**ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ**
**GEÓLOGO COL Nº: 1859**
**C/ Comuneros 101, 2º D.**
**SALAMANCA**
**Telf.: 923-226247**

# INFORME ESTRATIGRÁFICO Y SEDIMENTOLÓGICO DEL TERCIARIO DEL CUADRANTE SURORIENTAL DE LA PROVINCIA DE LEÓN, PARA LAS HOJAS DEL MTN (A ESCALA 1: 50.000) NÚMEROS: 161, 162, 163, 194, 195, 196, 232, 233 y 234.

INFORME TÉCNICO NÚMERO 3/95

# INFORME ESTRATIGRÁFICO Y SEDIMENTOLÓGICO DEL TERCIARIO DEL CUADRANTE SURORIENTAL DE LA PROVINCIA DE LEÓN, PARA LAS HOJAS DEL MTN (A ESCALA 1: 50.000) NÚMEROS: 161, 162, 163, 194, 195, 196, 232, 233 y 234.

Este informe ha sido realizado por ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ, a petición del Instituto Tecnológico Geominero. La elaboración y conclusiones corresponden al autor.

## 1- INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye la memoria presentada por ANTONIO HERRERO HERNANDEZ como respuesta al encargo efectuado por la Oficina de Proyectos del Instituto Tecnológico Geominero de España en León, a través de D. Nemesio Heredia Carballo, para la realización de un informe estratigráfico y sedimentológico en las hojas del MTN: 161, 162, 163, 194, 195, 196, 232, 233 y 234.

Este informe se ha elaborado con los datos presentados en los informes previos de las contratas de 1994 y 1995 respectivamente:

- "Estudio estratigráfico de las hojas 13-10 (Santa María del Páramo), 14-10 (Mansilla de las Mulas) y 15-10 (Sahagún)", 78 páginas,

- "Columnas estratigráficas de las hojas: Villamañán (232), Valencia de Don Juan (233) y Villada (234) para el proyecto MAGNA (9201/3/92)", 42 páginas,

a raiz de la construcción de las columnas estratigráficas de las hojas 194, 195, 196, 232, 233 y 234.

También se han incorporado datos de campo inéditos, obtenidos en la realización de la tesis doctoral del autor, principalmente de las hojas 129, 130, 131, 161, 162 y 163.

Este informe contiene las conclusiones sedimentológicas de cada hoja en particular con el índice siguiente:

1.- TERCIARIO DE LAS HOJAS 161, 162, 163 y 196

1. 1.- INTRODUCCIÓN-DATOS PREVIOS
1. 2.- UNIDAD POLIGÉNICA
1. 2. 1.- LITOFACIES CONGLOMERADOS DE VILLARROQUEL
1. 2. 2.- LITOFACIES LUTITAS Y ARENAS DE CIMANES
1. 2. 3.- UNIDAD POLIGÉNICA S. L.
1. 3.- UNIDAD SILÍCEA
1. 4.- FIGURAS

2.- TERCIARIO DE LAS HOJAS 194, 195, 232, 233, 234

2. 1.- INTRODUCCIÓN-DATOS PREVIOS
2. 2.- UNIDAD POLIGÉNICA
2. 3.- FIGURAS

3.- BIBLIOGRAFÍA

# 1.- TERCIARIO DE LAS HOJAS 161, 162, 163 y 196

## 1. 1.- INTRODUCCIÓN-DATOS PREVIOS

La sedimentación terciaria en el borbe norte de la Cuenca del Duero ha sido estudiada desde antiguo, sobre todo en la zona de contacto con los sedimentos paleozoicos de la Cordillera Cantábrica. Destacan los trabajos de Ciry (1939), Mabesoone (1959 y 1961), Evers (1967) y De Jong (1971).

Más recientemente, han sentado las bases litoestratigráficas: Colmenero *et al.* (1978 y 1982 a y b), García Ramos *et al.* (1978 y 1982 a y b) y Manjón *et al.* (1978 y 1982 a y b). Por otro lado, Pérez García (1977) especifica parte de la estratigrafía de los materiales, en la zona noroeste del borde norte de la Cuenca. Este autor divide los materiales en facies, asignándoles edades y ambientes sedimentarios, y establece una correlación con unidades anteriormente diferenciadas, en otras partes del borde norte de la Cuenca del Duero. De todos estos estudios, unicamente Pérez García (*op cit*), estudia la zona más occidental de esta hoja.

En las cartografías de las hojas colindantes La Robla y Benavides, se ponen en contacto con esta hoja varias unidades. Por el norte, Leyva *et al.* (1985), cartografían el Complejo de Vegaquemada, la Formación Candanedo y el complejo de abanicos silíceos (Barrillos, Camposagrado y Villarrodrigo de Ordás). Por su parte, Vargas *et al.* (1985), en el borde oeste, definen los sistemas de Ferreras-Forcadas y Benavides-Carrizo. Pérez García (*op cit.*) en el borde oeste, define entre otras las Facies: Omañas-Villarroquel, Cimanes y Ferreras-Velilla.

En la cartografía de la hoja de Vegas del Condado, Manjón *et al* (1978) ponen en contacto con esta hoja varias unidades. Por un lado, en posición basal, está el abanico de Candanedo; y por otro, en discordancia está el abanico de Barrillos.

En la cartografía de la hoja de Cistierna, García Ramos *et al* (1978) ponen en contacto con esta hoja varias unidades. Por un lado, en posición basal, está el abanico de Puente Almuhey; y por otro, en discordancia están los abanicos de Vidanes, Cegoñal y Guardo.

En las cartografías de las hojas colindantes de Saldaña y Carrión de los Condes, se ponen en contacto con esta hoja varias unidades. Aragonés (1978) cartografía en la hoja de Saldaña, materiales detríticos, que son diferenciados como abanicos de Guardo y Cantoral y Facies de la Serna. Por su parte, Carreras y Olivé (1978), en Carrión de los Condes y en contacto con esta hoja, cartografían fangos con limos, arcillas y calizas, que son denominados "Facies de la Serna", y situados sobre la "Facies Tierra de Campos".

La Zona Cantábrica que delimita el borde norte de la Cuenca del Duero, se comporta como un margen activo durante toda la sedimentación terciaria. En este borde, el sector comprendido en la provincia de León se compone de sedimentos paleógenos y neógenos. Son sedimentos continentales afectados por varias fases de deformación alpinas. En esta hoja están representados los depósitos más modernos, y por consiguiente los menos deformados por estas fases.

Los altos relieves de la Cordillera Cantábrica que están muy próximos tanto por el oeste como por el norte, influyen notablemente en la sedimentación. De un lado, al estar próxima la ruptura de pendiente van a existir superficies erosivas importantes y por consiguiente, los paleorrelieves son más acusados. Por otro, la existencia de áreas madres diferentes al norte y oeste condicionan la composición litológica de los sedimentos.

Las diferencias encontradas en los sedimentos permiten efectuar, al menos, una división estratigráfica, entre las siguientes unidades:

a) Unidad Poligénica. Está formada por conglomerados,

arenas, limos y costras carbonatadas[1]. Los clastos tienen una composición poligénica.

b) Unidad Silícea. Está constituida por conglomerados y arenas de composición silícea. El contacto entre esta unidad y la anterior se efectúa a través de una superficie de disconformidad, Herrero *et al.* (1994).

Las diferencias entre las unidades muestran un fuerte contraste motivado principalmente por dos evoluciones:

1- Evolución en la granulometría que pasa de fangos y costras carbonatadas a conglomerados y arenas.

2- Evolución en la composición de los clastos que pasa de poligénicos a silíceos.

3- Evolución en la coloración que pasa de colores ocres en la unidad poligénica a rojos en la unidad silícea.

Estas unidades se han estudiado con afloramientos parciales, que están situados a altitudes topográficas muy variadas. Las columnas resultan de pequeño espesor, de manera que no se ha podido realizar un corte en campo, que abarque las unidades cartografiadas.

En algunas de estas columnas, se aprecia la disconformidad que separa las dos unidades. Debido a la escasez de buenos afloramientos se ha optado por incorporar datos de hojas vecinas, sobretodo en la unidad silícea.

### 1. 2.- UNIDAD POLIGÉNICA

En la hoja 161, los cortes más importantes de esta unidad aparecen en los escarpes de las márgenes izquierda de los ríos Bernesga y Orbigo. Se desarrolla esta unidad por debajo de la cota de 1000 m, apareciendo al sur de la hoja. El muro de esta

[1] Con el término de costra carbonatada se agrupan aquí los de caliche, horizonte de acumulación de carbonato, suelo calcimorfo, horizonte petrocálcico, calcretas, etc...., que implican todos ellos una sustitución del material original por una precipitación de carbonato.

unidad no es visible, y el espesor aflorante está cercano a 200 m.

En la hoja 162, los cortes más interesantes aparecen en los escarpes de la margen izquierda del río Porma, y de la derecha del río Esla. Es en el interfluvio de estos dos grandes ríos, donde esta unidad aflora con mayor espesor, ya que, el resto de la hoja está ocupado por diferentes horizontes de terrazas. El muro de esta unidad no es visible, y la potencia con la que aparece esta unidad es de 215 m, casi todos los afloramientos se sitúan por debajo de la cota de 1000 m.

En la hoja 163, los cortes más interesantes de esta unidad aparecen por debajo de la cota de 980 m, que es la altura media a la que se encuentra la disconformidad, que separa las dos unidades. El río Cea discurre de norte a sur por el centro de la hoja, erosionando los sedimentos terciarios por consiguiente, esta unidad aflora ampliamente en una banda norte-sur, en la parte central de la hoja. Ahora bien; este río presenta diversos horizontes de aterrazamiento, sobretodo; en la margen derecha. Por tanto, esta unidad aparece también en los escarpes de estas terrazas. El muro de esta unidad no es visible siendo el espesor aflorante cercano a 140 m.

En la hoja 196, los cortes más interesantes aparecen por debajo de la cota de 920 m, que es la altura media a la que se encuentra la disconformidad, que separa las dos unidades. Ahora bien; los ríos Cea y Valderaduey presentan diversos horizontes de aterrazamiento, sobretodo; en la margen derecha. Por tanto, esta unidad aparece también en los escarpes de estas terrazas. El muro de esta unidad no es visible siendo el espesor aflorante de esta unidad cercano a 130 m, en esta hoja.

Las diferencias encontradas permiten dividir esta unidad, en tres litofacies.

A- Litofacies Conglomerados de Villarroquel
B- Litofacies Lutitas y Arenas de Cimanes
C- Unidad Poligénica s. l.

Las dos primeras están restringidas a la parte oeste de la hoja 161. La Unidad Poligénica s. l., se desarrolla en el resto de la hoja 161, y también en la 162, 163 y 196.

### 1. 2. 1.- LITOFACIES "CONGLOMERADOS DE VILLARROQUEL" Y "LUTITAS Y ARENAS DE CIMANES"

En los cortes de la parte noroccidental de la hoja 161, aparece la Litofacies Conglomerados de Villarroquel, que son conglomerados rojos de naturaleza silícea. Se adentra esta litofacies hasta el centro de la hoja, ocupando cierta extensión.

Más al sur, en la parte suroccidental aparece la Litofacies Lutitas y Arenas de Cimanes, que son limos y arenas, de color gris-verdoso, muy característico. En esta hoja, su extensión es muy reducida.

En el resto de la hoja 161 existen arenas, limos, costras carbonatadas y los conglomerados, de composición poligénica, están muy reducidos y cementados por carbonato. Se trata de la Unidad Poligénica s. l.. El color es variable: rojo, amarillo-ocre.

Estos conjuntos están relacionados en el espacio, y corresponden subambientes sedimentarios, conectados lateralmente. El límite entre ellos es impreciso, debido a la ausencia de buenos cortes, si bien, en los cortes de la margen izquierda del río Orbigo, se puede seguir el paso lateral entre las dos primeras litofacies.

### 1. 2. 2.- LITOFACIES CONGLOMERADOS DE VILLARROQUEL

Corresponde a los sedimentos de la esquina noroccidental de la hoja y está constituida por gravas y arenas de color rojo y ocre, con una composición silícea dominante en los clastos. No presentan cementación de carbonato cálcico.

En los cortes realizados en la margen izquierda del río Orbigo, al Norte, las columnas están formadas por secuencias granodecrecientes, que pueden llegar a tener un espesor cercano a 10 m, y están constituidas casi exclusivamente por conglomerados.

En la base de estas secuencias aparecen ortoconglomerados con matriz muy gruesa. El tamaño máximo observado en los clastos es de 40 cm. Los clastos tienen una composición de cuarcita, arenisca, conglomerado, pizarra y cuarzo.

La forma es subredondeada a redondeada, si bien, los de pizarra pueden ser subangulares, estando estos muy alterados. Se presentan masivos, o bien, con estratificación cruzada de láminas muy tendidas, contienen abundantes imbricaciones.

Las paleocorrientes marcan direcciones dominantes hacia SSE y SSO.

Cuando las secuencias no están truncadas, estos conglomerados pasan a arenas, que son de tamaño medio y se presentan masivas. El espesor de estas arenas es pequeño y pueden resultar erosionadas por los conglomerados de la siguiente secuencia. De este modo; se puede observar como los conglomerados se amalgaman unos a otros, a través de superficies erosivas.

