

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA
 10 OCT. 1972

588

N.º MAPA NACIONAL

449 ✓

N.º ORDEN PUBLICACION



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1:50.000

ZAFRILLA

1.ª EDICION

564	565	566
587	588	589
610	611	612

	537 AURÓN	538 VALDEOLIVAS	539 PERALEJOS DE LAS TRUCHAS		
	562 SACEDON	563 PRIEGO	564 FUERTE ESCUSA	565 TRAGACETE	
584 MONDEJAR	585 ALMONACID DE ZORITA	586 GASCUENA	587 MAJADAS	588 ZAFRILLA	589 TERRIENTE
607	608	609	610	611	612
TARANCON	HUETE	VILLAR DE OLALLA	CUENCA	CARETE	ADEMÚZ
632	633	634	635	636	637
HORCAJO DE SANTIAGO	PALOMARES DEL CAMPO	SAN LORENZO DE LA PARRILLA	FUENTES	VILLAR DEL HUMO	LANDETE
660	661	662	663	664	665
CORRAL DE ALMAGUER	VILLAREJO DE FUENTES	VALVERDE DEL JUCAR	VALERA DE ABAJO	EMGUIDANOS	MIRA
688	689	690	691	692	693
QUINTANAR DE LA ORDEN	BELMONTE	STA. MARIA DEL CAMPO RUS	MOTILLA DEL PALANCAR	UTIEL	CAMPILLO DE ALTOBUEY
714	715	716	717	718	719
CAMPO DE CRIPTANA	EL PROVENÇIO	SAN CLEMENTE	QUINTANAR DEL REY	INIESTA	VENTA DEL MORO
	740	741	742	743	
	VILLARROBLEGÓ	MINAYA	LA RODA	MADRIGUERAS	

PUBLICADAS
 SIN PUBLICAR



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

Rios Rosas, 23

MADRID - 3



I. INTRODUCCION

Esta hoja se encuentra situada en la "rama castellana" de la cordillera Ibérica, en la parte SE. de la Serranía de Cuenca y en la SW. de los Montes Universales, entre las provincias de Cuenca y Teruel. Queda situada al NE. de Cuenca, al N. de Cañete y al S. de Albarracín, no conteniendo ningún pueblo importante. Los trabajos detallados realizados en esta hoja son prácticamente inexistentes, pero existen en cambio algunos en sus proximidades que se pueden aplicar a ella. Si existen algunas notas recientes, principalmente estratigráficas, pero de alcance local. En conjunto, se trata de una región poco conocida desde el punto de vista geológico.

II. ESTRATIGRAFIA

En esta hoja afloran terrenos cuya edad está comprendida entre Silúrico y Cuaternario. Comportan una serie de discordancias y discontinuidades, que traen como consecuencia la falta de algunos pisos y sistemas. Mientras el Paleozoico, que aflora muy escasamente, está solamente representado por el Silúrico, el Mesozoico está ampliamente desarrollado con todos sus sistemas, y el Terciario también está bastante bien representado, aunque irregularmente.

1. SILURICO

Aflora en el núcleo del anticlinal Triásico de la Sierra de Valdemeca. Está constituido por pizarras grises a negras, a veces ampelíticas, muy finas, en general, discordantes bajo el Buntsandstein. Su potencia se puede calcular en unos 340 metros. En estas pizarras, citan VIALARD y PHILIPPOT (1967) la

NOTA.—El levantamiento geológico y estudio correspondiente a esta hoja ha sido elaborado, en parte, sobre la base de la investigación realizada por don Fernando Meléndez Hevia en su tesis doctoral, dirigida por las cátedras de Geodinámica Interna y Paleontología de la Facultad de Ciencias, Universidad de Madrid.

existencia de *Monograptus flemingi*, SALTER, *M. dubius*, *M. prion*, *M. vomerinus* cf. var. *gracilis* E. y W., *M. dubius* var. *latus* BOUCEK y *Cyrtograptus lundgreni*, lo que les permite incluir las en el Wenlock.

2. TRIASICO

Aparece representado por cuatro formaciones litoestratigráficas en el anticlinal de la Sierra de Valdemeca.

a) *Buntsandstein*.—Serie clástica, predominantemente detrítica, compuesta en su mayor parte por areniscas. En su parte basal, son abundantes los niveles y lentejones de conglomerados, interestratificados con las areniscas, pero que no llegan a constituir un conglomerado basal propiamente dicho. Son también frecuentes, en esta parte basal, las capas de arcillas delgadas, de color rojo. Las areniscas predominan, sin embargo, en la mayor parte de la serie, apareciendo estratificadas en bancos gruesos, de hasta varios metros de potencia. Están muy cementadas, adquiriendo a veces un aspecto cuarcítico. Aunque los cantos no llegan a desaparecer, hacia los niveles superiores son muy escasos, presentándose como cantos dispersos bien rodados, de cuarcita. Algo similar ocurre con las arcillas, prácticamente inexistentes en la parte alta de la serie, donde sólo quedan como niveles muy delgados, que marcan los planos de estratificación. El color de las areniscas es blanco amarillento a gris claro, pero suelen aparecer teñidas de rojo por las arcillas. Su potencia es elevada, superior a los 400 m., del orden de los 420 m., pero alcanzándose los 500 m. hacia el NW.

b) "*Arcillas yesíferas rojas de Beamud*".—Sobre las areniscas masivas del *Buntsandstein* se desarrolla una formación arcillosa yesífera. Son arcillas rojas, muy plásticas, yesíferas y posiblemente salinas, de facies similar al Keuper. Contienen delgados niveles de dolomías, en general oquerosas sin continuidad lateral. Constituyen un magnífico nivel de despegue entre el *Buntsandstein* y el *Muschelkalk superior*, produciendo incluso cabalgamientos locales, que se pueden observar a ambos lados de la Sierra de Valdemeca, producidos posiblemente por su levantamiento. Su potencia es muy variable, pues debido a su carácter plástico son muy móviles y se acumulan en los anticlinales, siendo por tanto muy difícil de medir. No obstante, se puede calcular en unos 200 m., disminuyendo desde 350 m. al S., a 20 al N. Es posible también que desaparezca en dirección a Huélamo. Su datación es difícil de establecer debido a su falta de fósiles, pero se puede correlacionar con niveles similares de la Sierra de Albarracín (RIBA, 1959) y de Cataluña (VIRGILI, 1958), atribuyéndose al *Muschelkalk inferior*.

c) *Muschelkalk superior*.—Serie predominantemente dolomítica, que se puede dividir en tres tramos. Un tramo basal, constituido por dolomías masivas, cavernosas y brechoideas, de facies "carniolas", de color gris rojizo. Un tramo medio, constituido por dolomías tableadas, en general arcillosas, de color ocre grisáceo, que presenta niveles arcillosos interestratificados, así como brechoideos o irregularmente estratificados. Fi-

nalmente, el tramo superior, presenta un carácter calcomar-goso, constituido por una alternancia de calizas y calizas dolomíticas con margas, de color ocre claro, en las que se encuentran restos mal conservados de *Crinoides* y *Lamelibranchios* (*Myophoria*). No obstante, pese a la falta de fósiles totalmente determinativos, no existe ninguna duda en atribuir esta formación al *Muschelkalk*, similar al del resto de la Cordillera Ibérica. Su potencia es del orden de 165 m. (160-175).

d) *Keuper*.—Formación constituida por arcillas de colores abigarrados, predominantemente rojo y verde, yesíferas y salinas, muy plásticas y blandas, por lo que como ocurría con el *Muschelkalk inferior*, sus condiciones de observación son generalmente malas y la obtención de una columna estratigráfica detallada prácticamente imposible. Contiene abundantes cristales de yeso, de origen secundario, maclados y teñidos de los mismos colores que las arcillas, y cristales de cuarzo bipiramidado de pequeño tamaño ("jacintos de Compostela"). Es, como el *Muschelkalk inferior*, un excelente nivel de despegue, que produce un plegamiento independiente en la serie Mesozoica, acumulándose en los domos y sirviendo de lubricante en las fallas inversas y cabalgamientos. Se trata de una formación potente, cuyo espesor es difícil de medir. Según los buzamientos de las formaciones encajantes, se pueden calcular potencias comprendidas entre 50-100 m. y 1.000 m.

