



IGME

788

22-31

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

EL BONILLO

Segunda serie - Primera edición

737 VILLAFRANCA DE LOS CABOS 19-29	738 VILLAFRANCA DE SAN JUAN 20-29	739. LA ALMENDRA 20-29	740 VILLAHERRERITO 22-29	741 MINAYA 23-29	742 LA RIBA 24-29	743 MADRIGUERAS 25-29
760 BAMOJÉ 19-30	761 ELIAS, SANTA CABEZUELA 20-30	762 TOMELIZO 21-30	763 SOCORRILAMOS 22-30	764 MONTERA 23-30	765 LA GRIETA 24-30	766 VALLESPINSA 25-30
785 ALMADERO 19-31	786 MANTEÑARES	787 ALHAMBRA 21-31		789 VILLANUEVA 23-31	790 VILLANUEVA 24-31	791 LINCHELA DE MONTEJO 25-31
811 MORAL DE CALATAYUD 19-32	812 VALDEPENAS 20-32	813 VILLAFRANCA DE LOS INFANTES 21-32	814 VILLANUEVA DE LA FUENTE 22-32	815 ROBLEDO 23-32	816 PIEDRAS 24-32	817 VALLE CANADA 25-32
837 ATLÉ, PRI MARTORES 19-33	838 SANTA CRUZ DE MOJÉLA 20-33	839 TORRE DE JUAN ARAD 21-33	840 BIENSERVIO 22-33	841 ALCÁRIZ 23-33	842 LITÓN 24-33	843 NEIJÓN 25-33



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

EL BONILLO

Segunda serie - Primera edición

**SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA**

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por FINA IBERICA, bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido en las mismas los siguientes técnicos superiores:

Geología de campo y síntesis: Gérard Defalque.

Petrografía y Micropaleontología: Isabel Cabañas.

Delineación: Ramón Bretones.

Laboratorio: FINA IBERICA, S. A.

Con la colaboración de L. GRAMBAST e I. QUINTERO, a los que hemos consultado un reducido número de muestras macro y micropaleontológicas.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida fundamentalmente por:

- muestras y sus correspondientes preparaciones,
- informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras,
- columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos,
- fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal: M - 4.180 - 1976

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Teléf. 259 57 55 - Madrid-16

1 INTRODUCCION

El territorio de la Hoja se sitúa en el límite de las provincias de Albacete y Ciudad Real, enclavado totalmente dentro de la extensa y plana región natural de la Mancha.

El país corresponde con una impresionante tabla, cortada tan sólo por una red fluvial poco profunda, cuyo dibujo, en extremo sinuoso y divagante, parece «a priori» indicar la ausencia de una dirección predominante de drenaje. Esta primera impresión, producto sin duda de las dificultades encontradas por la red fluvial a consecuencia de una ausente pendiente natural marcada y por la uniformidad litológica sobre la que se excava, resulta fuera de lugar al resaltar dos hechos significativos:

- Dirección predominante del drenaje hacia la Sub-Meseta Sur o del río Guadiana.
- Ausencia práctica de afluentes por la margen izquierda.

Estos efectos podrían ser invocados a una sola causa: movimiento actual de báscula de la Plataforma de Albacete, con hundimiento progresivo hacia la cuenca del Guadiana.

Desde el punto de vista geológico, el área de El Bonillo se encuentra ubicada sobre la extensa Plataforma de Albacete, región más externa del País Prebético. Es aquí donde las series mesozoicas han sufrido tremendos

adelgazamientos, mantienen caracteres de confinamiento del medio sedimentario y donde posiblemente el país sólo fue alcanzado por la transgresión del Lías. La existencia de fuertes biseles erosivos y, más aún, la posible prematura presencia de las facies Weald, impiden realmente toda precisión.

