna estratigráfica de Valdepeñas V. Detalle de las calizas basales fuertemente brechificadas, sobre las que se instala un caliche edáfico. Se conservan aún oncoides subsféricos y algunos fragmentos aparecen septarizados.

Fotografía 114.- Columna estratigráfica de Valdepeñas V. En la parte inferior aparecen conglomerados cementados con intra y extraclastos. A techo capas de margas y calizas.

Fotografía 115.- Columna estratigráfica de la cantera del Cerro de la Cabeza. Limos arenosos con algún nódulo de carbonato. En la parte inferior se aprecian conglomerados de 1-3 cm.

Fotografía 116.- Columna estratigráfica de la cantera del Cerro de la Cabeza. Enriquecimiento en carbonato a techo de secuencia, facies P.

Fotografía 117.- Columna estratigráfica de la cantera del Cerro de la Cabeza. Secuencia fluvial completa de ortoconglomerados cementados en facies St, arenas y caliche a techo. En la parte superior se inicia otra secuencia que tiene conglomerados en la base.

Fotografía 118.- Columna estratigráfica de la cantera del Cerro de la Cabeza. Contacto plano y erosivo entre los dos conjuntos sedimentarios. A techo una pequeña capa arcillosa y los conglomerados del suelo actual.

Fotografía 119.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito. Conjunto sedimentario con diversas facies carbonatadas.

Fotografía 120.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito. Detalle de la fotografía anterior.

Fotografía 121.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito. Parte superior del tramo 1 de calizas con laminación horizontal, y tránsito hacia el 2 formado por facies de caliche de color rojo (textura laminar).

Fotografía 122.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito. Parte superior del tramo 2 formado por facies de caliche de color rojo (textura masiva y nodular). Arriba tránsito hacia el tramo 3.

Fotografía 123.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito. Tramo 3 facies de calizas con rasgos de exposición subaérea y con porosidad radicular rellena de forma geopetal.

Fotografía 124.- Columna estratigráfica de la Cantera de las Casas de Manolito. Contacto erosivo del tramo 4, ortoconglomerados cementados y areniscas muy calcificadas.

Fotografía 125.- Columna estratigráfica de la cantera de La Casa de la Madrileña. Cantera donde se realizó la columna.

Fotografía 126.- Columna estratigráfica de la cantera de La Casa de la Madrileña. Detalle de la columna. Hacia la mitad de la misma se aprecia la superficie de paleokarstificación.

Fotografía 127.- Columna estratigráfica de la cantera de La Casa de la Madrileña. Facies de calizas con oncooides Co, se aprecia el tamaño exagerado de algunos de ellos.

Fotografía 128.- Columna estratigráfica de la cantera de La Casa de la Madrileña. Detalle de la superficie de paleokarstificación, con grietas de retracción y niveles de cantos de removilización posterior.

Fotografía 129.- Columna estratigráfica de la cantera de La Casa de la Madrileña. Capas de calizas con límites planos y netos y abundante porosidad de raíces.

Fotografía 130.- Columna estratigráfica de las Casas de Santa María. Limos arenosos que culminan con la formación de una costra de carbonato.

Fotografía 131.- Columna estratigráfica de las Casas de Santa María. Canales de oncooides con un tamaño de hasta 5 centímetros.

Fotografía 132.- Columna estratigráfica de las Casas de Santa María. Capa carbonatada sobre la que se asienta un canal cementado con oncooides de un tamaño de 1-3 centímetros.

Fotografía 133.- Columna estratigráfica de la gravera de La Casa de la Encomienda. Canal de conglomerados erosionando a facies carbonatadas de colores blancos.

Fotografía 134.- Columna estratigráfica de la gravera de La Casa de la Encomienda. Detalle de la carga conglomerática basal de calizas en clastos grandes. En la parte inferior sustrato carbonatado edafizado.

Fotografía 135.- Columna estratigráfica de la gravera de La Casa de la Encomienda. Secuencia fluvial completa, conglomerados, arenas y limos. A techo fuerte edafización.