El medio de depósito invocado para estos materiales es de migración de barras de gravas de diferentes tipos. No se descarta la presencia de depósitos de debris-flow, debido a la inexistencia en algunos de los conglomerados de estructuras sedimentarias.

Pérez-García, (1977) identifica estos sedimentos con la Facies Omañas-Villarroquel, que se extiende fuera de los límites de la hoja. Según este autor, la Facies Omañas-Villarroquel, tiene un espesor de 140 m.

Por otro lado, en la hoja contigua de Benavides, Vargas *et al.* (1984 en: Vargas *et al.*, 1985) definen el sistema de Ferreras-Forcadas, que se corresponde con esta litofacies. Y también se corresponde con el sistema de Ferreras de Corrales *et al* (1986).

### 1. 2. 3.- LITOFACIES LUTITAS Y ARENAS DE CIMANES

Más hacia el sur, las columnas estudiadas de esta litofacies, presentan conglomerados, que son ya esporádicos y se acuñan en el mismo afloramiento. Las secuencias pasan ahora a estar dominadas por materiales fangosos, con nódulos y costras de carbonato de tamaño variable.

Son masivos con un cortejo importante de rasgos paleoedáficos: superficies de agrietamiento, *"slikensides"*, nodulización, bioturbación, nódulos y costras de carbonato de tamaño variable. Su coloración es lo más llamativo, ya que son verdes y grises.

Pérez García (*op cit.*), identifica este último tipo de sedimentos con la Facies Cimanes. Según este autor, son arenas, arcillas arenosas y escasas gravas, con un espesor entorno a 200 m o mayor.

En la hoja de Benavides, Vargas *et al* (*op cit.*) definen el sistema deposicional de Carrizo-Benavides que se corresponde con la Facies Cimanes de Pérez García (*op cit.*). Y también se corresponde con el sistema de Benavides de Corrales *et al* (1986).

### 1. 2. 4.- UNIDAD POLIGÉNICA S. L.

En la parte central de la hoja 161 y sobretodo en la oriental y en las hojas 162, 163 y 196, la unidad poligénica está constituida, por conglomerados, arenas, limos, y costras carbonatadas. Los sedimentos finos tienen una extensión lateral

grande, mientras que, los conglomerados tienen un carácter más localizado, y no alcanzan gran desarrollo lateral.

El contacto entre las facies siliciclásticas más groseras y los sedimentos finos subyacentes es siempre erosivo, y a veces canalizado, erosionando en ocasiones, hasta 20 m de serie inferior.

Por otro lado, las costras carbonatadas muestran resaltes muy definidos en las laderas, se pueden superponer y formar varios metros de serie, o simplemente son niveles centimétricos. Estos materiales se ordenan en secuencias en general granodecrecientes que comienzan por conglomerados o arenas y culminan en costras carbonatadas.

*Las facies de gravas* son generalmente ortoconglomerados, en los que la granulometría puede llegar hasta bloque. La matriz es arenosa gruesa a microconglomerática, y la cementación cuando está presente es de carbonato cálcico. El centil se aproxima a los 20 cm.

Los clastos son subredondeados a redondeados y presentan una composición de cuarcita, arenisca, caliza, conglomerado y lidita (roja y negra); siendo en ocasiones el porcentaje de caliza muy alto (hasta el 40%).

En campo, este tipo de facies presenta un color ocre-amarillo, o bien, blanco, cuanto mayor es la cementación de carbonato. La mayoría de los conglomerados que presentan esta cementación tienen un porcentaje alto en su composición de clastos de caliza.

Su ordenamiento interno es diverso pueden tener: estratificación horizontal difusa, estratificación cruzada en surco, estratificación cruzada planar o bien, no tener ninguna ordenación. Presentan abundantes imbricaciones, y en la base de las capas, se observan puntualmente marcas de arrastre. Las paleocorrientes medidas en clastos imbricados y estructuras sedimentarias muestran flujos, que en general, se dirigen hacia

el SO.

Pueden aparecer en campo dos tipos de geometrías relacionadas con las facies conglomeráticas. En la primera, se observan grandes canales con una relación anchura/profundidad muy baja. En la segunda, las geometrías son erosivas, pero, mucho más planares y más extensas lateralmente. En estos últimos, desaparecen casi por completo los clastos de caliza.

Están relacionadas con el relleno de canales y con la migración de barras de gravas de diversos tipos.

*Las facies arenosas* están representadas en esta unidad por dos tipos principales. Por un lado, pueden ser de grano medio a fino, muy homogéneas, con escasa matriz. La extensión lateral es alta. Tienen un color ocre-amarillento; aunque pueden aparecer bandas de color rojo. El límite superior es transicional hacia otras facies más finas.

Suelen presentar hidromorfía, nódulos de carbonato con tamaños muy variables (redondeados o con formas más alargadas) y otros rasgos edáficos como rizocreciones, nódulos de oxihidróxidos de hierro y argilanes. No se observan estructuras sedimentarias. Es muy probable que la edafización haya borrado todo rastro de estructuras sedimentarias. Puntualmente, se observan restos de gasterópodos de tipo continental.

Por otro lado, las facies arenosas, también están ligadas a las facies conglomeráticas. En este caso el límite inferior es gradual. Son de grano grueso a medio, y están cementadas por carbonato cálcico, su color es ocre-amarillento o blanco.

Su ordenamiento interno es variado pudiendo aparecer masivas, con estratificación cruzada en surco, o bien, con laminación paralela.

El primer tipo de facies arenosas está ligado a la sedimentación en zonas alejadas de los canales, en una llanura de inundación, que está afectada por procesos edáficos, con

zonas encharcadas. Mientras que, los segundos representan el relleno de canales con la construcción de dunas y megarripples; o bien, con una pérdida de flujo, en una etapa de abandono de los canales.

*Las facies fangosas* están representadas principalmente por limos, con un contenido variable de arena y arcilla. El color es también muy variable aunque predominan los colores ocres. El límite inferior es transicional, mientras que, el superior puede estar erosionado por secuencias posteriores.

La característica distintiva es la presencia de agregados en el suelo, en ocasiones muy desarrollados. Los más característicos son los tipos prismático y poliédrico.

Otros caracteres son: ausencia de estructuras sedimentarias visibles, cutanes de diversos tipos (arcillas, oxihidróxidos de hierro), "slikensides", bioturbaciones, moteados de color, y un desarrollo importante de nódulos; tanto de carbonato como de oxihidróxidos de hierro. Los primeros son redondeados, o con formas más alargadas, y de tamaño variable; mientras que, los segundos, son esféricos, y de tamaño inferior a 2 cm.

Todo apunta a que este tipo de facies representa la sedimentación en zonas alejadas de los canales, en una llanura de inundación, con importantes procesos edáficos y removilizaciones de material. Los flujos acuosos estarían poco confinados.

Estos flujos y la edafogénesis serían responsables de la ausencia de estructuras en los sedimentos. En otras ocasiones, aparecen muy ligadas a facies de gravas, encontrándose restos de caráceas, gasterópodos de agua dulce y espículas de peces. Responden en este caso, al relleno de canales abandonados.

*Las facies de costras carbonatadas* están muy distribuidas. En esta hoja, las costras están bien desarrolladas alcanzando espesores inferiores a 2 m, pero en hojas vecinas, pueden medir hasta 4 m. En afloramientos continuos su extensión lateral es

considerable, siguiéndose varias decenas de metros, en las laderas de los montes.

En la vertical, estos horizontes pueden estar formados por una sóla capa, o bien, son varios niveles separados por capas fangosas de escaso espesor.

Se trata de "diferentes estadios de un proceso continuo que implica la disolución, redistribución y concentración de carbonato en función del clima, del drenaje y de la evolución relieve" (Molina, 1991). Las costras de carbonato se forman bajo climas áridos y semiáridos, y un régimen de precipitaciones inferior a 600 $mm/m^2$ al año (Goudie, 1983).

Se interpretan como depósitos de llanura de inundación con una importante edafización, y con alta precipitación de carbonato. Ocasionalmente, se aprecia una carga fósil (ostrácodos y caráceas), sobre todo en las facies carbonatadas, que se corresponden con zonas de encharcamiento efímero, de corta extensión lateral, que han sido emergidas y sometidas a edafización y epigénesis carbonatada.

En resumen, la unidad poligénica representa subambientes de llanura de inundación con modificaciones paleopedogenéticas muy importantes en los parámetros físicos, químicos y mineralógicos.

La presencia de costras carbonatadas extensas y bien desarrolladas, está en relación con periodos grandes de exposición y desarrollo de suelos al finalizar la construcción de las secuencias, y marcan áreas inactivas durante la sedimentación. Y además un clima árido o semiárido con lluvias estacionales (Goudie, 1983).

En esta llanura de inundación están instalados una serie de canales, que rara vez se sobreimponen unos a otros, sino que, están aislados en los afloramientos. Ello hace muy difícil establecer una relación, entre los sedimentos de la llanura de inundación y estos canales contiguos.

Las paleocorrientes medidas señalan flujos hacia el SO. Son muy estrechos y profundos (relación anchura/profundidad muy baja). Esto induce a pensar en una energía de transporte muy elevada, con un fuerte poder erosivo. Otras formas están menos canalizadas, son mucho más planares y más extensas lateralmente. En ellos, desaparecen casi por completo de clastos de caliza.

Ahora bien, la presencia de la Litofacies Conglomerados de Villarroquel, implica la presencia de canales, con migración de barras de gravas hacia la llanura de inundación. La procedencia es del N y NO. No se descarta la presencia de alguna colada de debris-flow.

El predominio de facies correspondientes a llanura de inundación en esta unidad, se puede identificar con las zonas distales, de los sistemas de abanicos de clastos poligénicos, de Colmenero *et al.* (1982 a) y Manjón *et al.* (1982 b).

Colmenero *et al.* (op cit.), efectúan una descripción general de la sucesión terciaria en el borde norte de la Cuenca del Duero. Dividen el Terciario en varios sistemas de abanicos aluviales diferenciados en función, de la composición de los clastos. En los artículos de Colmenero *et al.* (1982 en García Ramos *et al.* ,1978), García Ramos *et al.* (1982 a, b y en: Colmenero *et al.* ,1978) y Manjón *et al.* (1982 a, b y en: Manjón *et al.*, 1978) se matizan todos estos sistemas y sus relaciones.

Esta unidad se corresponde, también con el sistema deposicional de Carrizo-Benavides, definido en la hoja de Benavides, por Vargas *et al* (1984, en: Vargas *et al* , 1985), y con el sistema de Benavides de Corrales *et al* (1986).

Respecto a la edad de la unidad poligénica, aunque las muestras analizadas para micromamíferos han resultados estériles, los datos de macromamíferos aportados por Royo Gómez (1934), Bergounioux y Crouzel (1958), Bataller y Hernández Sampelayo (1944) y Alberdi y Aguirre (1970), en los afloramientos de Villaobispo de las Regueras (*Mastodon*

*angustidens* CUV. y *Trilophodon angustidens* CUV.), Santa María del Páramo (*Trilophodon angustidens* CUV.), Urdiales del Páramo (*Dinotherium giganteum* KAUP, var. *aevius* JORDAN, Rhinoceros sp., Palaeoplatyceros hispanicus, Minomeryz ap. e Hyaena sp.) y en La Bañeza (*Trilophodon angustidens* CUV.), además de los yacimientos de Mellanzos y Mansilla del Páramo (recopilación en Portero *et al.*, 1982), proporcionan una edad Astaraciense (biozonas MN 6, MN 7 y MN 8) a facies equivalentes a las de la parte alta de esta unidad.

Por otra parte, en el yacimiento de Relea, en facies similares a las de esta hoja, se determinan restos de *Hipparion cfr. primigenium melendezi* ALBERDI, además de otros restos citados en Aragonés *et al* (en: Aragonés 1978). Proporcionan para este yacimiento una edad Vallesiense (biozona MN 9). Al no disponer de dataciones propias, todos estos datos hay que tomarlos con las debidas precauciones, puesto que, se comparan facies en algunos casos distantes, y que pueden ser muy recurrentes en el tiempo.

### 1. 3.- UNIDAD SILÍCEA

Cubre a la anterior unidad extendiéndose por la parte N de la hoja, en las topografías más altas, donde se ha preservado de la erosión cuaternaria.

Está constituida por conglomerados y arenas de composición silícea, con un color rojo. Este tipo de materiales aparece muy derrubiado puesto que, la cementación es escasa. La potencia en afloramiento es de unos 15 m si bien; puede llegar a alcanzar los 110 m, siendo superado en las hojas situadas más al norte.

El contacto con la anterior unidad es disconforme Herrero *et al.* (1994), generando a escala cartográfica importantes paleorrelieves. En la zona oeste el contacto entre las dos unidades se sitúa en torno a la cota de 1000 m, mientras que hacia el este y hacia el sur va descendiendo hasta situarse en los 920 m.

También se ha detectado la presencia de espesores irregulares y asimétricos, que en líneas generales coinciden con los principales ríos: Bernesga, Torío, Porma, Cea. De tal forma que de oeste a este, al cruzar esos ríos se manifiesta una disminución del espesor de esta unidad, que puede estar condicionada por fracturas coincidentes con esos ríos, que generen una tectónica de bloques.

El bloque hundido se situaría al oeste. También tiene un apoyo en un criterio neotectónico, como es la migración hacia el este de los sucesivos niveles de terraza de esos ríos. Estos horizontes tienden a chocar contra el bloque elevado, que se situaría hacia el este.