3. JURASICO

Aflora ampliamente, pero sus distintos pisos están distribuidos irregularmente, a veces ausentes, como consecuencia de la erosión consiguiente a la fase orogénica Neocimérica. Esta falta de continuidad, junto con los cambios de facies que se producen en el Malm, hacen que su estudio detallado sea complicado. Aunque no hay ningún trabajo dedicado al Jurásico en esta hoja, se pueden consultar los cortes realizados por RIBA (1959) en Frías de Albarracín, situado al N. de esta hoja, y por TINTANT y VIALARD (1970) en Moscardón, situado al NW., ambos referidos al Dogger-Malm.

a) "*Carniolas*".—Constituyen la base del ciclo Jurásico. Son dolomías brechoideas, cristalinas, de color gris rojizo, con abundante arcilla roja y aspecto masivo, sin estratificación. Lateralmente, en profundidad, se presentan como una alternancia de dolomías cristalinas y anhidrita, por lo que se puede suponer que este aspecto superficial se debe a una disolución de la anhidrita en superficie o sus proximidades con la consiguiente brechificación de las dolomías. Su potencia, oscila entre 80 y 150 m., variación que hay que atribuir, en parte, a un cambio hacia la formación siguiente y, quizá, a una mayor o menor potencia original de anhidrita.

b) "*Dolomías del Lias inferior*".—Gradualmente, las "carniolas" van cambiando a dolomías cada vez mejor estratificadas, incluso tableadas y lutíticas, entre las que se van intercalando capas de caliza, que se hacen dominantes hacia el techo, y en las que van apareciendo restos fósiles mal conservados de *Braquiópodos* y *Lamelibranchios*. Es en conjunto una formación

uniforme, pero variada, de color gris azulado, en la que aparecen alternando capas de dolomias masivas, capas calcareníticas, oolíticas, pisolíticas, etc., cuyas microfacies se pueden encuadrar entre el Hettangiense-Sinemuriense-Pliensbachiense inferior, y que sitúan a las "carniolas" en el Hettangiense. Su potencia oscila entre 120 y 240 m.

c) "*Calizas lumaquéllicas*".—Sobre las calizas del Pliensbachiense inferior, se desarrolla una nueva formación, constituida por calizas biodetríticas y lumaquéllicas, compuestas en ocasiones casi exclusivamente por restos de *Braquiópodos* (*Rhynchonella* y *Terebratula*), *Lamelibranquios* (*Pecten*, *Ostrea*, *Pholadomya*...) y *Belemnites* fundamentalmente. Es una alternancia, de calizas, calizas margosas y margas, de aspecto noduloso y color pardo grisáceo. Son algo arenosas, con granos de cuarzo. La fauna es muy variada y característica de esta formación, pero poco determinativa. Sin embargo, la existencia en zonas situadas al NE, de *Amaltheus margaritatus* MONTR., permite datarla como Pliensbachiense superior. Las capas de *Pholadomyas*, tan típicas de la Sierra de Albarracín, no son tan frecuentes aquí, existiendo sólo dispersas. Su potencia varía entre 20 y 70 m. en algunas zonas particulares de gran acumulación. Por lo general, no supera los 40 m.

d) "*Margas de Ammonites*".—Es una de las formaciones más fosilíferas del Mesozoico, aunque menos que en regiones situadas al N. Está constituida por una alternancia rítmica de margas y calizas arcillosas, de color gris azulado y aspecto noduloso. Abundan en ella los *Lamelibranquios*, *Gasterópodos*, *Braquiópodos*, *Crinoides*, *Corales*, etc., y, en particular, los *Ammonites*, que permiten su datación precisa y su atribución al Toarciense. Los *Ammonites* más característicos son los *Hildoceratidos*, entre los que se han clasificado *Hildoceras bifrons* BRUG. e *H. semipolatum* BRUG., y otros, menos abundantes, entre los que destacan *Grammoceras striatulum* SOW., *Pseudogrammoceras fallaciosum* BAYLE, *Ps. quadratum* HAUG., y *Dactylioceras commune* SOW., así como numerosas especies de *Mytilus*, *Ostrea*, *Lopha*, *Rastellum*, *Pecten*, *Pholadomya*, *Trigonia*, *Plicatula*, *Natica*, *Pleurotomaria*, *Cidaris*, *Pentacrinus*, *Montlivaltia*, *Rhynchonella*, *Terebratula*, etc. Su potencia oscila entre 20 y 60 m., siendo los valores más frecuentes los comprendidos entre 40 y 50 m.

e) "*Calizas tableadas del Dogger*".—Las margas y calizas arcillosas del Toarciense van cambiando hacia el techo, a una formación calcárea, constituida por calizas tableadas. Están bien estratificadas, con planos de estratificación ondulados, lo que les confiere un aspecto general noduloso. Son calizas muy finas, generalmente lutificas, cristalinas y oolíticas, carácter que se acentúa hacia el techo. Contienen también diversos niveles dispersos de nódulos de sílex. Su fauna es en general escasa y difícil de separar, debido a su compacidad, excepto en algunos tramos margosos en los que abundan los *Braquiópodos*, *Lamelibranquios*, espículas de *Esponjas*, radiolas de *Equinidos*, artejos de *Crinoides*, que localmente pueden acumularse y formar "encrinitas", *Belemnites*, etc., y *Ammonites*, entre los que además de diversas formas del tipo "radians" encontradas en la base, TINTANT y VIALARD (1970) citan *Stephanoceras*, *Cado-*

mites, *Bigotites*, *Leptosphinctes martius* D'ORB., (*Bajociense medio-superior*), *Garantiana* (*Bajociense superior*), *Oecostrustes costiger* BUCK., *Parkinsonia pachypleura* BUCK., *Procerites procerus* SCHL., *P. clausiprocerus* SCHL., (*Bathonienne inferior*), *Oxyerites aspidoides* OPP., *Bullatimorphites bullatus* D'ORB., *Schwandorfia marginata* ARK. (*Bathonienne superior*), *Macrocephalites macrocephalus* SCHL., *Dolikephalites gracilis* SPATH., *Pleurocephalites aff. tumidus* ZIET. y *Binatisphinctes* (*Calloviense inferior*). Es decir, se trata de una formación predominantemente calcárea, cuya edad abarca desde el Bajociense inferior hasta el Calloviense inferior. Aparece fuertemente erosionada, pudiendo faltar completamente bajo el Cretácico inferior. Las potencias máximas son del orden de los 90-100 metros, siendo los valores más frecuentes unos 75-80 m., cuando está completo.