AÑADIDOS EN NOVIEMBRE

Fotografía 136.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava IV. Estrato arenoso con geometría lenticular algo acanalada, entre dos capas de caliches de aspecto alveolar.

Fotografía 137.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava IV. Facies de arenas con laminación cruzada de ripples.

Fotografía 138.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava IV. Facies de caliche con textura alveolar.

Fotografía 139.- Columna estratigráfica de la Cantera de Santa Cruz de Mudela. Parte superior de la columna. Debajo de las capas de caliza con rizolitos superiores, aparece una capa de calizas con karstificación a techo con desarrollo de terra rosa.

Fotografía 140.- Columna estratigráfica de la Cantera de Santa Cruz de Mudela. Detalle de la capa de caliza donde aparecen fósiles de gasterópodos dispersos.

Fotografía 141.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava III. Conglomerados de matriz arcillo-arenosa de color rojo.

Fotografía 142.- Columna estratigráfica de Argamasilla de Calatrava III. Conglomerados de matriz arcillo-arenosa de color rojo.

Fotografía 143.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava II. Conjunto sedimentario inferior al que se superpone el conjunto sedimentario superior en disconformidad. Este último está integrado por dos intervalos, el inferior de origen volcánico, donde se aprecian las bombas basales y, el superior de color blanco y carácter carbonatado.

Fotografía 144.- Columna estratigráfica de Granátula de Calatrava III. Conglomerados del tramo basal de la columna.

RELACION DE MUESTRAS

**HOJA 810 (18-31)-
PUERTOLLANO**

HE-1101-RX	HE-1102-LD	HE-0704-LD	HE-0705-LD
HE-0101-RX	HE-1201-LD	HE-0801-LD	
HE-0102-RX	HE-1202-LD	HE-0802-LD	
HE-0103-RX		HE-0803-LD	
HE-0201-RX	HE-1301-RX		
	HE-1302-RX	HE-0901-RX	
	HE-1303-LD	HE-0902-LD	
HE-0301-RX			
HE-0302-L.D.	HE-1401-RX	HE-1001-RX	
	HE-1402-LD	HE-1002-RX	
HE-0401-LD		HE-9001-LD (lateral cantera sur, columna 11)	
HE 0501-RX	HE-1501-RX		
	HE-1502-LD		
		HE-1101-Paleontología	
HE-0601-RX	HE-1601-RX		
	HE-1602-LD		
HE-0701-RX	HE-1603-RX		
	HE-1604-LD		
HE-0801-LD			
HE-0802-LD	HE-1701-RX		
HE-0803-RX	HE-1702-RX		
HE-0901-RX			
HE-0902-LD	HE-1801-RX		
	HE-1802-RX		
HE-1001-RX			
	HE-1901-RX		
	HE-1902-RX		
HE-9001-LD (lateral a columna 11)		HE-9001-LD (Depresión Granátuta)	

**HOJA 811 (19-32)-
MORAL DE CALATRAVA**

HE-0101-LD	HE-0102-RX		
HE-0102-RX			
		HE-0201-LD	
HE-0201-RX		HE-0202-LD	
HE-0202-RX		HE-0203-LD	
HE-0203-LD		HE-0204-LD	
HE-0301- L.D		HE-0301- L.D	
HE-0302- RX		HE-0302- LD	
HE-0401-RX		HE-0401-LD	
HE-0402-RX		HE-0402-RX	
HE 0501-LD		HE 0501-LD	
HE-0502-RX		HE-0502-LD	
HE-0503-RX		HE-0503-RX	
HE-0701-RX		HE 0601-RX	
		HE-0602-LD	
HE-0901-LD		HE-0603-RX	
HE-0902-LD			
HE-0903-LD		HE-0701-LD	
HE-0904-LD		HE 0702-LD	
		HE-0703-LD	

**HOJA 812 (20-32)-
VALDEPEÑAS**