Este contacto se puede seguir claramente en los afloramientos de la margen izquierda del río Orbigo, por encima de la cota de 1000 m, si bien, hacia el E, desciende topográficamente hasta alcanzar la cota de 900 m, en el interfluvio Bernesga-Torío.

En detalle esta unidad se diferencia de la poligénica en que:

1- Las facies finas (fangos y costras) son sustituidas por facies gruesas (gravas y arenas).

2- Presencia de clastos carbonatados en las facies gruesas, no característica ni determinativa.

3- Presencia de nódulos de carbonato, no característica ni determinativa.

4- Ausencia de una cementación carbonatada y presencia local de cementaciones de hierro.

5- Las facies gruesas se presentan en bancos de mayor extensión lateral.

En el escarpe del río Orbigo, puede existir cierta confusión

entre esta unidad y la Litofacies Conglomerados de Villarroquel, puesto que, se trata de facies muy similares. Esta unidad queda topográficamente más elevada que la Litofacies Conglomerados de Villarroquel, que además, muestra un paso lateral hacia el sur, hacia otra litofacies.

Los perfiles levantados en esta unidad son muy cortos y están muy localizados, por ello se ha optado por completar su estudio con datos de hojas vecinas. Esta unidad está constituida por secuencias detríticas granodecrecientes, con potencias entre 2 y 8 m, aunque localmente pueden superar los 10 m. Aparecen facies de gravas y arenas, siendo más importantes las primeras.

*Las facies de gravas* son ortoconglomerados con matriz arenosa y microconglomerática muy gruesa. La cementación está ausente, tan sólo se aprecia una impregnación local de oxihidróxidos de hierro.

Los clastos son de naturaleza silícea: cuarcita, pizarra, arenisca, y algún canto blando. El centil se aproxima a los 30 cm. La forma es subredondeada a redondeada, aunque, los clastos de pizarra son más angulosos y están muy alterados.

Algunos de los clastos están rodeados de pátinas de oxihidróxidos de hierro, y otros están muy decolorados y picoteados, con una pérdida de hierro muy notable. El límite inferior es erosivo y el superior gradacional.

Internamente pueden presentar estratificación horizontal, estratificación cruzada en surco, con láminas muy tendidas, y pueden también ser masivos. Contienen abundantes clastos imbricados. Las paleocorrientes medidas se dispersan hacia el SO, (entre 180° y 260°).

Están relacionadas con el relleno de canales y con la migración de barras de gravas de diversos tipos.

*Las facies de arenas* son de menor importancia. El límite inferior es gradacional desde las facies de gravas. Tienen un

tamaño entre gruesas y finas, y no superan los 3 m de espesor. La matriz es fina y su color es normalmente rojo. Contienen abundantes micas y manchas hidromórficas.

Su ordenamiento interno generalmente está ausente, aunque pueden presentar estratificación cruzada en surco y laminaciones de ripples.

Representan la construcción de formas menores, dunas y megarripples. Pueden también responder a una sedimentación en zonas alejadas de los canales dentro de una llanura de inundación donde se produce una edafización incipiente.

*Las facies fangosas* son escasas en esta hoja, aparecen a techo de secuencia. Son limos arenosos con potencia variable. Presentan un color ocre-rojizo con manchas hidromórficas y un desarrollo de agregados estructurales de tipo prismático con algunos cutanes.

Este tipo de facies representa la sedimentación en zonas muy alejadas de los canales, en una llanura de inundación. Los flujos acuosos estarían poco confinados. Estos flujos y la edafogénesis serían responsables de la ausencia de estructuras en los sedimentos.

Esta unidad se corresponde con los sistemas de clastos silíceos de Colmenero *et al.* (1982 a y en García Ramos *et al.*, 1978), García Ramos *et al.* (1982 b y en: Colmenero *et al.* 1978) y Manjón *et al.* (1982 a); y en parte engloba a la Facies Ferreras-Velilla de Pérez García (1977).

En afloramientos situados más al norte se describen coladas de debris-flow muy viscosas alternantes con depósitos tipo "braided", Vargas *et al* (1984 en: Vargas *et al*, 1985).

Por otro lado, los abanicos de Guardo y Cantoral de Aragonés *et al.* (en: Aragonés, 1978), se correlacionan con esta unidad. Mientras que, la Facies de la Serna de Aragonés *et al.* (*op cit.*) equivale lateralmente a la unidad poligénica.

Manjón *et al.* (1978) señalan en la hoja de Vegas del Condado, dentro del Abanico de Barrillos, coladas de debris-flow muy viscosas, que hacia el sur pasan a ser más fluidas, apareciendo junto a depósitos braided densos.

En estas hojas los conglomerados se presentan canalizados en cuerpos fluviales de baja sinuosidad, con barras de gravas, casi siempre longitudinales. Estos canales tendrían una migración activa, que impide una acumulación importante de sedimentos de llanura de inundación.

En la hoja colindante de La Robla, Leyva *et al* (1985), definen los abanicos de clastos silíceos: Barrillos, Villarrodrigo de Ordás y Camposagarado. Por su posición la unidad silícea puede corresponder con el abanico de Camposagrado, y entre los ríos Bernesga y Torío con el de Barrillos de estos autores.

Colmenero *et al.* (*op cit*) señalan en la hoja de Cistierna, dentro de los abanicos de Vidanes, Cegoñal y Guardo, coladas de debris-flow muy viscosas, que hacia el sur pasan a ser más fluidas, apareciendo junto a depósitos braided densos. En esta hoja se desarrollan canales fluviales de baja sinuosidad, con una relación anchura/profundidad alta, y con barras de gravas casi siempre longitudinales. Estos canales tendrían una migración activa, que impide una acumulación importante de sedimentos de llanura de inundación.

Portero *et al.* (en: Portero y del Olmo, 1978) sitúan por encima de la base de las Facies Cuestas el límite Astaraciense-Vallesiense. Con los datos históricos de macromamíferos, la parte superior de la unidad poligénica responde a una edad Astaraciense Superior y Vallesiense Inferior. Esta unidad puede tener una edad que supere el límite Astaraciense/Vallesiense.

## 1. 4.- FIGURAS

Figura 1. 1: Esquema geológico mostrando las características esenciales de las dos unidades diferenciadas.

Figura 1. 2: Columna estratigráfica de Villaobispo de las Regueras.

Figura 1. 3: Correlación entre las secciones de Villarroquel, Secarejo y Cimanes del Tejar I.

Figura 1. 4: Esquema sintético para la zona oeste de la hoja. Las columnas estratigráficas muestran su relación con las unidades diferenciadas.

Figura 1. 5: Correlación entre las secciones de Villavente, Villacontilde y Valduvieco.

Figura 1. 6: Columna estratigráfica de Villavente.

Figura 1. 7: Columna estratigráfica de Valduvieco.

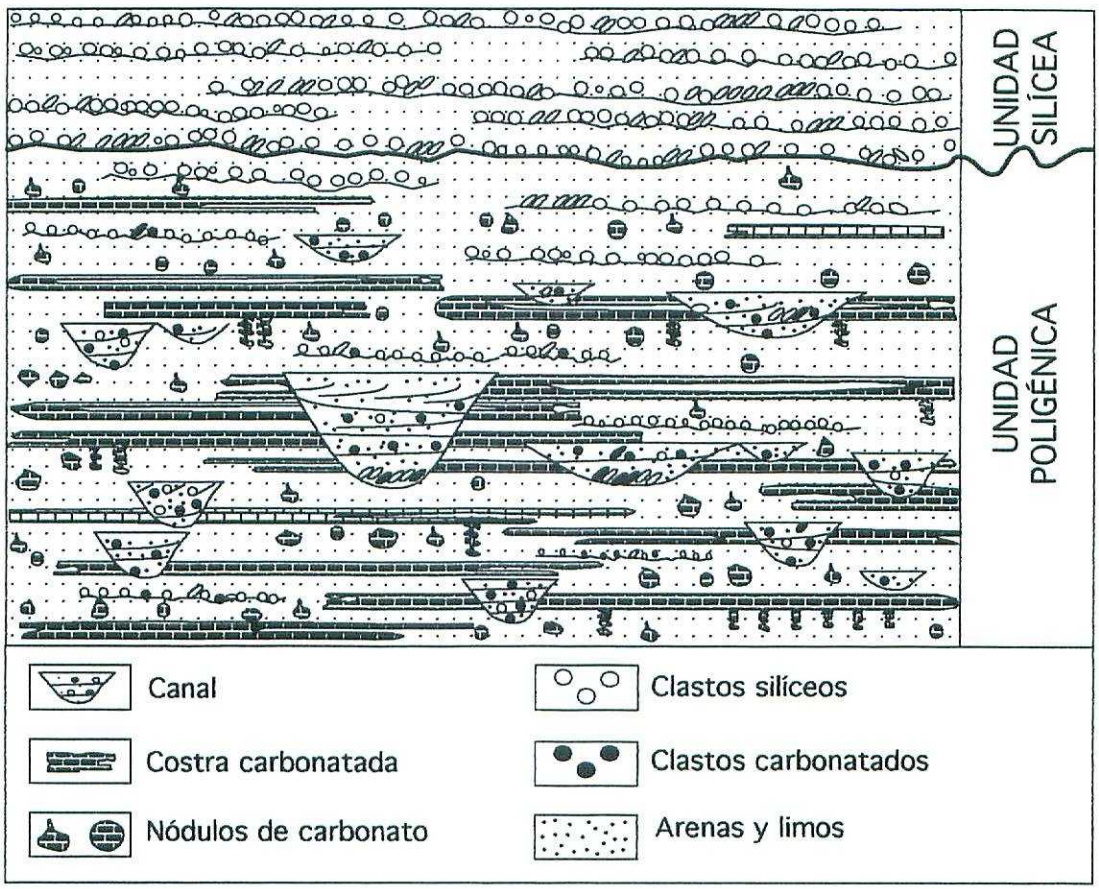
Figura 1. 8: Correlación entre las secciones de Grandal, Quintana del Monte y Valdavida.

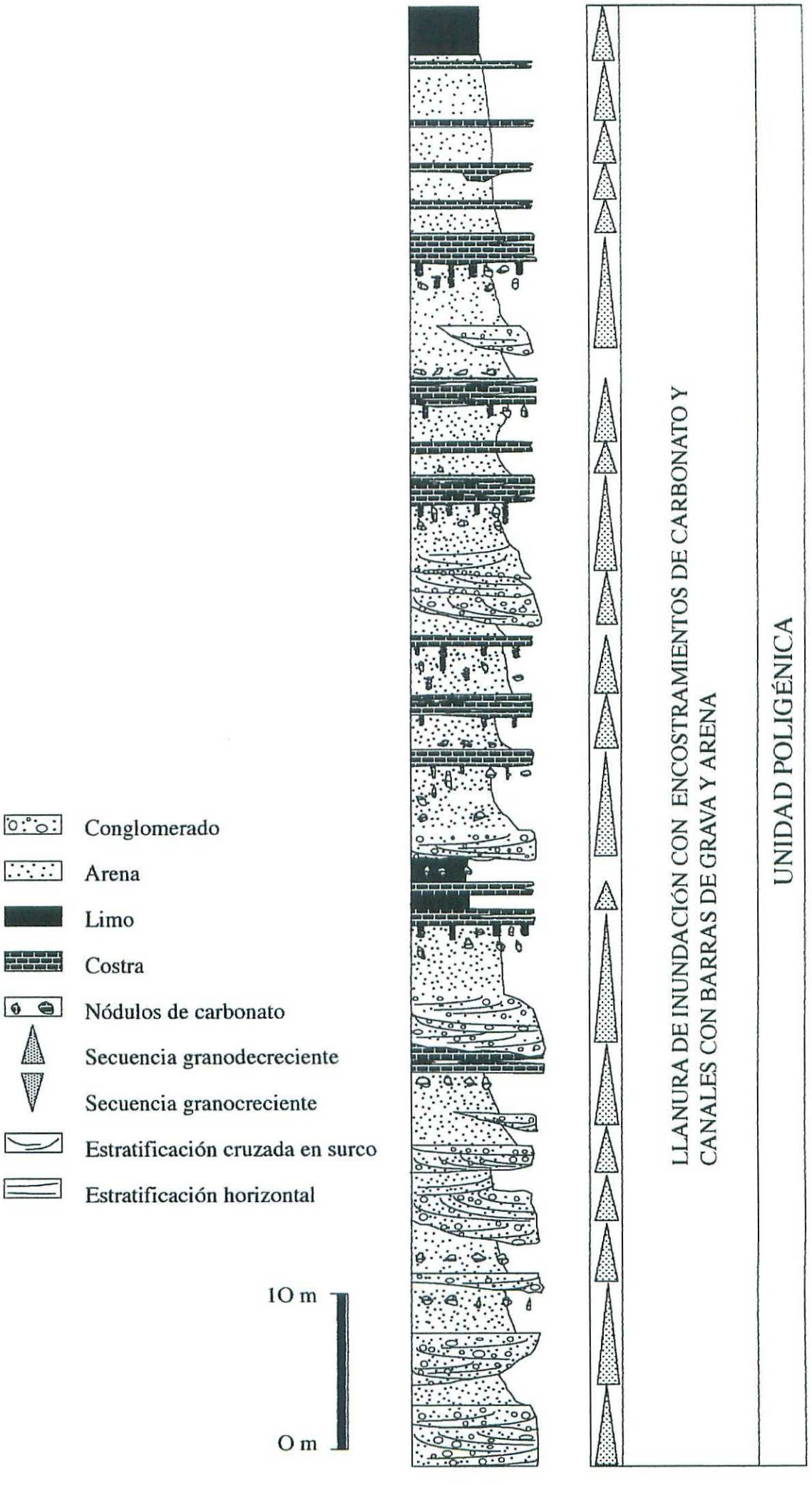
Figura 1. 9: Columna estratigráfica de Castroañé.