f) *Malm inferior*.—Sobre el Dogger, y en la zona oriental de la hoja, al NE. del gran sinclinal "Alto Tajo-Valdecabriel", aflora una potente serie del Jurásico superior, en la que se pueden distinguir, en principio, dos grandes tramos. El tramo inferior, de carácter fundamentalmente margoso, está compuesto, a su vez, por tres unidades litológicas, una inferior, constituida por margas grises con delgados niveles de calizas gris oscuras, con fósiles piritosos; otra media, constituida por calizas margosas, de color pardo grisáceo, fosilíferas, y otra superior, nuevamente margosa, constituida por margas grises fosilíferas, similares a las de la unidad inferior, pero en la que los niveles de calizas son más abundantes. En su base, y separándolo del Dogger, se localiza un nivel de calizas compuestas por oolitos ferruginosos, de escasa potencia, inferior al medio metro, pero muy constante en toda esta región. En este nivel, son muy abundantes los fósiles, especialmente los *Ammonites*, que según las determinaciones de TINTANT y VIALARD (1970), demuestran que corresponde a un nivel donde están representados condensados varios pisos. Efectivamente, estos autores citan la existencia allí de *Reineckeia antipodum* GOTT., *Reineckites stuebeli* STERN, *Binatisphinctes comptoni* PRATT., *Grossouwia*, *Sublunuloceras*, *Pleurocephalites*, *Phylloceras* (*Calloviense medio*), *Peltoceras* (*Calloviense superior*), *Prososphinctes*, *Dichotomosphinctes*, *Euaspidoceras douvillei* COLLOT (*Oxfordiense medio*). En el resto de la serie, citan diversos *Ammonites*, *Idoceras*, *Protoglobigerinas*, *Esponjas*, *Gasterópodos* y *Corales*, cuya edad abarca del Oxfordiense superior al Kimmeridgiense inferior. La potencia total de este tramo es muy elevada, del orden de los 210 metros, aunque variable, y de las tres unidades que lo componen, domina ampliamente la inferior, con una potencia superior a los 100 m. Sin embargo, y tal como ocurría con el Dogger, no suele aparecer completo, estando más o menos afectado por la erosión Neocimérica.

g) *Malm superior*.—Es el tramo más alto de la serie Jurásica, que aflora sólo en algunos puntos aislados de la esquina NE. de la hoja. Está compuesto por calizas, predominantemente oolíticas y, a veces, pisolíticas, compactas, cristalinas y con estratificación irregular en bancos gruesos. Contiene numerosos restos fósiles, principalmente de *Equinidos*, siendo en ellas donde TINTANT y VIALARD (1970) citan la existencia de *Alveosepta jaccardi* y *Nautiloculina oolítica*. Para su edad, se puede

pensar en Kimmeridgiense superior, alcanzando quizá al Portlandiense, aunque no existen fósiles característicos, claramente determinativos. La potencia máxima observada es de 70 metros, pero con toda probabilidad es un valor muy incompleto, pues está afectado por la erosión Neocimérica, que motiva el que falte normalmente bajo los sedimentos del Cretácico inferior.

Este Jurásico de características francamente marinas, incluso con episodios pelágicos, representados por las abundantes margas de *Ammonites*, cambia de facies hacia el W. y SW., donde está representado por facies calcáreas y a veces dolomíticas, rojizas, prácticamente nada fosilíferas, que corresponden a un ambiente más aislado y restringido. La zona del cambio de facies, situada al W. del sinclinal "Alto Tajo-Valdecabriel", corresponde también a una zona donde se enfrentan vergencias opuestas, de dirección general NW-SE., que podría corresponder a un umbral que habría separado un ambiente restringido situado al SW., de otro francamente marino situado al NE. Este cambio de facies impide correlacionar las formaciones de ambas zonas, no pudiéndose determinar exactamente si el Malm de la región SW. corresponde íntegramente al de la región NE. o sólo a su parte basal.

4. CRETACICO INFERIOR

Los sedimentos del Cretácico inferior aparecen distribuidos irregularmente sobre el Jurásico, y separados de éste por una discordancia correspondiente a la fase Neocimérica. Es una serie predominantemente detrítica, compuesta por conglomerados, areniscas, arcillas y, en menor cantidad, margas y calizas.

Aunque no siempre, suele comenzar con un conglomerado calcáreo, compuesto por cantos de caliza bien rodados y cementados por caliza, de hasta dos o tres metros de potencia. La existencia en algunos de estos cantos de restos de *Braquiópodos* y *Lamelibranchios* permite pensar que proceden directamente de la erosión del Jurásico, a cuyas expensas se formó. Posteriormente, ya no vuelven a aparecer, siendo sustituidos por conglomerados cuarcíticos, con cantos de hasta 10 cm., bien rodados, del tipo lentejones, que más que a niveles continuos parecen corresponder a paleocauces y paleocanales. Las areniscas son muy abundantes y características de esta formación. Se presentan como bancos continuos y bien individualizados, con estratificación cruzada y numerosos cantos de cuarcita dispersos. Son arcillosas, apareciendo teñidas de color rojizo. Las arcillas son también muy abundantes y características, de colores variados y abigarrados, y son las que le imprimen las diversas tonalidades. No son puras, sino más bien arenosas y poco plásticas. Su color predominante es rojo oscuro a pardo oscuro. Las margas, poco abundantes, de color gris claro, constituyen la transición a las calizas, que son predominantemente lacustres, microcristalinas, de color gris, y con numerosos restos de *Ostrácodos* y *Charáceas*, y de *Gasterópodos* lacustres. Estas calizas son muy compactas, con planos de estratificación poco definidos, irregulares. Existen también calizas salobres, pisolíticas, formadas por *Algas* (*Girvanella*) con cemento calcáreo-arenoso. Son niveles delgados, pero muy característicos.

Además de los fósiles citados, son muy frecuentes los restos de troncos de *Gimnospermas* silicificados, y aunque en esta hoja no se han localizado, existen probablemente restos y huecos de *Vertebrados* localizados en las hojas próximas. La edad de esta formación, basada en las determinaciones de *Ostrácodos* y *Charáceas*, es Hauteriviense-Barremiense, aunque quizá abarque también hasta el Aptense, como ya ha apuntado VIALARD (1968).

El ambiente de sedimentación es predominantemente continental, de tipo deltaico, pero perteneciente a un gran conjunto deltaico que bordeaba el Macizo Castellano por el E., más que al delta propiamente dicho, con muy escasa influencia marina.

Su potencia es irregular, debido a que fosiliza un relieve formado en la fase orogénica Neocimérica, y a que, a su vez, se encuentra afectado por la erosión consiguiente a la fase orogénica Austrica. De esta manera, su potencia oscila entre cero metros, donde fue totalmente arrasado (o no se depositó) y 100 m., pudiéndose tomar 75 m. como media.

5. CRETACICO SUPERIOR-EOCENO

Corresponde en conjunto a un gran ciclo sedimentario único, que comienza en el Albense y se prolonga hasta el Eoceno.

a) "*Arenas de Utrillas*".—Discordantemente y con carácter transgresivo, se desarrolla la formación "*arenas de Utrillas*", constituida por arenas cuarcíferas blancas, feldespáticas, de grano medio angular, muy pobremente cementadas, en las que el feldespato suele aparecer alterado a caolín. En la parte occidental de la hoja, las arcillas son muy escasas, presentándose como delgados niveles interestratificados, que tiñen a las arenas de color naranja, lo que las hace similares a las del Cretácico inferior, del que a veces son difíciles de separar. En la parte oriental, al E. y NE. del sinclinal de "Alto Tajo-Valdecabriel", su facies es más arcillosa, las arenas están aún más sueltas y su color es, en general, más rojizo. Presentan frecuentemente cantos de cuarcita, más o menos dispersos, que se suelen acumular, pero no formando niveles continuos, sino lentejones correspondientes a paleocauces. Los únicos fósiles observados están representados por restos silicificados de troncos de *Gimnospermas*, que aparecen relacionados con costras ferruginosas, posiblemente paleosuelos. Su potencia es mayor en la zona occidental, donde alcanza los 150 m. que en la oriental, donde no supera los 60 m., pudiéndose tomar unos 100 m. como media. Hacia el techo, adquiere un carácter arcilloso más marcado, abundando las arcillas verdes, en las que existe glauconita. Es decir, el ambiente que empezó siendo continental, posiblemente fluvial de grandes llanuras aluviales de inundación, pasó a ser marino hacia el techo. Su datación precisa, resuelta incierta, debido a la falta de fósiles determinativos. Se asigna al Albense, siguiendo los criterios clásicos, aunque quizá su parte superior sea ya Cenomanense.