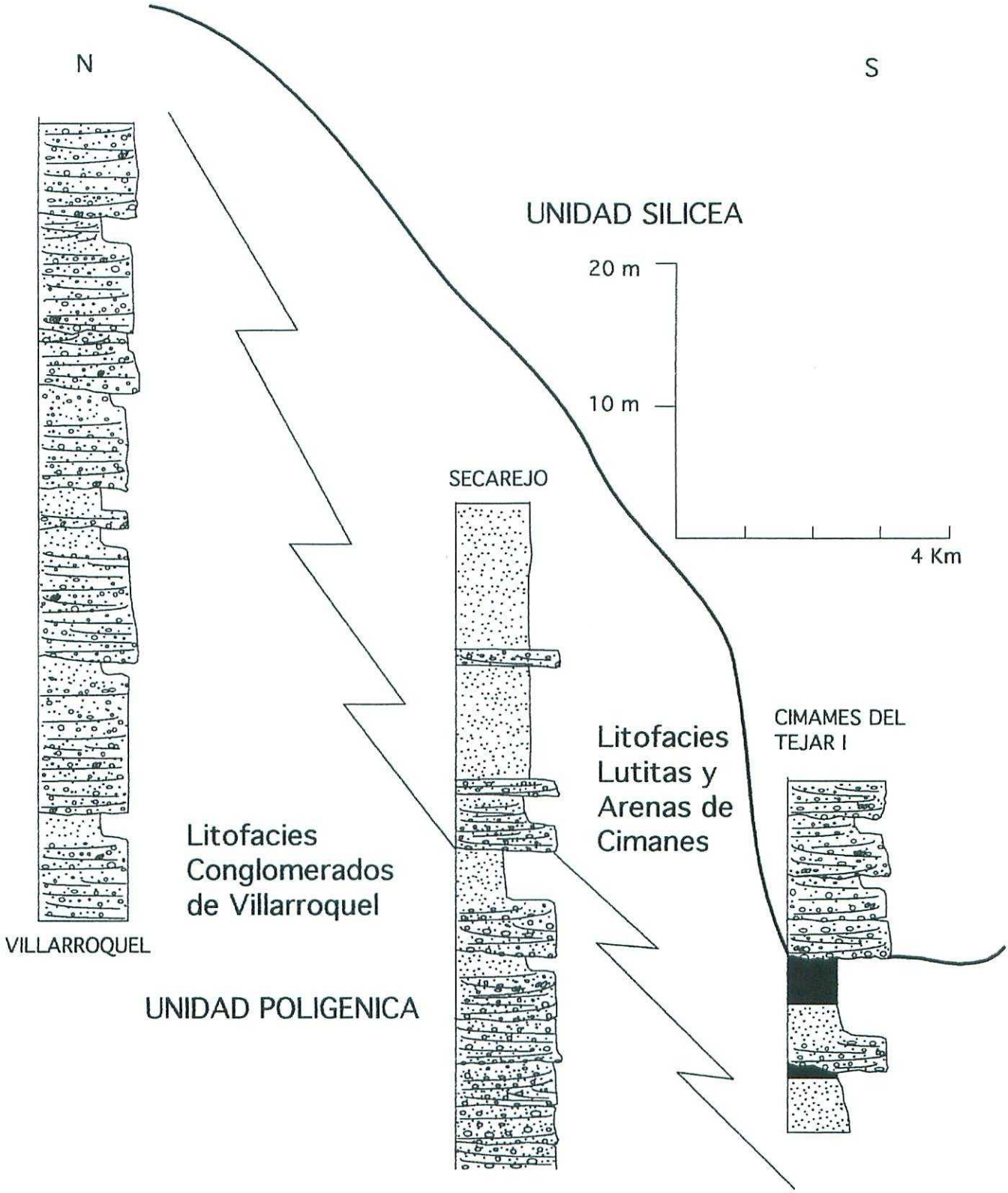
Figura 1. 10: Columna estratigráfica de Ermita de Yecla.

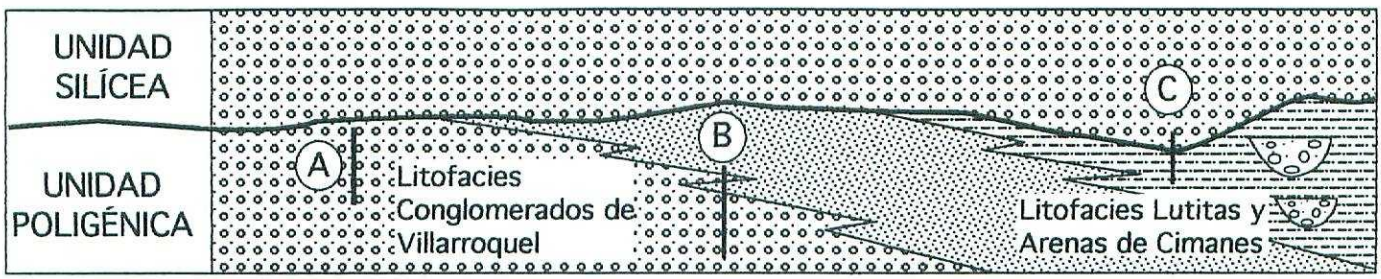
Figura 1. 11: Correlación entre las secciones de Villacintor, San Pedro de Valderaduey, Cea y Sahagún.

Figura 1. 12: Columna estratigráfica de Cea.

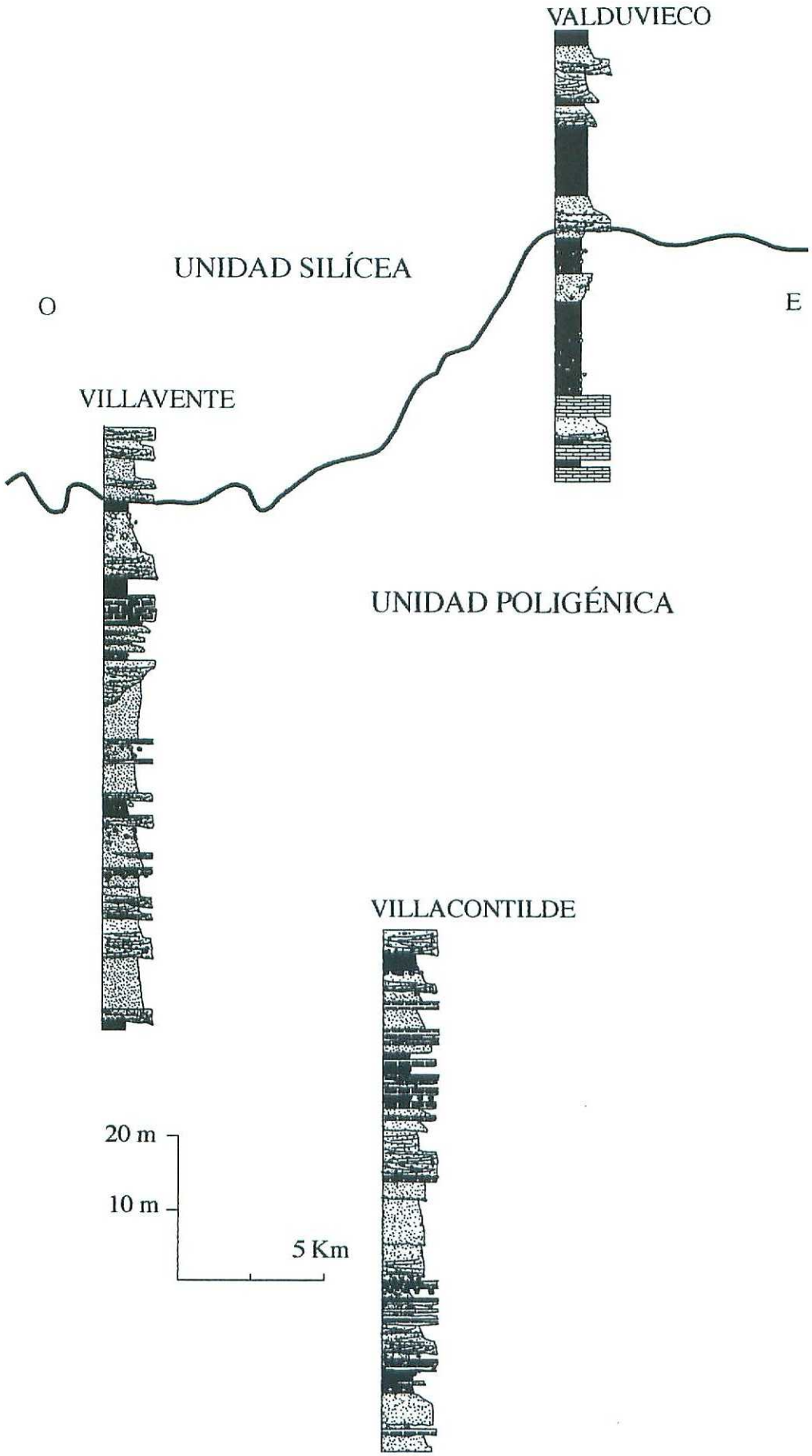

UNIDAD SILÍCEA
UNIDAD POLIGÉNICA
Canal
Costra carbonatada
Nódulos de carbonato
Clastos silíceos
Clastos carbonatados
Arenas y limos


Conglomerado
Arena
Limo
Costra
Nódulos de carbonato
Secuencia granodecreciente
Secuencia granocreciente
Estratificación cruzada en surco
Estratificación horizontal
10 m
0 m
LLANURA DE INUNDACIÓN CON ENCOSTRAMIENTOS DE CARBONATO Y CANALES CON BARRAS DE GRAVA Y ARENA
UNIDAD POLIGÉNICA


N
S
UNIDAD SILICEA
20 m
10 m
4 Km
SECAREJO
CIMAMES DEL TEJAR I
Litofacies Lutitas y Arenas de Cimanes
Litofacies Conglomerados de Villarroquel
VILLARROQUEL
UNIDAD POLIGENICA




Columnas estratigráficas A-Villarroquel, B-Secarejo y C-Cimanes del Tejar I.


VALDUVIECO
UNIDAD SILÍCEA
O
E
VILLAVENTE
UNIDAD POLIGÉNICA
VILLACONTILDE
20 m
10 m
5 Km

LLANURA DE INUNDACIÓN CON
ENCOSTRAMIENTOS DE CARBONATO Y CON
CANALES (BARRAS DE GRAVAS Y ARENAS)