b) *Cenomanense*.—Es una formación de tipo rítmico, constituida por una alternancia de arcillas verde-grisáceas, a veces

algo arenosas, y dolomías cristalinas, arcillosas, pardo grisáceas. Hacia el techo, aparecen algunos niveles calcáreos y margosos, fosilíferos, que han proporcionado una fauna relativamente abundante. En la zona oriental de la hoja, al E. y NE. del sinclinal de "Alto Tajo-Valdecabriel", su facies es fundamentalmente margo-calcárea, siendo además más abundante la fauna. Contiene *Acompsoceras bochumense* SCHLUT., y diversas especies de *Exogyra*, *Arca*, *Isocardia*, *Natica*, *Tylostoma*, *Cerithium*, *Cidaris*, *Hemiasiter*, *Pentacrinus*, *Thecosmilia*..., de edad Cenomanense superior. VIALARD (1968) cita, además, la existencia de *Prealveolina ibérica* REICH., *Vascoceras amieirense* CHOFF., *V. cf. gamai* CHOFF., *V. aff. silvanense* CHOFF., y *Hemitissotia* sp. En conjunto, aunque se puede datar como Cenomanense, parece que su parte más alta, especialmente en la zona oriental, puede alcanzar al Turonense inferior. Los elementos más característicos de la fauna de esta formación son: *Exogyra flabellata* D'ORB., y *E. columba* LAM., que permiten correlacionarla litológicamente con la formación arcillosa basal de la serie marina de la cordillera Ibérica. Su potencia, bastante regular, oscila entre 60 y 100 m., pudiéndose tomar 80 m. como media. Corresponden a depósitos neríticos de plataforma, sin que se lleguen a observar claramente condiciones pelágicas bien desarrolladas.

c) "*Dolomías de la Ciudad Encantada*".—El Cenomanense se va haciendo dolomítico hacia el techo, hasta convertirse todo el conjunto en un banco único y masivo de dolomía gruesamente cristalina, que posteriormente vuelve a tablearse. Son las dolomías que constituyen la "Ciudad Encantada" donde su típica erosión origina las caprichosas formas tan desarrolladas allí. En este banco dolomítico, la mitad inferior es prácticamente dolomita pura, mientras que la unidad superior es algo calcárea y más dura, por lo que por erosión diferencial se producen estas formas morfológicas, iniciadas por el agua de lluvia que se infiltra por las fracturas, y cuya forma final es la típica "seta" o "tormo". Esta erosión se produce en todos los lugares en que aflora, por lo que las "ciudades encantadas" proliferan en la Serranía. Por sus especiales características de erosión y por su espectacular color pardo, constituye el nivel base de la morfología de la Serranía de Cuenca. Esta formación, que predomina en la mayor parte (occidental) de la hoja con estas características, es azoica, a excepción de algunos *Equinidos* (*Heterodiadema lybicum* cot.) en su parte basal tableada.

Al E. y NE. del sinclinal de "Alto Tajo-Valdecabriel", esta formación cambia de facies, perdiendo su carácter dolomítico y haciéndose calcárea y tableada. Ahí está compuesta por calizas bien estratificadas, alternando con delgados niveles de margas, fosilíferas, donde se han encontrado *Prealveolina ibérica* REICH., *Pr. cretácea* D'ARCH., *Tylostoma* sp. y *Hemiasiter* sp. Todo ello permite datarlo como Turonense inferior. Su potencia, grande en la zona occidental donde puede alcanzar los 150 metros, disminuye hacia la zona oriental, donde no supera los 65 m. Se pueden tomar como media unos 110 m.

d) *Turonense superior*.—Sobre las "Dolomías de la Ciudad Encantada", y separada de ella por una capa de unos 20 m. de potencia, aparece una nueva formación dolomítica, de carác-

ter variable. Como en el caso anterior, es más dolomítica hacia el W. que hacia el E., donde el carácter calcáreo es predominante. Sin embargo, en ambos casos, se presenta bien estratificada, alternando niveles arcillosos y margosos. Su fauna es muy escasa, representada por restos mal conservados de *Gasterópodos*, *Lamelibranchios*, *Miliólidos*, *Melobésidos*..., que se pueden encuadrar en el Turonense. Su potencia, bastante regular en conjunto, oscila entre 100 y 160 m., pudiéndose tomar unos 140 m. como media.

e) "*Carniolas del Cretácico superior*".—La sedimentación marina termina con una formación particular, constituida por dolomías cristalinas, masivas y brechoideas. Su aspecto es muy similar al de las "carniolas" de la base del Jurásico, razón por la cual las denominó SÁENZ GARCÍA en 1932, "carniolas del Cretácico superior". Son dolomías muy cristalinas, constituidas por bloques de hasta varios metros de diámetro, angulosos, cementados por dolomía arcillosa, de color gris claro. En su base existe también un tramo arcilloso de otros 20 m., que permite su individualización. Para explicar su origen hay que pensar en un proceso similar al de la formación de las "carniolas", es decir, una sedimentación original de anhidrita y dolomía (de tipo "lagunar"), anhidrita que se disolvió posteriormente, produciéndose la brechificación de las dolomías. Son también azoicas, habiéndose encontrado sólo *Lacazinas* en las capas arcillosas basales. Hacia la parte oriental, especialmente al E. y NE. del sinclinal de "Alto Tajo-Valdecabriel", comienzan a aparecer intercalaciones de dolomías y calizas finas, bien estratificadas que tienden a hacerse dominantes, en las que VIALARD (1968) cita la existencia de *Nummofallotia*, *Discorbidos* y *Charáceas*. Aunque la fauna no sea muy determinativa, ya se puede pensar en que esta formación corresponde al Senonense. Su potencia es muy variable, oscilando entre 50 y 200 m., lo que parece indicar una compartimentación de la cuenca, en surcos subsidiados y umbrales. Como potencia media, se puede tomar 150 m.

f) *Facies "Garumnense"*.—Como cierre de este ciclo, aparece coronando la serie del Cretácico superior una nueva formación continental muy potente, pero irregularmente distribuida. Aflora exclusivamente en el núcleo de algunos de los sinclinales de Cretácico superior, faltando en la mayor parte de la hoja. Es una serie terrígena, fundamentalmente clástica, compuesta por arcillas y areniscas de color asalmonado, blandas y fácilmente erosionables, por lo que aparecen cubiertas frecuentemente por derrubios modernos. En mucha menor cantidad aparecen capas de calizas lacustres y conglomerados, en los que los cantos bien rodados son fundamentalmente de cuarcita, con algunos elementos de caliza y dolomía del Mesozoico. La edad de esta serie, atribuida en general al Paleógeno, fue fijada en 1968 por VIALARD y GRAMBAST como perteneciente al Cretácico superior en facies continental "Garumnense", según las dataciones de *Ostrácodos* y *Charáceas*. Sin embargo, y tal como ocurre en otras regiones de la cordillera Ibérica, es posible que en su parte más alta alcance al Eoceno (CRUSAFONT y otros, 1960), edad que en principio se le atribuye (Maestrichtienese-Eoceno).

Su distribución irregular y su carácter clástico parecen in-

dicar el comienzo de los movimientos orogénicos Nealpinos, que habrían producido la retirada definitiva del mar, el comienzo de plegamiento y levantamiento de la nueva cordillera y la constitución de cuencas "Garumnenses" aisladas, a favor de algunos sinclinales precoces, en los que se pudo producir una subsidencia muy acusada, como es el caso del sinclinal "Alto Tajo-Valdecabriel", donde hoy día han quedado preservados más de 900 m. de sedimentos. No obstante, existen también valores mucho más pequeños, del orden de los 60 m., teniéndose que tomar para estas cuencas locales subsidentes valores muy variables (¿500 m.?).

6. OLIGOCENO

El Oligoceno, que corresponde a un nuevo ciclo sedimentario, está muy pobremente representado en esta hoja, exclusivamente en el sinclinal de "Alto Tajo-Valdecabriel". Está constituido por areniscas ligeramente cementadas, de color rojo ladrillo a naranja, con cantos dispersos, y localmente acumulados como lentejones, de cuarcita, caliza y dolomía, discordantes ligeramente sobre el "Garumnense" (Fase Pirenaica). Aunque aquí no existen datos para datarlo exactamente, su carácter sinorogénico, discordante sobre el "Garumnense", similar al que presenta en otras zonas de la cordillera Ibérica, donde si está bien datado, permite asignarlo al Oligoceno, abarcando quizá hasta el Stampiense (VIALARD y GRAMBAST, 1970). La potencia que queda en este afloramiento es muy reducida, de sólo 30 m.

7. MIOCENO

Totalmente discordante, aparece en la esquina NE., al SSE. de Moscardón, una nueva formación clástica, constituida por arcillas rojas y conglomerados principalmente calcáreos. A pesar de la falta de datos paleontológicos, se puede incluir en el Mioceno, ya que aparece separado del Mesozoico por una fuerte discordancia (fases Sávia-Steirica), y su facies es perfectamente correlacionable con otros afloramientos Miocenos de la cordillera Ibérica. Debido a su facies, se puede encuadrar en el Vindoboniense, aunque no se debe descartar la posibilidad de que corresponda parcial o totalmente al Pontiense, bajo facies detríticas de borde. Un hecho interesante es que a diferencia de lo que ocurre en las zonas de borde de la Serranía, donde el Mioceno se apoya discordantemente sobre tramos del Cretácico superior, en esta zona se apoya sobre terrenos más antiguos, del Cretácico inferior y Jurásico, lo que indica una erosión premiocena más intensa en las zonas internas de la cordillera, que en sus bordes. La potencia que ha quedado en ese punto es de 50 m.

8. CUATERNARIO

Los sedimentos del Cuaternario están muy poco desarrollados, correspondiendo principalmente a depósitos de fondo de valle, que sólo se han cartografiado cuando alcanzan gran ex-

tensión para evitar el entorpecimiento de la lectura del mapa. No son auténticas terrazas, que son prácticamente inexistentes, pues debido al elevado relieve de la región no se han llegado a formar. Otros depósitos que aparecen, corresponden a los del complejo cárstico, arcinas de decalcificación y tobas calcáreas, que aparecen relacionados con torcas y salidas de antiguos manantiales. Finalmente, son también abundantes los conos de deyección y los canchales y depósitos de ladera, constituidos por grandes bloques del substrato, empastados en arcilla. Su color es grisáceo, con gran cantidad de materia orgánica, y en su origen hay que pensar en influencias periglaciares.

III. TECTONICA

1. DIRECCIONES TECTONICAS PREDOMINANTES

El rasgo tectónico más característico de esta hoja es la marcada dirección NW.-SE., que desde el ángulo NW! la cruza por su parte central hacia la esquina SE. Las partes SW. (Sierra de Valdemeca) y NE. (borde de los Montes Universales) presentan ya direcciones diferentes.

La Sierra de Valdemeca, situada en el ángulo SW. de la hoja está formada por Triásico (casi exclusivamente Buntsandstein), correspondiendo a un gran anticlinal, en cuyo núcleo existe un pequeño afloramiento de Paleozoico. Su dirección general es NNW.-SSE., con su flanco E. fallado, lo que le imprime un marcado carácter de "horst". Este carácter de "horst" viene acentuado aún por el cambio de los buzamientos en su terminación N., que se colocan perpendiculares, y por la existencia de pliegues apretados en su flanco W. y el brusco hundimiento del Triásico bajo el Jurásico, que permiten suponer la existencia de una posible falla en profundidad, que no llega a afectar la superficie. El "horst" en sí presenta una estructura sencilla, con buzamientos muy suaves, del orden de 12°.

Asociados a él existen dos cabalgamientos, situados a ambos flancos, del Muschelkalk superior sobre sí mismo, en los que el despegue se ha producido a favor del Muschelkalk inferior arcilloso. Mientras que el cabalgamiento del flanco E. es sencillo, correspondiendo a un "klippe" aislado, el del flanco W. es más complejo, estando formado a su vez por cuatro cabalgamientos, uno encima del otro. La estructura que presenta el Muschelkalk superior autóctono es muy compleja, con pliegues violentos e irregulares, más o menos paralelos al "horst", despegados del Buntsandstein por este nivel arcilloso.

Avanzando hacia arriba en la serie estratigráfica, se observan características similares en el Jurásico, con pliegues irregulares, más o menos paralelos a los anteriores, despegados a su vez en el Keuper. Esto demuestra la existencia de una tec-

tónica en pisos, en la que el Buntsandstein está suavemente plegado, reflejando probablemente la estructura del Paleozoico; el Muschelkalk inferior y el Keuper actúan como nivel de despegue, produciendo cabalgamientos locales en el Muschelkalk superior, y el Jurásico-Cretácico, que corresponden a la cobertera, y se pliegan de una manera anárquica, como flotando sobre el Keuper, pero reflejando la estructura profunda del basamento.

El origen de los cabalgamientos que se observan en el Muschelkalk superior hay que buscarlo en la formación del "horst" de Buntsandstein, por un proceso gravitacional al levantarse. Según esto, el Muschelkalk superior, despegado en el nivel arcilloso del Muschelkalk inferior, se habría deslizado hacia ambos lados del "horst", cabalgándose a sí mismo. Hoy día sólo quedan estos vestigios. Se trata, por tanto, de un cabalgamiento local, cuyas raíces hay que buscarlas en el "horst" de Buntsandstein.

Al N. de este "horst", las estructuras continúan con la misma dirección NNW.-SSE., presentando gran complicación en detalle, debido a la actuación de tipo diapírico del Keuper, que tiende a cabalgar sobre los terrenos más modernos.

A partir de Huélamo, y separado por una importante falla inversa, de vergencia hacia el NE., en la que el Keuper cabalga sobre el Jurásico, aparece la terminación E. del sinclinal Cretácico superior "Mostajo", de dirección WNW.-ESE., que se desarrolla ampliamente en la hoja situada al W.