SISTEMA
FLUVIAL
BRAIDED CON
BARRAS DE
GRAVAS

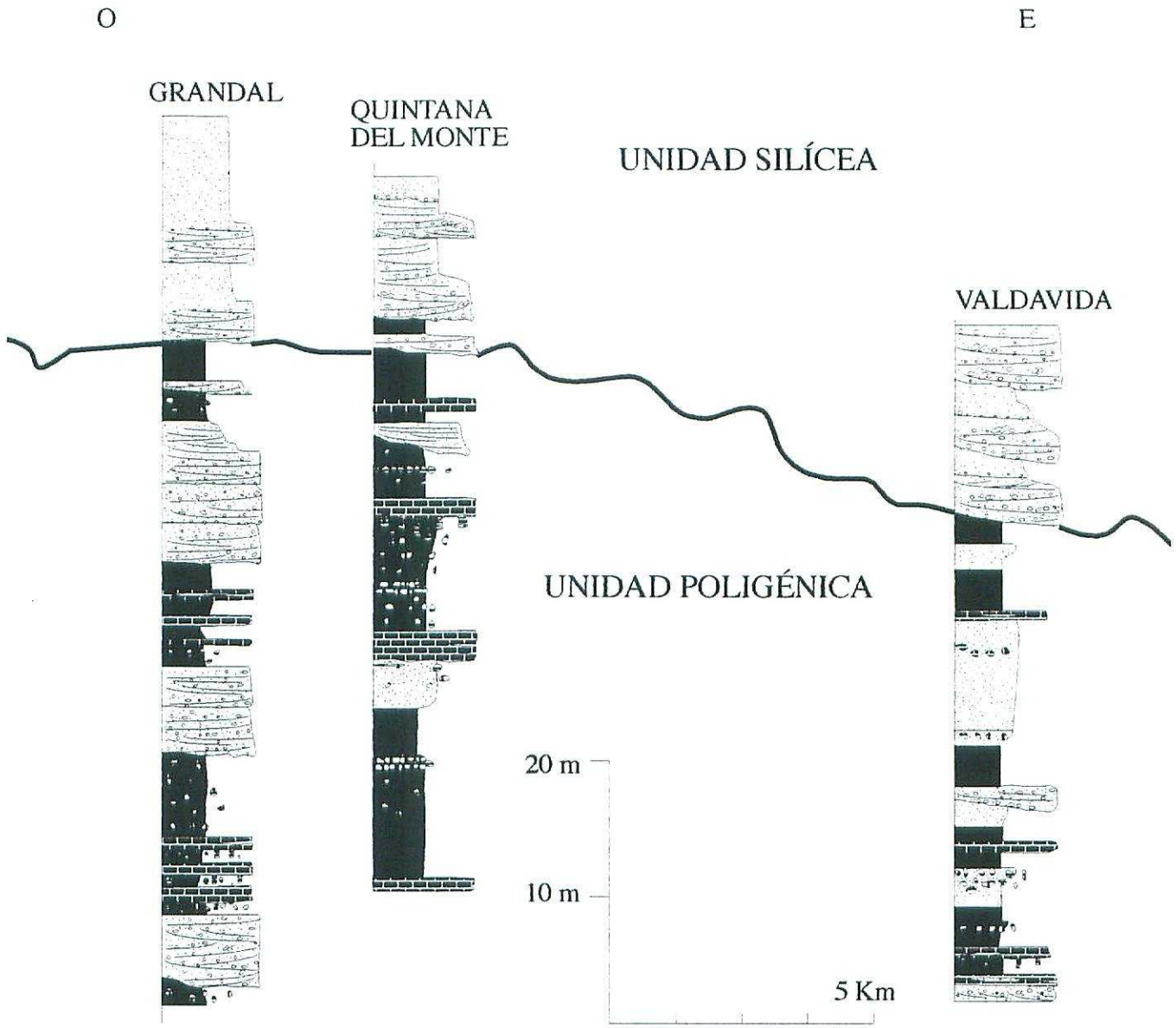
UNIDAD POLIGÉNICA

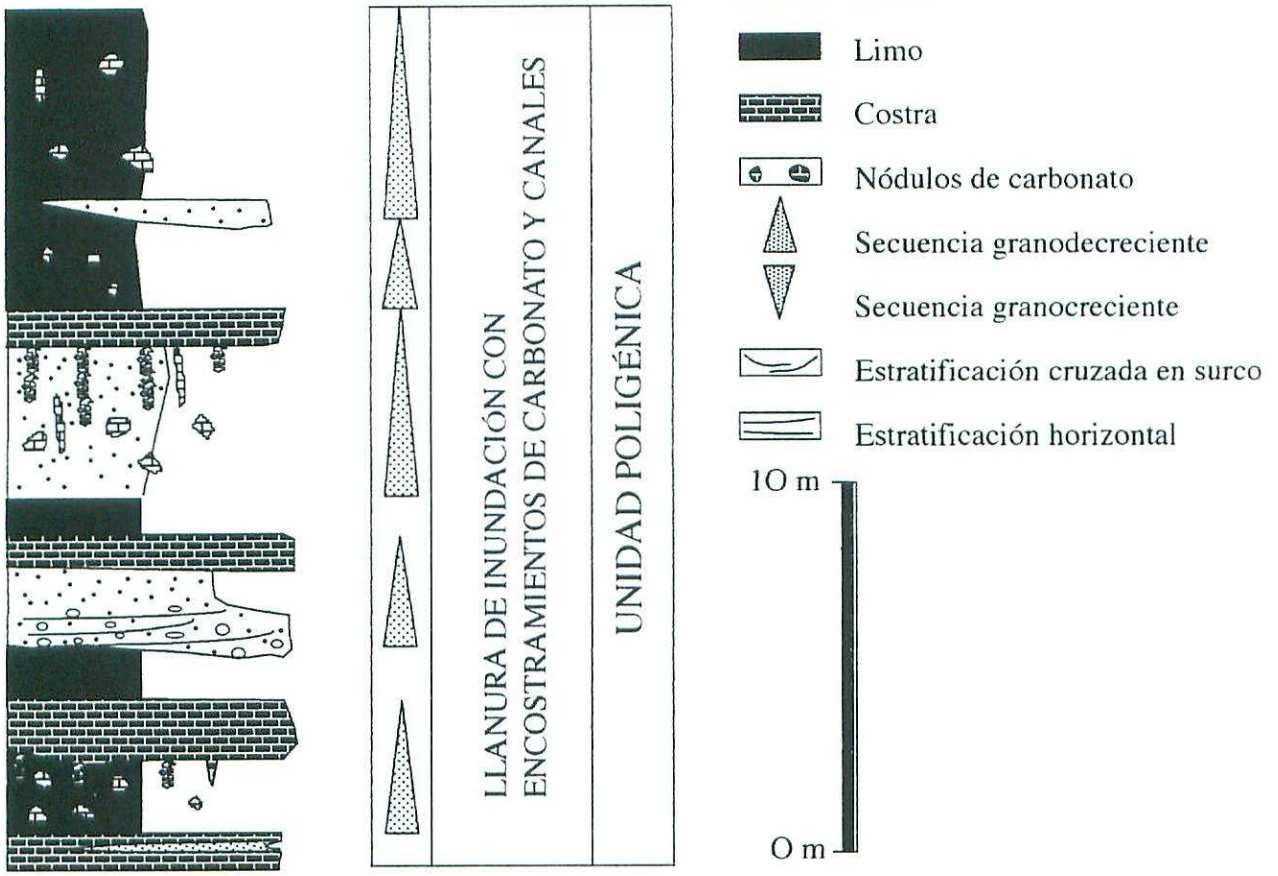
UNIDAD
SILÍCEA

Conglomerado
Arena
Limo
Costra
Nódulos de carbonato
Secuencia granodecreciente
Secuencia granocreciente
Estratificación cruzada en surco
Estratificación horizontal

10 m
0 m

0 m
10 m
LLANURA DE INUNDACIÓN CON ZONAS ENCHARCADAS Y ENCOSTRAMIENTOS DE CARBONATO Y CON CANALES AISLADOS
SISTEMA FLUVIAL BRAIDED CON BARRAS DE GRAVAS
UNIDAD POLIGÉNICA
UNIDAD SILÍCEA
Conglomerado
Arena
Limo
Costra
Nódulos de carbonato
Secuencia granodecreciente
Secuencia granocreciente
Estratificación cruzada en surco
Estratificación horizontal


O
E
GRANDAL
QUINTANA
DEL MONTE
UNIDAD SILÍCEA
VALDAVIDA
UNIDAD POLIGÉNICA
20 m
10 m
5 Km


Conglomerado
Arena
Limo
Costra
Nódulos de carbonato
Secuencia granodecreciente
Secuencia granocreciente
Estratificación cruzada en surco
Estratificación horizontal
10 m
0 m
LLANURA DE INUNDACIÓN CON
ENCOSTRAMIENTOS DE CARBONATO Y CANALES
UNIDAD POLIGÉNICA

LLANURA DE INUNDACIÓN CON
ENCOSTRAMIENTOS DE CARBONATO Y CANALES

FLUVIAL
BRAIDED CON
BARRAS DE
GRAVAS

UNIDAD POLIGÉNICA

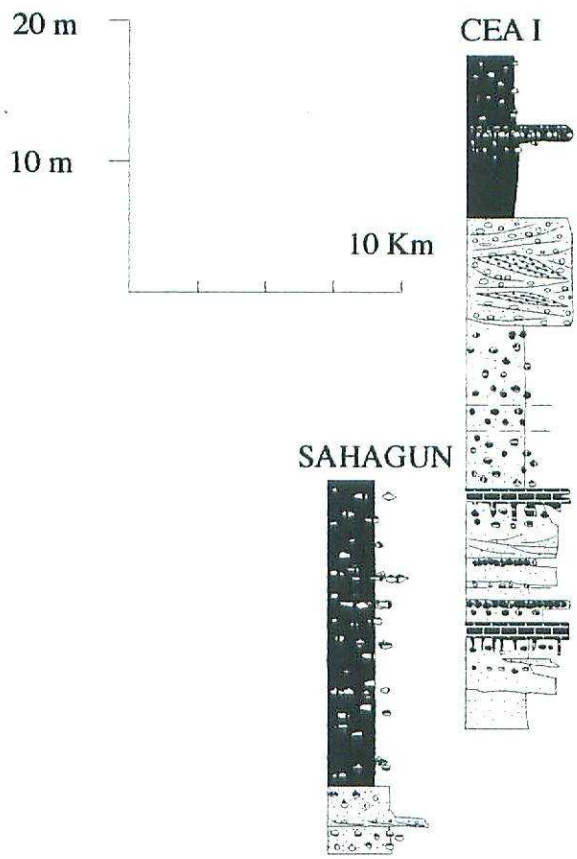
UNIDAD
SILÍCEA

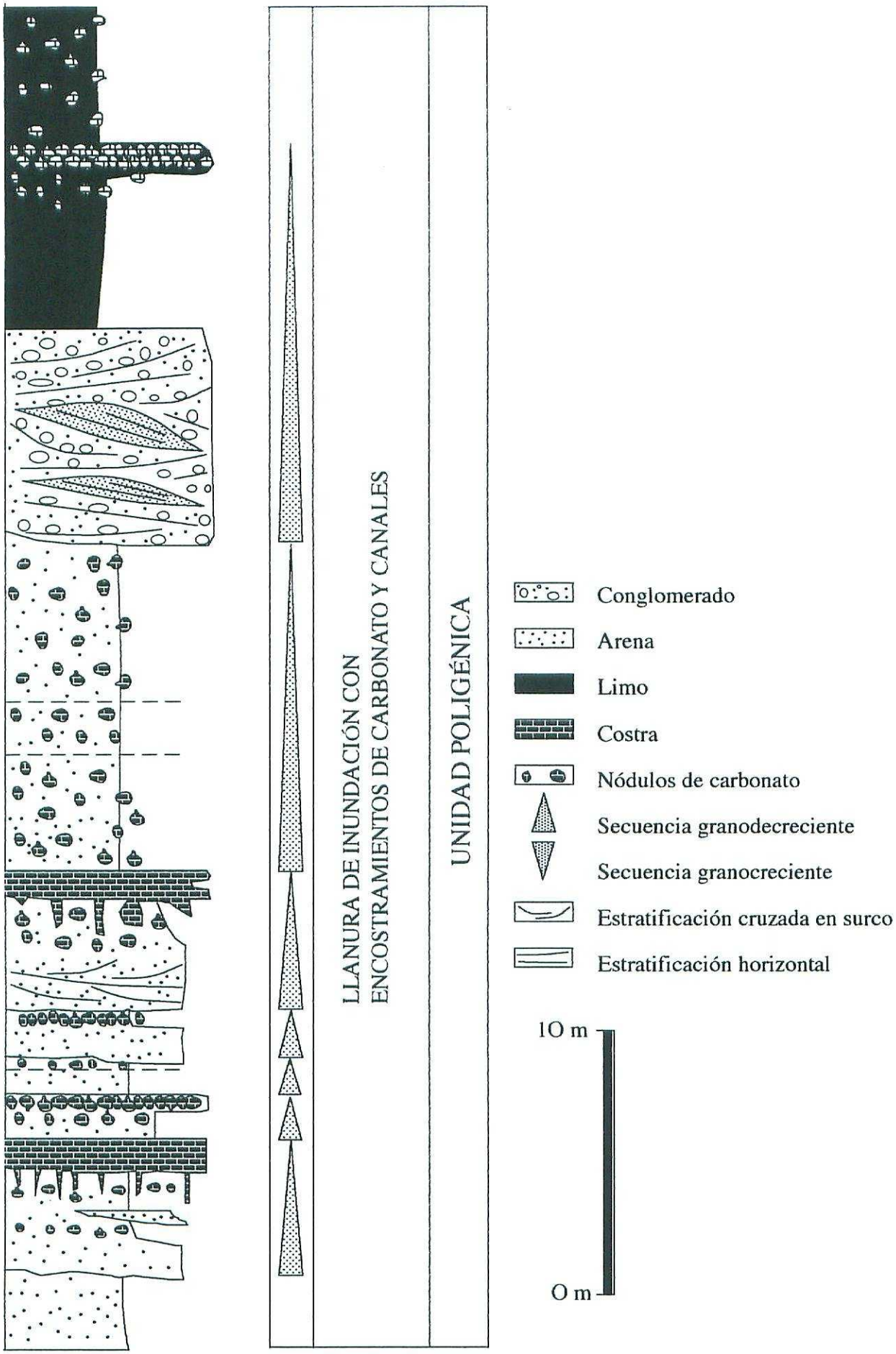
Conglomerado
Arena
Limo
Costra
Nódulos de carbonato
Secuencia granodecreciente
Secuencia granocreciente
Estratificación cruzada en surco
Estratificación horizontal

0 m
10 m




UNIDAD POLIGÉNICA




LLANURA DE INUNDACIÓN CON
ENCOSTRAMIENTOS DE CARBONATO Y CANALES
UNIDAD POLIGÉNICA
Conglomerado
Arena
Limo
Costra
Nódulos de carbonato
Secuencia granodecreciente
Secuencia granocreciente
Estratificación cruzada en surco
Estratificación horizontal
10 m
0 m

## 2.- TERCIARIOS DE LAS HOJAS 194, 195, 232, 233 Y 234

### 2. 1.- INTRODUCCIÓN-DATOS PREVIOS

El recubrimiento que efectúan los sucesivos horizontes de terrazas cuaternarias de los ríos Esla, Bernesga, Cea y Órbigo, hace que estas hojas tengan un relieve morfoestratigráfico llano, donde no aparecen cortes importantes del terciario. La situación de los afloramientos es como sigue:

Los afloramientos en la hoja 194 son de mala calidad, y están localizados en los escarpes de las terrazas, y en el quebrado que deja el río Esla, desde Ardón hasta Villamañan. También se han aprovechado los cortes de canteras de extracción de arcillas y arenas, en explotación y abandonadas.

Las columnas estratigráficas de esta hoja están ubicadas en el cuadrante suroriental de la hoja, debido a la gran extensión superficial que alcanzan los horizontes de terrazas de la comarca leonesa de "El Páramo", que abarcan las 3/4 partes de la hoja.

Los mejores afloramientos de la hoja 195 corresponden a los existentes en las proximidades de Corbillos de los Oteros y en la zona de Castrotierra. Los demás son pequeños afloramientos en cortes de canteras de extracción de arcillas y arenas, en explotación y abandonadas, y el resto son taludes de carreteras.

Las columnas estratigráficas de la hoja 232 están ubicadas en dos zonas, una localizada al oeste y la otra al este, ya que, la zona central de la hoja está ocupada por terrazas en la comarca leonesa de "El Páramo", de gran extensión superficial.

En esta hoja el Terciario, de la zona occidental, se abre paso entre afloramientos paleozoicos, formando paleorrelieves. Los sedimentos terciarios están localizados en los escarpes de los sucesivos horizontes de aterrazamiento, de los ríos Esla y Bernesga, y en el quebrado que deja el primer río, en la margen

izquierda, desde Valencia de Don Juan hasta Villaornate.

En la hoja 233 los sedimentos terciarios están localizados en los escarpes de la terrazas de los ríos Cea y Esla. Se han utilizado varios afloramientos que están muy diseminados por toda la hoja, junto a los cortes en las canteras, ya abandonadas, de extracción de arcilla y arena.

Los materiales terciarios que afloran en la mitad occidental de la hoja 234 aparecen recubiertos por varios niveles de terrazas que pertenecen a los ríos Cea y Valderaduey. Estos ríos depositan sus terrazas en la márgen derecha, por lo que su sentido de migración y también de basculamiento es hacia el sureste.

El espesor visible es de 160 m en las hojas 195, 233 y 234, mientras que, en la hoja 194 es de 140 m, y en la hoja 232 es de 85 m, que es el espesor más pequeño.

Los sedimentos terciarios de todas estas hojas se agrupan en una sóla unidad, que es la que acontinuación se describe. No se encuentran ni el límite inferior ni el superior, de esta unidad, que rebasa los límites de las hojas.

## 2. 2.- UNIDAD POLIGÉNICA

Se trata de una unidad de tipo continental formada por sedimentos detríticos, bien calibrados, de color amarillo. Debido a la ausencia de buenos cortes se ha optado por la inclusión de algunos datos obtenidos en hojas contiguas.

Las principales características de esta unidad son:

1-Sedimentos esencialmente finos: limos y arenas finas de color amarillo-ocre. Afloran en bancos de cierta extensión lateral.

2-Las facies gruesas están disminuidas y afloran en bancos

de escasa extensión lateral. La composición de los clastos es poligénica, con abundantes clastos intraformacionales de caliche.

3-Aparición esporádica de nódulos y costras carbonatadas, que están muy localizadas y no alcanzan gran desarrollo lateral.

Está constituida por arenas, fangos y escasos niveles de conglomerados y costras carbonatadas, resultan columnas cortas y monótonas. Se ordenan en secuencias granodecrecientes, con un tamaño que oscila entre 1 m y 15 m. Las secuencias suelen comenzar con arenas y finalizan en limos.

Los depósitos de esta unidad se pueden agrupar en un conjunto de facies, que acontinuación se describen.

Las *facies de gravas* son orto y paraconglomerados. En los escasos afloramientos donde aparecen se comprueba que son de tamaño fino, con matriz arenosa.

El color es rojo, a primera vista, pero puede ser un color sobreimpuesto a otros más ocres. Localmente están cementados por carbonato cálcico, si bien, esta cementación se ha perdido en muchos casos.

Los clastos son subangulosos a subredondeados, con un centil que no supera los 5 cm. La composición de los clastos es silícea con: cuarcita, arenisca y clastos intraformacionales.

Su ordenamiento interno consta de estratificación cruzada en surco, de media escala. Presentan granoselección positiva. La geometría particular de estos depósitos es de cuerpos canalizados con la superficie inferior erosiva. El límite superior es gradual con facies de areniscas.

Las paleocorrientes medidas marcan direcciones dirigidas hacia SSE-NNO, en la hoja 194. En la hoja 195 se dirigen hacia el SO y O. Hacia el SE-SO en la hoja 232. En la hoja 233 se dirogen hacia el S y SE y puntualmente hacia el SO, que también

se muestran en la hoja 234.

Están relacionadas con el relleno de canales y con la migración de barras de gravas de diversos tipos.

Las *facies de arenas* están muy presentes en esta unidad, con varios tipos de facies.

Por un lado, aparecen arenas de tamaño medio a fino, bastante limosas. Están muy bien clasificadas, y son bastante homogéneas. El límite inferior es neto, ligeramente erosivo sobre facies más finas, y el superior es gradacional.

La geometría general es de cuerpos tabulares de cierta extensión lateral.

En estos sedimentos no suelen aparecer estructuras tractivas, que indiquen algo sobre el medio de depósito. Ahora bien, si aparecen un conjunto de rasgos paleoedáficos como: nódulos de carbonato (a veces septarizados) y rizocreciones de tamaño variable, nódulos de oxihidróxidos de hierro, y varios tipos de cutanes. Destaca una estructuración del sedimento en prismas y poliedros, en los que, puntualmente, se observa una gradación en el tamaño.

Por otro lado, aparecen arenas asociadas a bancos conglomeráticos canalizados. Son de tamaño grueso a medio. Suelen presentarse sueltas, o bien, con cementación de carbonato cálcico, que localmente puede ser fuerte.

El color es ocre y amarillento. El límite inferior suele ser erosivo, estando asociadas a facies más gruesas. El límite superior es gradacional hacia facies más finas.

En este tipo de sedimentos se desarrolla estratificación cruzada en surco. En algún caso se aprecia que la base está remarcada por clastos de carbonato intraformacionales. Otras veces, estas arenas presentan laminaciones de ripples.

En la medida de paleocorrientes se obtiene una mezcla de procedencias, tanto del NE, como del NO y N.

El primer tipo de facies arenosas está ligado a la sedimentación en zonas alejadas de los canales, en una llanura de inundación, que está afectada por procesos edáficos, con zonas encharcadas.

Mientras que, los segundos representan el relleno de canales con la construcción de dunas y megarripples; o bien, por una pérdida de flujo, en una etapa de abandono de los canales.

Las *facies fangosas* son limos y arcillas con un contenido en arena fina medio, ocasionalmente alto. El límite inferior es gradacional, y el superior es en general, erosionado por otras facies de grano más grueso. Estas facies forman cuerpos tabulares de cierta extensión lateral.

Internamente no se aprecia ninguna estructura tractiva, pero sí rasgos paleoedáficos. Entre estos últimos, destaca una estructuración del sedimento en prismas y poliedros, de diverso tamaño. También suelen aparecer rizocreciones y nódulos de carbonato, y cutanes de arcillas.

Todo apunta a que este tipo de facies representa la sedimentación en zonas alejadas de los canales, en una llanura de inundación, con importantes procesos edáficos y removilizaciones de material.

Los flujos acuosos estarían poco confinados. Estos flujos y la edafogénesis serían responsables de la ausencia de estructuras en los sedimentos.

En otras ocasiones, aparecen muy ligadas a facies de gravas, encontrándose restos de caráceas, gasterópodos de agua dulce y espículas de peces. Responden en este caso, al relleno de canales abandonados.

Las *facies de costras carbonatadas* aparecen de forma

ocasional en esta hoja. Su desarrollo está muy limitado con un espesor muy reducido. En su composición aparecen una alta proporción de arenas. Su extensión lateral es corta.

Son depósitos localizados en una llanura de inundación con una importante edafización, y con alta precipitación de carbonato.

Ocasionalmente, se aprecia una carga fósil (ostrácodos y caráceas), sobre todo en las facies carbonatadas, que se corresponden con áreas lacustres muy someras, de desarrollo efímero. Llegan a ser emergidas y sometidas a edafización y epigénesis carbonatada.

Vargas *et al* (1985) cartografían en la hoja colindante de Astorga, los sistemas deposicionales de Villagatón y de Carrizo-Benavides, al oeste y este respectivamente.

Por otro lado, Vargas *et al* (1985) cartografían en la hoja de La Bañeza, los sistemas deposicionales de la Valduerna y de Carrizo-Benavides, al oeste y este respectivamente.

Aragonés *et al.* (1982, en: Aragonés, 1978) señalan en la hoja de Saldaña, que los abanicos aluviales de Guardo y Cantoral pasan lateralmente a la Facies de la Serna, que son ya fangos y suelos calcimorfos. Por debajo de esta facies, y separada por un nivel de calizas palustres, está la "Facies Tierra de Campos", Carreras *et al.* (1982, en: Carreras y Olivé, 1978).

No obstante, es la Facies de la Serna de Aragonés *et al.* (*op cit.*), el equivalente lateral de esta unidad en las hojas de Saldaña y Carrión de los Condes. Mientras que, los abanicos de Guardo y Cantoral se correlacionan con la unidad silícea, que aflora en las hojas situadas más al norte. De este modo, la unidad poligénica engloba a las facies Tierra de Campos y de la Serna.

En las hojas colindantes de Benavente y Valderas, Barba (1978 a y b) cartografía dos facies dentro del Mioceno, la

facies "Tierra de Campos s. l." y la "Facies de margas amarillentas con nódulos calcáreos", Barba (en: Barba, 1978). Estas facies están separadas por un mayor contenido en carbonato en la segunda.

El límite N-S que separa ambas facies, en la hoja de Benavente, es un contacto difuso. Por otro lado, Vargas *et al* (1985) cartografían en la hoja de La Bañeza, los sistemas deposicionales de la Valduerna y de Carrizo-Benavides, al oeste y este respectivamente.

Más al este, en la hoja de San Cebrián de Campos, se cartografían las facies "Tierra de Campos" y "de la Serna", Carreras y Olivé (1978).

Se diferencian en la presencia de suelos calcimorfos dentro de la Facies de la Serna, Olivé *et al.* (1982, en: Carreras y Olivé,1978). Esta última facies también aparece en las hojas de Saldaña y Carrión de los Condes, Aragonés (1978) y Carreras y Olivé (1978).

De este modo, la unidad poligénica se corresponde con el sistema de Carrizo-Benavides, y también con el sistema de Benavides de Corrales *et al* (1986).

También a las facies "Tierra de Campos marginal" y "Tierra de Campos s. l." de Barba (*op cit.*), y por otra, al sistema de Carrizo-Benavides de Vargas *et al* (*op cit.*).

Y abarca también las facies "Tierra de Campos s. l." y "Facies de margas amarillentas con nódulos calcáreos" de Barba (*op cit.*), de las hojas de Benavente y Valderas.

Y por otro lado, esta unidad también se asocia a las facies de "Tierra de Campos" y "de la Serna" de Aragonés *et al.* (*op cit.*), Carreras *et al.* (*op cit.*) y Olivé *et al.* (*op cit.*), como su equivalente lateral, en las hojas de Saldaña, Carrión de los Condes y San Cebrián de Campos.

Por las características de los sedimentos y su forma de organización, estos materiales se enmarcan dentro de una extensa llanura de inundación surcada por canales de gravas procedentes del NE, y canales arenosos procedentes del N y NO, estos canales tendrían desplazamiento lateral grande.

Estos canales son distales y de escasa entidad, rara vez se sobreimponen unos a otros, sino que, están aislados en los afloramientos. Ello hace muy difícil establecer una relación, entre los sedimentos de la llanura de inundación y estos canales contiguos.

Localmente se identifican canales con un contenido alto de clastos intraformacionales de caliche. Se corresponden con canales ecundarios someros y creados dentro de la propia cuenca.

Dada la mezcla de aportes induce a pensar en la existencia de una indentación de subambientes sedimentarios en estas hojas. Ambos sistemas son muy semejantes y hacen muy difícil su separación.

La procedencia noroeste se produce en la hoja 234. Está condicionada por los crestones paleozoicos, que aparecen en esta hoja, y que no han sido fosilizados. Estos paleorrelieves llevan una dirección NW-SE, que se acopla al sentido de los aportes.

Vargas *et al* (en: Vargas *et al*, 1985) y Corrales *et al* (1986) señalan un sistema trenzado laxo, para el sistema de Carrizo-Benavides y Benavides respectivamente.

Los canales son estrechos con cierta profundidad, tienen una fase de relleno activo, con barras de gravas y arenas; y una fase de abandono, con una alta edafización (génesis de paleosuelos, incluso carbonatados).

Los sedimentos se introducen en la llanura tanto por el noreste como por el noroeste. En esta última procedencia la energía de transporte parece ser más débil, tanto por el tipo de

sedimento como por las estructuras sedimentarias. Las facies de arenas con estratificación cruzada indican la existencia dentro de los canales de megarripples.

No se encuentran sistemas de alta sinuosidad, tal vez por la mala calidad de los afloramientos, que impiden la observación de geometrías con acreción lateral.