La zona central de la hoja, que corresponde en conjunto a las sierras de Zafrilla y en la que se desarrollan las estructuras de "Cabras", "Peñalba", "Maritosa", "Atalaya", "Umbria del Oso" y "Morrón", presenta como característica más importante una rígida alineación de dirección NW.-SE. Se trata de una serie de pliegues muy apretados, formados por Jurásico y Cretácico, fuertemente vergentes, y afectados por numerosas fallas inversas. Los pliegues, frecuentemente volcados, no suelen aparecer completos, faltándoles con frecuencia el flanco volcado, que se ha transformado en falla inversa. El plano de falla, que a veces presenta un salto muy importante de varios centenares de metros, suele ser de ángulo elevado, aunque localmente puede tumbarse más, pasando en estas zonas a auténtico cabalgamiento (Zafrilla). Su vergencia es variable: en la parte W., tanto los pliegues como las fallas inversas, presentan una marcada vergencia hacia el NE., mientras que en la parte E. la vergencia aparece dirigida hacia el SW. La zona en la que se enfrentan ambas vergencias corresponde a la estructura de "Morrón". Este hecho, unido a un adelgazamiento general de las formaciones, así como a la falta de claros fenómenos diapíricos y abundantes cambios de facies, espectaculares en el Malm y Turonense inferior ("Dolomías de la Ciudad Encantada"), permite suponer que esa zona corresponde a un umbral que separó al cuenca Mesozoica en dos: una, al SW. (Serranía de Cuenca), y otra, al NE. (Montes Universales). Es también frecuente encontrar en las proximidades de esta zona pliegues con doble vergencia hacia el NE. y hacia el SW.

Son también muy frecuentes en toda esta zona fuertemente

plegada, las manifestaciones salinas, bien como domos (Valde-tablado), o domos con contactos mecanizados en tránsito a diapiros (Laguna del Marquesado), cuyo estado final son las grandes alineaciones de tipo diapírico, como la desarrollada entre Valdemeca y Huélamo, que constituye el borde W. de esta zona intensamente plegada. Aparte de estas manifestaciones espectaculares, el proceso más frecuente es la inyección del Keuper en las charnelas de los pliegues, causando el cabalgamiento del Jurásico sobre el Cretácico superior, y la tendencia a producir frecuentemente pliegues "encajonados" o "en caja". Como ya se ha indicado, esta influencia es menor en la zona donde se enfrentan ambas vergencias.

El borde E. de esta zona lo constituye un profundo sinclinal de Cretácico superior ("Aito Tajo-Valdecabriel"), que es cabalgado por el Jurásico de los Montes Universales. Este sinclinal, que en su parte N. presenta la alineación típica de esta zona, NW.-SE., se dobla en su parte S. hacia la dirección NNE.-SSW., que predominará en los Montes Universales. Este incurvamiento, que indica posiblemente un levantamiento general salino de los Montes Universales con relación a esta zona, viene acompañado también de una suavización de la estructura, que se amortigua desde cabalgamiento en la parte N., a pliegue volcado, y finalmente pliegue normal.

Los Montes Universales presentan una estructura diferente, correspondiendo a un gran levantamiento salino, cabalgante sobre la Serranía de Cuenca. Las direcciones tectónicas no aparecen tan definidas como en la Serranía de Cuenca. El Jurásico se presenta plegado con dirección WNW.-ESE., que posiblemente es la dirección de la fase orogénica Neocimérica, con pliegues en general suaves. Aparece a su vez otra dirección muy marcada, NNE.-SSW., que afecta principalmente al Cretácico, pero que corta también a las estructuras del Jurásico, y que hay que suponer mucho más moderna que la anterior, producida quizá en etapas de distensión póstumas de las fases Nealpinas. Es precisamente a favor de estas alineaciones donde se localizan las mayores influencias salinas locales de esta zona, lo que podría indicar la gran importancia que tuvo en ellas la actuación diapírica del Keuper.

La alineación WNW.-ESE., que presenta una gran importancia en otras zonas de la Serranía de Cuenca, aparece aquí más enmascarada, con desarrollo local y escasa representación (a excepción de los pliegues del Jurásico). Quizá sea esto debido a la gran importancia que presenta en cambio la dirección NW.-SE. en toda la hoja.

2. FASES DE PLEGAMIENTO

En esta hoja se pueden determinar distintas fases orogénicas, correspondientes a las orogenias Hercinica y Alpina, y dentro de esta última, a los movimientos Palealpinos y Neoalpinos.

Los primeros movimientos corresponden a la orogenia Hercinica, que produjeron la discordancia entre Silúrico y Buntsandstein. Debido a la falta de sedimentos Paleozoicos hay que

suponer que esta discordancia fue causada por la fase Astúrica, no pudiendo determinarse otras posibles fases anteriores.

Durante el Mesozoico, los primeros movimientos de los que se tiene evidencia, son los Neociméricos, entre Jurásico y Cretácico inferior, que produjeron un plegamiento del Jurásico, con dirección WNW.-ESE., y su erosión más o menos importante. Entre el Cretácico inferior (Facies "Weald") y el Albenese, se produjeron los movimientos Austrícos, cuyo efecto fue plegar nuevamente al conjunto, y su erosión. No existen criterios para saber cuáles fueron exactamente las direcciones de esta fase, probablemente similares a las de la anterior. No obstante, parece que su efecto fue menor, y la etapa erosiva consiguiente, también. Hay que pensar que en estas etapas debió jugar un papel importante el movimiento de las sales del Keuper, que tenderían a acumularse diapíricamente.

Al final del Senonense comienzan los movimientos Nealpinos, con la regresión del mar Cretácico, pero que no se manifiestan claramente hasta el final del Eoceno, en la fase Pirrenaica, con una ligera discordancia. El plegamiento principal se produjo al final del Oligoceno, en las fases Sálica-Steirica, y fue el que le dio a la nueva cordillera su fisonomía definitiva. Las direcciones principales son variables, indicando una superposición de los efectos, a medida que pasaba el tiempo. Las primeras direcciones, cuyo origen parece de comprensión, son NNW.-SSE. en la parte de la Sierra de Valdemeca, probablemente condicionada directamente por el basamento Paleozoico, y NW.-SE. en la zona central, producida también por fuertes accidentes del basamento, que es la que condiciona la dirección general de la cordillera Ibérica. Sobre estas direcciones, entre las que hay que contar la removilización de la dirección WNW.-ESE. de la fase Neocimérica, se superpone la dirección NNE.-SSW., predominante en los Montes Universales, y que probablemente hay que relacionar con etapas de distensión. En todas ellas, jugó papel muy importante la inyección del Keuper (y quizá también del Muschelkalk inferior), en forma diapírica, que también causó el despegue del Jurásico-Cretácico. Posteriormente, sólo se produjeron algunos movimientos suaves, principalmente de desnivelamiento, en época ya muy reciente (Plioceno-Cuaternario).

IV. HISTORIA GEOLOGICA

Realmente, y pese al afloramiento Silúrico de la Sierra de Valdemeca, sólo se puede reconstruir la historia geológica de esta región desde el Triásico. Durante el Paleozoico hay que suponer que esta región perteneció a la cuenca sedimentaria de la cordillera Ibérica, donde probablemente se depositó una serie completa, atestiguada por los numerosos vestigios que quedan a lo largo de la cordillera Ibérica, y de los cuales éste

es uno de ellos. Durante el Carbonífero superior se produjo la orogenia Hercínica en su fase Astúrica (la existencia de otras posibles fases anteriores no se puede demostrar, al menos en esta hoja), que plegó y arrasó profundamente al Paleozoico, formando el substrato de la cuenca Mesozoica.