Respecto a la edad de la unidad poligénica, aunque las muestras analizadas para micromamíferos han resultados estériles, los datos de macromamíferos aportados por Royo Gómez (1934), Bergounioux y Crouzel (1958), Bataller y Hernández Sampelayo (1944) y Alberdi y Aguirre (1970), en los afloramientos de Villaobispo de las Regueras (*Mastodon angustidens* CUV. y *Trilophodon angustidens* CUV.), Santa María del Páramo (*Trilophodon angustidens* CUV.), Urdiales del Páramo (*Dinotherium giganteum* KAUP, var. *aevius* JORDAN, Rhinoceros sp., Palaeoplatyceros hispanicus, Minomeryz ap. e Hyaena sp.) y en La Bañeza (*Trilophodon angustidens* CUV.), además de los yacimientos de Mellanzos y Mansilla del Páramo (recopilación en Portero *et al.*, 1982), proporcionan una edad Astaraciense (biozonas MN 6, MN 7 y MN 8) a facies equivalentes a las de la alta de esta unidad.

Por otra parte, en el yacimiento de Relea se determinan restos de *Hipparion cfr. primigenium melendezi* ALBERDI, además de otros restos Aragonés *et al* (en: Aragonés, 1978), que proporciona para este yacimiento una edad Vallesiense (biozona MN 9).

Al no disponer de dataciones propias, todos estos datos hay que tomarlos con las debidas precauciones, puesto que, se comparan facies en algunos casos distantes, y que pueden ser muy recurrentes en el tiempo.

Portero *et al.* (en: Portero y del Olmo, 1978) sitúan por encima de la base de las Facies Cuestas el límite Astaraciense-Vallesiense.

Con los datos históricos de macromamíferos, la parte superior de la unidad poligénica responde a una edad Astaraciense Superior y Vallesiense Inferior. Esta unidad puede tener una edad que supere el límite Astaraciense/Vallesiense.

En varios cortes (sobretodo en canteras) se recoge el testimonio de los lugareños que indican la presencia de huesos y mandíbulas de macromamíferos.

## 2. 3.- FIGURAS

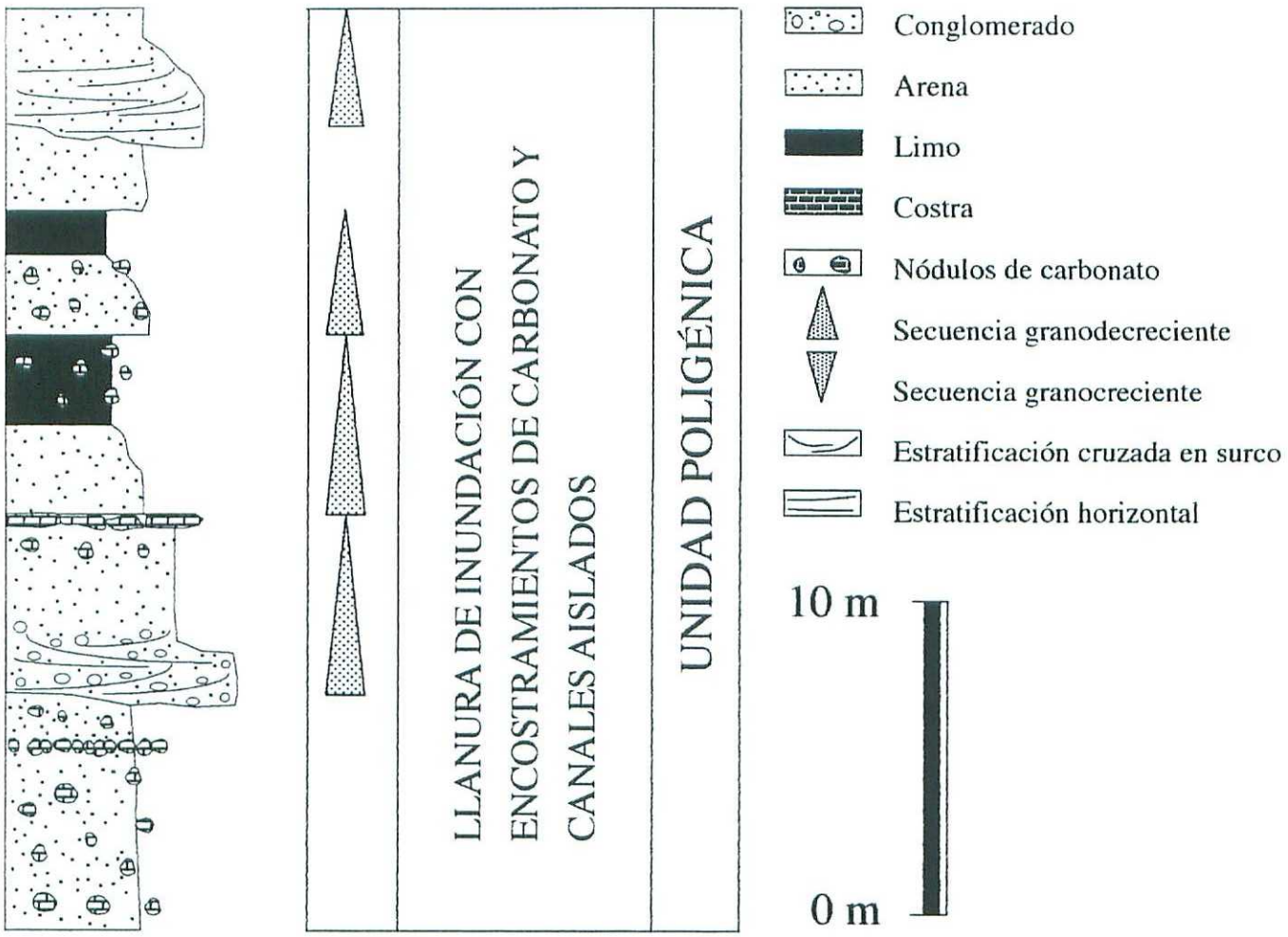
Figura 2. 1: Columna estratigráfica de Villalobar I.

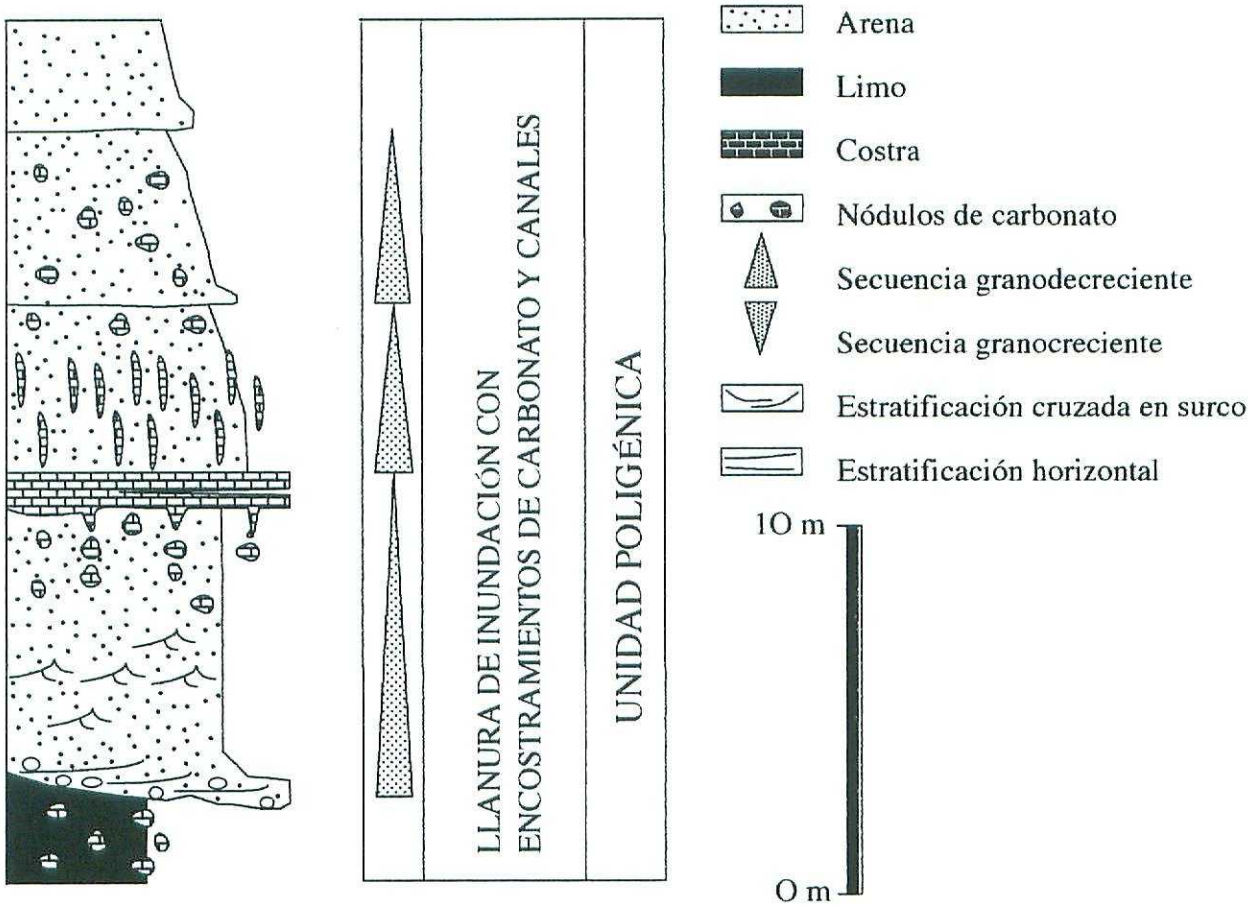
Figura 2. 2.- Columna estratigráfica de Velilla de los Oteros

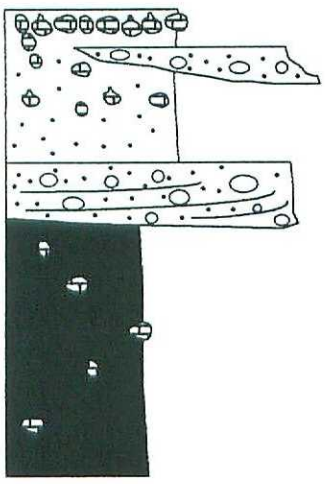
Figura 2. 3: Columna estratigráfica de Castrofuerte.

Figura 2. 4.- Columna estratigráfica de Matanza.

Figura 2. 5: Columna estratigráfica de Vega de Ruiponce.


LLANURA DE INUNDACIÓN CON
ENCOSTRAMIENTOS DE CARBONATO Y
CANALES AISLADOS
UNIDAD POLIGÉNICA
Conglomerado
Arena
Limo
Costra
Nódulos de carbonato
Secuencia granodecreciente
Secuencia granocreciente
Estratificación cruzada en surco
Estratificación horizontal
10 m
0 m


LLANURA DE INUNDACIÓN CON
ENCOSTRAMIENTOS DE CARBONATO Y CANALES
UNIDAD POLIGÉNICA
Conglomerado
Arena
Limo
Costra
Nódulos de carbonato
Secuencia granodecreciente
Secuencia granocreciente
Estratificación cruzada en surco
Estratificación horizontal
10 m
0 m