Sobre este substrato comenzó la sedimentación del Buntsandstein, de características clásticas, en un ambiente continental, a expensas de los relieves Paleozoicos. La sierra de Valdemeca, único afloramiento existente, debió corresponder a un surco, en el que se depositaron espesores superiores a los 500 metros. La sedimentación evoluciona en el Muschelkalk, hacia una transgresión marina, que comienza con arcillas evaporíticas, de características "lagunares", y sigue con dolomías cavernosas, que se van haciendo cada vez más limpias, tableadas, de muy escasa profundidad, probablemente condiciones mareales, hasta calizas y margas fosilíferas. Finalmente, en el Keuper se desarrolla una nueva etapa regresiva, de tipo "lagunar"-evaporítico, con nueva sedimentación de arcillas evaporíticas y salinas.

El Jurásico corresponde a una transgresión general. Comienza en un ambiente evaporítico, similar al del Keuper, con sedimentación de dolomías y anhidrita ("carniolas"). La transgresión sigue prosperando, predominando cada vez más el ambiente marino, con dolomías cada vez más finas y mejor estratificadas durante el Sinemuriense y Pliensbachiense inferior. A medida que se asciende en la serie, van apareciendo calizas, que ya son dominantes en la parte más superior, y en las que incluso empiezan a aparecer fósiles neríticos (*Braquiópodos* y *Lamelibranchios*). En el Pliensbachiense superior, el ambiente es ya francamente marino, formándose lumaquelas de *Braquiópodos*, *Lamelibranchios* y *Belemnites*. Finalmente, en el Toarciense, el ambiente es ya pelágico, con sedimentación de calizas y margas finas, oscuras, en las que además aparecen los *Ammonites*. En el Dogger comienzan a aparecer facies regresivas, con calizas oolíticas y posible existencia de varias lagunas, quedando restringidas las facies más marinas a la zona E. (Montes Universales), donde aún permanecen los *Ammonites*. A partir del Malm, se produce una división de la cuenca sedimentaria. Mientras que en los Montes Universales la sedimentación vuelve a ser francamente marina (pelágica) en la Serranía de Cuenca continúa con características regresivas. Esto es consecuencia de la probable formación de un umbral que dividió la cuenca sedimentaria en dos, situado al W. del sinclinal "Alto Tajo-Valdecabriel", en la zona de la estructura de "Morrón", de dirección NW.-SE. Así, en los Montes Universales, se vuelve a desarrollar un nuevo ciclo pelágico, que comienza con un nivel oolítico-ferruginoso muy delgado pero muy constante, durante el Calloviense medio-Kimmeridgiense inferior. Las facies, entonces, son margosas y calcomargosas con abundantes *Ammonites*. A partir del Kimmeridgiense medio, las facies ya son regresivas, constituidas por calizas, calizas oolíticas y pisolíticas. La fauna va desapareciendo, no pudiéndose datar exactamente el Portlandiense. Mientras tanto, en la Serranía de Cuenca, situada al W., las características regresivas iniciadas en el Dogger, continúan en el Malm, con sedimentación de calizas oolíticas, niveles lumaquélcos similares a

los del Pliensbachiense superior y un predominio cada vez mayor de dolomías, a veces brechoideas, a medida que se asciende en la serie. La falta de fósiles claramente determinativos impide fijar con exactitud los distintos pisos.

Al final del Malm, comienzan los movimientos orogénicos **Paleoalpinos** en su fase Neocimérica, que producen un primer plegamiento del Jurásico, y su erosión más o menos importante, y así el Malm falta en la mayor parte de la hoja, y el Dogger y Lias aparecen afectados en mayor o menor grado. Las direcciones de este plegamiento han sido destruidas en la mayor parte de la hoja, como consecuencia de la gran intensidad de las fases más modernas, pero parecen haber sido WNW.-ESE., similares a las que se observan en las regiones suavemente plegadas, como los Montes Universales. Parece haber tenido una cierta influencia en esta fase el movimiento de las evaporitas del Keuper, movimiento iniciado como consecuencia del peso de sedimentos, próximo a los 1.000 m., que habría producido la formación de domos incipientes y el despegue de la cobertera Jurásica.

Durante el Cretácico inferior, se inicia un nuevo período sedimentario, de características predominantemente continentales. En esta época, se estableció bordeando el macizo Castellano, un régimen deltaico, con sedimentación clástica y escasa influencia marina, no alcanzando a esta región las facies marinas francas. Aunque esta región no corresponde a un delta propiamente dicho, si se puede encuadrar en las facies deltaico-salobres, en las que alternan sedimentos fluviales, lacustres y salobres, y que separaría las zonas continentales del mar (facies "Weald").

Durante el Cretácico medio, se localiza un nuevo movimiento orogénico, correspondiente a la fase Austrica, que aunque formó un nuevo plegamiento y relieve, con la consiguiente erosión, a veces total del conjunto "Weald", fue de intensidad menor que la anterior, pues como máximo llegó a retocar sus efectos. Sus direcciones no han quedado tan bien marcadas, pero fueron probablemente semejantes.

En el Albense, se inicia un nuevo ciclo sedimentario. Comienza en condiciones continentales, con la sedimentación de las "arenas de Utrillas", que probablemente rellenaban grandes llanuras aluviales bajo condiciones fluviales. Es una época de gran uniformidad, que hacia el techo pasa a facies marinas, posiblemente costeras, con arcillas arenosas, para pasar en el Cenomanense a una sedimentación marina carbonatada. El umbral que ya empezó a actuar en el Malm (estructura de "Morón"), vuelve a ejercer su influencia en esta época, dividiendo la cuenca en dos, más o menos independientes, con facies diferentes. Y así, mientras en la zona W. de la Serranía de Cuenca la sedimentación es predominantemente dolomítica a lo largo del Cretácico superior, en la zona E. de los Montes Universales, la sedimentación es calcárea, con gran influencia marina. En el Cenomanense, en la zona restringida de la Serranía de Cuenca, se depositan dolomías y arcillas principalmente, mientras que en los Montes Universales predominan las margas y calizas. Es precisamente en el techo de esta formación

donde aparecen las facies más claramente marinas de la Serranía de Cuenca, facies que en los Montes Universales parecen introducirse en el Turonense. Durante el Turonense y Senonense, continúan las condiciones marinas, pero conservando siempre las características producidas por el umbral. En el Turonense de la Serranía de Cuenca existe una serie dolomítica dividida en dos tramos ("dolomías de la Ciudad Encantada" y Turonense superior), que en los Montes Universales está sustituida por una serie calcárea en la que la diferenciación de los dos tramos no es tan clara. En el Senonense, mientras en la Serranía de Cuenca se deposita una serie dolomítico-evaporítica ("carniolas del Cretácico superior"), en los Montes Universales la serie es más calcárea, apareciendo incluso niveles bien estratificados de calizas.

A continuación, se inician los movimientos Neoalpinos, que se manifiestan primeramente por un levantamiento general de la futura cordillera y la retirada del mar, finalizando, por tanto, la sedimentación marina. La sedimentación continúa, ya con carácter continental, hasta el Eoceno, sin discordancia aparente, pero en pequeñas cuencas aisladas, probablemente a favor de algunos sinclinales precoces. Es una serie predominantemente detrítica, en la que también existen niveles de calizas lacustres. Pese a su carácter local, estas cuencas pudieron tener una subsidencia muy acusada, como la de "Alto Tajo-Valdecabriel", con potencias próximas a los 1.000 m. (facies "Garumnense").

A partir de este momento, comienzan los movimientos orogénicos Neoalpinos, que en la mayor parte de la cordillera Ibérica debieron ser ya continuos hasta su plegamiento definitivo, causando la falta de sedimentos de una manera casi general. La existencia de Oligoceno en el sinclinal "Alto Tajo-Valdecabriel", permite situar esta primera discordancia en la fase Pirenaica, y la de Mioceno en los Montes Universales, la discordancia fundamental como perteneciente a las fases Sávica-Steirica. Sus cuencas debieron ser más reducidas y locales aún que las del "Garumnense".