LLANURA DE INUNDACIÓN CON ENCOSTRAMIENTOS DE CARBONATO Y CON CANALES AISLADOS

UNIDAD POLIGÉNICA

5 m

0 m

Conglomerado

Arena

Limo

Costra

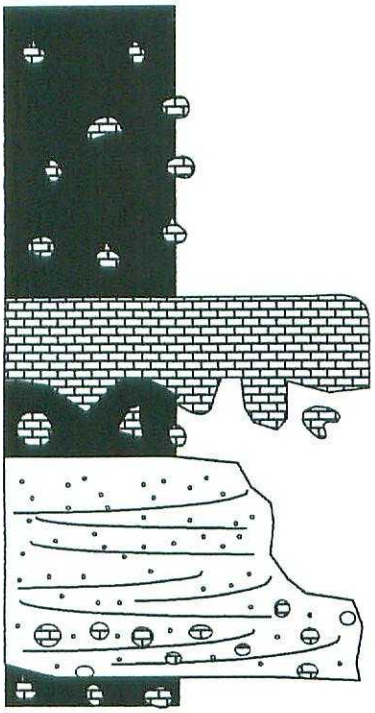
Nódulos de carbonato

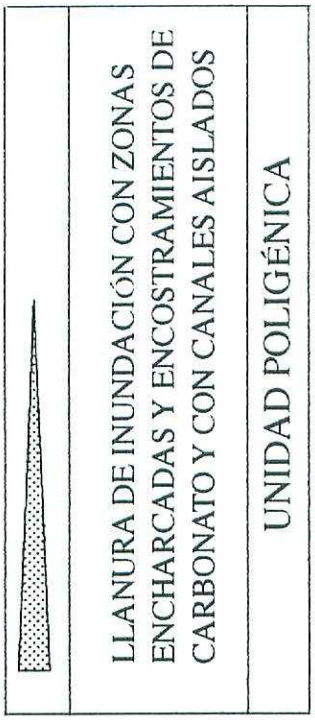
Secuencia granodecreciente

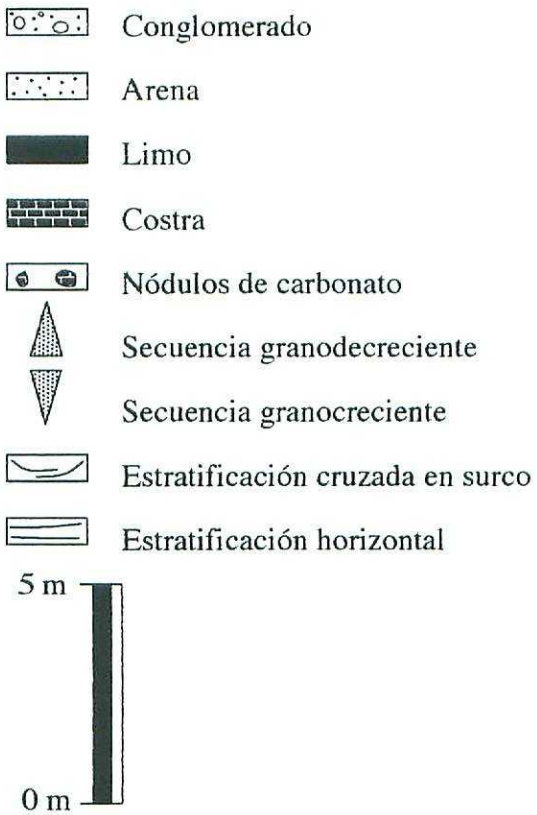
Secuencia granocreciente

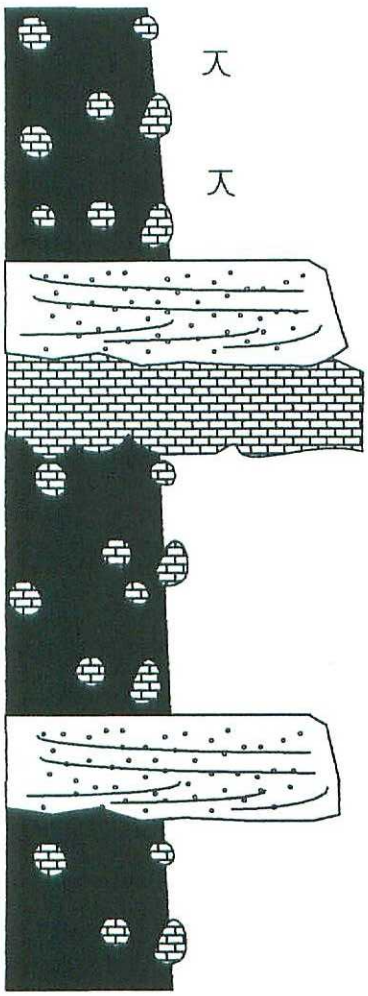
Estratificación cruzada en surc

Estratificación horizontal




LLANURA DE INUNDACIÓN CON ZONAS ENCHARCADAS Y ENCOSTRAMIENTOS DE CARBONATO Y CON CANALES AISLADOS
UNIDAD POLIGÉNICA


Conglomerado
Arena
Limo
Costra
Nódulos de carbonato
Secuencia granodecreciente
Secuencia granocreciente
Estratificación cruzada en surco
Estratificación horizontal
5 m
0 m



LLANURA DE INUNDACIÓN CON ZONAS ENCHARCADAS Y ENCOSTRAMIENTOS DE CARBONATO Y CON CANALES AISLADOS

UNIDAD POLIGÉNICA

Conglomerado

Arena

Limo

Costra

Nódulos de carbonato

Secuencia granodecreciente

Secuencia granocreciente

Estratificación cruzada en surco

Estratificación horizontal

5 m

0 m

## 3.- BIBLIOGRAFÍA

Alberdi, M. T. y Aguirre, E. (1970): Adiciones a los Mastodontes del Terciario español. *Est. Geol.* 26: 401-405.

Aragonés, E., (1978): Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 164 (16-09) (Saldaña). Memoria explicativa por E. Aragonés, M. Gutiérrez Elorza y E. Molina, 34 p. (1982). *Instituto Geológico y Minero de España,* Madrid.

Barba, A., (1978 a): Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 270 (13-12) (Benavente). Memoria explicativa por A. Barba, M. J. López, P. Cabra, J. M. Mena, y C. Maura, 32 p. (1981). *Instituto Geológico y Minero de España,* Madrid.

Barba, A., (1978 b): Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 271 (14-12) (Valderas). Memoria explicativa por A. Barba, P. Cabra, A. Alcalde, J. M. Mena, y C. Maura, 19 p. (1981). *Instituto Geológico y Minero de España,* Madrid.

Bataller, J.R. y Hernández Sampelayo, P., (1944): Contribución al estudio del Mioceno de la cuenca del Duero en la zona leonesa. *Notas y Com. I.G.M.E.* 13, 21-35.

Bergounioux, F. y Crouzel, F., (1958): Les Mastodontes de l'Espagne. *Est. Geol.*, 14: 223-365

Carreras, F. y Olivé, A., (1978 a): Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 197 (16-10) (Carrión de los Condes). Memoria explicativa por F. Carreras, M. Gutiérrez Elorza y E. Molina, 44 p. (1982). *Instituto Geológico y Minero de España,* Madrid.

Carreras, F. y Olivé, A., (1978 b): Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 235 (16-11) (San Cebrián de Campos).

Memoria explicativa por A. Olivé, M. Gutiérrez Elorza y E. Molina, 42 p. (1982). *Instituto Geológico y Minero de España*, Madrid.

Ciry, R., (1939): Etude geologique d'une partie des provinces de Burgos, Palencia, León et Santander. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 74, 504 pp.

Colmenero, J.R.; García Ramos, J.C.; Manjón, M.; y Vargas, I., (1982 a): Evolución de la sedimentación terciaria en el borde N. de la Cuenca del Duero entre los valles del Torío y Pisuerga (León-Palencia). I Reunión sobre la Geología de la cuenca del Duero. Salamanca. *Temas Geológico Mineros*, I.G.M.E., V: 171-181

Colmenero, J.R.; Manjón, M.; García Ramos, J.C.; y Vargas, I., (1982 b): Depósitos aluviales cíclicos en el Paleogeno del borde N. de la Cuenca del Duero (León-Palencia). I Reunión sobre la Geología de la cuenca del Duero. Salamanca. *Temas Geológico Mineros*, I.G.M.E., V: 185-196 I.G.M.E.

Colmenero, J.R.; Vargas, I.; García-Ramos, J. C.; Manjón, M., Crespo Zamorano, A y Matas González, J, (1978): Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 132 (16-08) (Guardo). Memoria explicativa por J. C. García Ramos, I. Vargas, M. Manjón, J. R. Colmenero, M. Gutiérrez Elorza y E. Molina, 75 p. (1982). *Instituto Geológico y Minero de España*, Madrid.

Corrales, I.; Carballeira, J.; Flor, G.; Pol, C. y Corrochano, A., (1986): Alluvial systems in the north-western part of the Duero Basin (Spain). *Sediment. Geol.*, 47, 149-166.

Evers, J.J., (1967): Geology of the Leonides between the Bernesga and Porma rivers. Cantabrian Mountains, NW Spain. *Leidse Geol. Meded.*, 41, 83-151.

García Ramos, J. C.; Colmenero, J. R. y Manjón, M., (1982 b): Utilización de minerales pesados y de espectros litológicos

como ayuda en la identificación del área madre y en la separacióin de los diferentes sistemas de abanicos aluviales. Terciario del borde N. de la Cuenca del Duero. I Reunión sobre la Geología de la cuenca del Duero. Salamanca. *Temas Geológico Mineros*, I.G.M.E., V: 293-201.

García Ramos, J. C.; Colmenero, J. R.; Manjón, M. y Vargas, I., (1982 a): Modelo de sedimentación en los abanicos aluviales de clastos carbonatados del borde N de la Cuenca del Duero. I Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero, Salamanca. *Temas Geológico Mineros*, IGME, V: 275-289.

García Ramos, J. C.; Vargas, I.; Manjón, M.; Colmenero, J. R.; Crespo Zamorano, A. y Matas González, J., (1978): Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 131 (15-08) (Cistierna). Memoria explicativa por J. R. Colmenero, I. Vargas, J. C. García Ramos, M. Manjón, M. Gutiérrez Elorza y E. Molina, 95 p. (1982). *Instituto Geológico y Minero de España*, Madrid.

Goudie, A. S., (1983): Calcrete. En: *Chemical sediments and geomorphology precipitates and residua in the near surface environments*. (A. S. Goudie y P. Kenneth, Eds). Academic Press. 93-131. London.

Herrero, A., Nozal, F., Suárez Rodríguez, A. y Heredia, N. : (1994): Aportación al Neógeno de la provincia de León. *II Congreso del G. E. T.*, Jaca (Huesca). Comunicaciones: 133-136.

Jong, J. D. De, (1971): Molasse and clastic-wedge sediments of the southern Cantabrian Mountains (NW Spain) as geomorphological and environmental indicators. Geol. Mijnbouw, 50, 399-416.

Leyva, F.; Matas, J. y Rodríguez Fernández, L. R., (1985): Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 129 (13-08) (La Robla). Memoria explicativa por F. Leyva, J. Matas y L. R. Rodríguez Fernández, 98 p. (1984). *Instituto Geológico y*

*Minero de España*, Madrid.

Mabesoone, J. M., (1959): Tertiary and Quaternary sedimentation in a part of the Duero basin, Palencia (Spain). *Leidse. Geol. Meded.*, 24, 31-181.

Mabesoone, J. M., (1961): La sedimentación terciaria y cuaternaria de una parte de la Cuenca del Duero (provincia de Palencia). *Estudios Geol.*, 17, 101-130.

Manjón, M.; Colmenero, J.R.; García Ramos, J.C. y Vargas, I., (1982 a): Génesis y distribución espacial de los abanicos siliciclásticos del Terciario superior en el borde N de la Cuenca del Duero (León-Palencia). I Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero, Salamanca. *Temas Geológico Mineros*, IGME, V: 357-370.

Manjón, M.; García Ramos, J. C.; Colmenero, J. R. y Vargas, I., (1982 b): Procedencia, significado y distribución de diversos sistemas de abanicos aluviales con clastos poligénicos en el Neogeno del borde N. de la Cuenca del Duero. I Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero, Salamanca. *Temas Geológico Mineros*, IGME, V: 373-388.

Manjón, M.; Vargas, I.; Colmenero, J. R.; García Ramos, J. C.; Crespo Zamorano, A. y Matas González, J., (1978): Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 130 (14-08) (Vegas del Condado). Memoria explicativa por M. Manjón, I. Vargas, J. R. Colmenero, J. C. García Ramos, M. Gutiérrez Elorza, E. Molina, 60 p., (1982). Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.

Molina, E., (1991): *Geomorfología y Geoquímica del paisaje. dos ejemplos en el interior de la Meseta Ibérica.* 156 p. Ediciones Universidad Salamanca.

Pérez García, L.C., (1977): *Los sedimentos auríferos del NO de la Cuenca del Duero (provincia de León, España) y su prospección.* Tesis Doctoral, Univ. Oviedo, 403 p. (inédito).

Portero, J.M.; Del Olmo, P. (1978): Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 273 (16-12) (Palencia). Memoria explicativa por J. M. Portero; M. Gutiérrez Elorza y E. Molina, 64 p., (1982). Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.

Portero, J.M.; Del Olmo, P. y Olivé, A. (1983): El Neógeno de la transversal Norte-sur de la cuenca del Duero. En:*Libro Jubilar J.M. Ríos. Geología de España.* T. II. IGME, 494-502 pp.

Portero, J.M.; Del Olmo, P.; Ramírez, J. y Vargas, I. (1982): Síntesis del Terciario continental de la Cuenca del Duero *Temas Geol. Min. 6, Inst. Geol. Min. España,* 11-37 pp.

Royo Gómez, J., (1934): Algunos vertebrados fósiles de la Cuenca del Duero. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 30: 395-396.

Vargas, I.; Corrochano, A.; Pol, C.; Carballeira, J.; Corrales, I.; Manjón, M.; Flor, G.; Díaz García, F.; Fernández Ruiz, J. y Pérez Estaún, A., (1985): Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 160 (12-11) (La Bañeza). Memoria explicativa por: Vargas, I.; Carballeira, J.; Corrales, I.; Corrochano, A.; Flor, G.; Manjón, M.; Pol, C.; Díaz García, F.; Fernández Ruiz, J. y Pérez Estaún, A., 73 p., (1984). Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.

Vargas, I.; Manjón, M.; Corrochano, A.; Flor, G.; Carballeira, J.; Pol, C.; Corrales, I.; Díaz García, F. y Fernández Ruiz, J., (1985): Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 193 (12-10) (Astorga). Memoria explicativa por: Vargas, I.; Flor, G.; Corrochano, A.; Corrales, I.; Carballeira, J.; Pol, C.; Manjón, M.; Díaz García, F.; Fernández Ruiz, J. y Pérez Estaún, A., 77 p., (1984). Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.

El presente informe constituye la memoria resumen de las dos contratas cedidas durante los años 1994 y 1995, para la realización de las columnas estratigráficas de las hojas 194, 195, 196, 232, 233 y 234 por ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ, se realizó durante los meses de Julio y Agosto de 1995.

El autor del informe: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ
GEÓLOGO COL Nº: 1859
C/ Comuneros 101, 2º D. SALAMANCA
Telf.: 923-226247