El plegamiento de la cordillera Ibérica fue muy complejo, como lo demuestra la multitud de direcciones tectónicas presentes. Sin embargo, parece que estas direcciones y el tipo de plegamiento están controlados por la actuación del basamento, con una tectónica "en pisos" bien desarrollada. En las primeras etapas se debió formar el "horst" de la Sierra de Valde-meca, produciéndose en una etapa posterior, y como consecuencia de su levantamiento, los cabalgamientos satélites del Muschelkalk. Su dirección es NNW.-SSE., coincidente con la del Paleozoico. La zona central aparece fuertemente plegada, con estructuras muy complejas y con dirección NW.-SE.; dirección general de la cordillera Ibérica, que debe responder a algún accidente importante del basamento. En los Montes Universales el plegamiento parece ser menos fuerte, predominando en cambio allí los efectos de posibles etapas póstumas de distensión, de dirección NNE.-SSW., que cortan a las estructuras constituidas anteriormente. En todas estas etapas se observa una gran influencia del Keuper, reconociéndose todos los tránsitos entre la inyección salina en los anticlinales y la inyección cla-

ramente diapirica. El Mioceno se depositó en cuencas aisladas, fosilizando el fuerte relieve así creado.

En épocas ya muy modernas, posiblemente durante el Plioceno o Cuaternario, la Cordillera Ibérica sufrió un proceso general de levantamiento, que desniveló al Mioceno y rejuveneció al relieve, encajándose a partir de entonces la red fluvial actual.

V. RECURSOS ECONOMICOS

La riqueza económica de esta hoja se basa fundamentalmente en el aprovechamiento forestal de los extensos pinares que existen y en la agricultura, limitada a los sinclinales "Garumnenses" y a los afloramientos arcillosos y margosos, pero siempre con escasa importancia.

Desde el punto de vista minero, su explotación es prácticamente nula, existiendo solamente algunas salinas en los afloramientos de Keuper, que obtienen la sal por desecación del agua obtenida de pozos. Existen también algunas canteras de uso local, que aprovechan las calizas del Jurásico, y algunos arenales, que explotan las arenas del Albense.

VI. HIDROLOGIA

En esta hoja, situada en su totalidad en la cordillera Ibérica (Serranía de Cuenca y Montes Universales), donde predominan ampliamente los sedimentos carbonatados, la circulación de agua es fundamentalmente kárstica. Sólo circulan con agua los ríos profundamente encajados, alimentados, al menos en parte, por manantiales de origen kárstico, o los que circulan sobre formaciones arcillosas impermeables, especialmente el Keuper.

Existen también abundantes manantiales en los tramos detriticos, principalmente Buntsandstein, "Weald" y "Utrillas", lo que permite pensar en ellos como posibles niveles-objetivo. Sin embargo, en esta región no existe necesidad de agua, pues aparte de la gran pluviosidad que presenta, los cultivos y los pueblos son muy escasos, limitados casi exclusivamente a los tramos arcillosos.

Esta memoria explicativa y el mapa geológico correspondiente han sido elaborados por el doctor

Fernando Meléndez Hevia,
bajo la supervisión del profesor

Bermudo Meléndez Meléndez,
de la Facultad de Ciencias, Universidad de Madrid

BIBLIOGRAFIA

- CABAÑAS RUESGAS, F.: "Resumen fisiográfico y geológico de la Serranía de Cuenca". *Rev. R. Acad. Ciencias*, t. 42. 1948.
- CORTÁZAR, D.: "Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Cuenca". *Mem. Mapa Geol. España*, t. 2, 16. 1875.
- CRUSAFONT, M.; MELÉNDEZ, B., y TRUYOLS, J.: "El yacimiento de Vertebrados de Huérmeces del Cerro (Guadalajara) y su significado cronoestratigráfico". *Est. Geol.*, vol. 16, págs. 213-254. 1960.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, E.: "Síntesis fisiográfica y geológica de España". *Junta Ampl. Est. Inv. Cient. Geol.*, núm. 28. 1932.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F.: "Características geográfico-geológicas del territorio del Alto Tajo". *Publ. Soc. Geogr. Nac.*, número 31. 1933.
- MALLADA, L.: "Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España". *Bol. Com. Mapa Geol. España*. 1874-1881.
- MELÉNDEZ HEVIA, F.: "Estudio Geológico de la Serranía de Cuenca". *Tesis Doctoral, Fac. Ciencias Madrid*, 250 págs. 1971.
- QUINTERO, I., y TRIGUEROS, E.: "El sistema Cretácico en la cordillera Ibérica". *Mem. I. G. M. E.*, núm. 57, págs. 175-200. 1956.
- RIBA, O.: "Estudio geológico de la Sierra de Albarracín". *Inst. Est. Turol. C. S. I. C.*, 283 págs. 1959.
- RIBA, O., y RÍOS, J. M.: "Observations sur la structure du secteur SW. de la chaîne Iberique". *Livre Mem. Prof. P. Fallot. Soc. Géol. France*, págs. 275-290. 1960-62.
- RICHTER, G., y TEICHMÜLLER, R.: "Die entwicklung der Keltiberischen ketten". *Abh. Gess. Wiss. Göttingen, Math.-Phys. Kl.*, 3, 7. Resumen traducido por J. M. Ríos en *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, núm. 42, págs. 263-283 (1944). 1933.
- SAFTEL, H.: "Paleogeografía del Albense en las cadenas Celtibéricas de España". Trad. por J. M. Ríos en *Not. y Coms. I. G. M. E.*, núm. 63, págs. 163-192 (1961). 1959.
- SÁENZ GARCÍA, C.: "El Pantano de la Toba y la estratigrafía de la Serranía de Cuenca". *Asoc. Esp. Progr. Ciencias, Lisboa*, t. 4. 1932.
- SÁENZ RIDRUEJO, J.: "Posibilidades de almacenamiento subterráneo de gas en España". *I Jorn. Nac. Petr., Ponencia I*, págs. 175-234. 1970.
- TINTANT, H., y VIALARD, P.: "Le Jurassique moyen et superieur de la chaîne Iberique sud-occidentale aux confins des provinces de Teruel, Valencia et Cuenca". *C. R. Soc. Géolo. France*, núm. 6, pag. 207. 1970.
- VIALARD, P.: "Sur le Cretacé de la chaîne Iberique castillaine

- entre le rio Turia et la haute vallée du rio Jucar". *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 262, pág. 1977. 1966.
- VIALLARD, P.: "Le Neocretacé de la chaîne Iberique SW. aux confins des provinces de Cuenca, Teruel et Valencia". *C. R. Soc. Géol. France*, pág. 184. 1968.
- VIALLARD, P.: "Le Cretacé inferieur dans la zone marginale SW. de la chaîne Iberique". *C. R. Soc. Géol. France*, pág. 321. 1968.
- VIALLARD, P., y PHILIPPOT, A.: "Découverte de Silurien (Gothlandien) dans la province de Cuenca". *C. R. Soc. Géol. France*, pág. 364. 1967.
- VIALLARD, P., y GRAMBAST, L.: "Presence de Cretacé superieur continental dans la chaîne Iberique castillaine". *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 266, pág. 1702. 1968.
- VIALLARD, P., y GRAMBAST, L.: "Sur l'âge past-stampien moyen du plissement majeur dans la chaîne Iberique castillaine". *C. R. Soc. Géol. France*, pág. 9. 1970.
- VIRGILI, C.: "El Triásico de los Catalánides". *Bol. I. G. M. E.*, núm. 69, 850 págs. 1958.