Aunque parezca paradójico, es en estas regiones atectónicas y faltas de diferenciación de medios sedimentarios donde se presenta un mayor problema a la hora de emitir hipótesis evolutivas. Es de esperar que el nuevo impulso investigador lanzado en las zonas próximas aporte cada vez nuevos datos que nos permitan decir algo más sobre ésta, hasta ahora anodina, región geológica en la que el 90 por 100 de las conclusiones son meras hipótesis.

2 ESTRATIGRAFIA

2.1 PALEOZOICO (O)

Cerca de las Lagunas de Ruidera, un resalte de cuarcita de 150 m. de largo y 100 m. de ancho, aproximadamente, aflora de forma bastante inesperada. Hacia el N., este resalte se oculta bajo una dolomía de edad infralláctica, mientras que, hacia el E., está separado de un pequeño afloramiento de arcilla roja triásica por un valle relleno de derrubios recientes.

Las capas cuarcíticas tienen una dirección NO-SE. (N. 150° E.) con un buzamiento hacia el SO. de 40°. Esta dirección está de acuerdo con la dirección hercínica generalmente observada en la Meseta y en Sierra Morena. Los bancos de cuarcita están afectados por diaclasas de dirección N. 50-55° E. y N. 10° O., esta última con un relleno de cuarzo blanco, pudiendo alcanzar 20 cm. de espesor.

La cuarcita es de color gris blanco, y la potencia de los bancos es del orden de un metro.

Localmente esta cuarcita contiene intercalaciones de varios centímetros de pizarra gris-marrón, pudiendo estar impregnada de malaquita y azurita. Algunos metros más allá de estos niveles pizarrosos podemos observar un dique de roca porfídica.

Son visibles escasas pistas de organismos sobre algunos bancos. Su estado, alterado, no permite relacionarlas con un género u otro, pero quizás se trate de *Crucianas*, lo que indicaría que el afloramiento cuarcítico pertenece al Ordovícico. Más adelante volveremos sobre el tema.

En la parte superior del cerro, así como en parte de los flancos, las superficies de los bancos y los planos de diaclasas están cubiertos superficialmente de una fina capa rojo-marrón de óxido de hierro que no penetra en la matriz de la roca. La parte baja del flanco O. del resalte está cubierta

por una brecha formada por bloques angulosos de cuarcita empastados por un cemento arenoso-ferruginoso marrón a rojo. Esta brecha no es actual y parece corresponder a una cimentación de derrubios de ladera que rodeaban el pequeño macizo cuarcítico durante la transgresión mesozoica.

Los sedimentos triásicos no parecen haber cubierto totalmente el resalte, ya que, como hemos visto, la parte alta está cubierta hacia el N. por el Lías.

Volviendo al problema de la edad de estas cuarcitas, el autor de la anterior edición del mapa geológico de El Bonillo las atribuye, con razón, al Ordovícico. En efecto, no lejos de nuestra región, al N. de Alcaraz y en la Sierra de Alhambra, visible desde Ossa de Montiel, marcas de organismos (*Cruciana* y *Vexillum*) confieren una edad ordovícica a las cuarcitas de estas sierras. Además, y siempre según el autor del mapa anterior, la Sierra de Alhambra presenta un nivel de pizarras con *Calymene*, característico del Llandeiloense (Ordovícico).

El afloramiento que nos ocupa es limitado, pero, sin embargo, la potencia de las únicas capas visibles debe ser estimada en 60-80 m. por lo menos. Además, es solamente en el Ordovícico, en Sierra Morena y la Mancha, donde encontramos barras cuarcíticas con tal espesor. El Precámbrico es esencialmente pizarroso-arenoso con pasadas conglomeráticas. El Cámbrico sólo existe al S. de Sierra Morena y en Extremadura. El Gothlandiense es arenoso y solamente en la base del Devónico existe una barra cuarcítica que no sobrepasa los 40 m. de potencia.

2.2 KEUPER (T_G^3)

No nos extenderemos demasiado sobre este piso, que aflora más ampliamente al S. y al O. de nuestra zona de estudio. Por el contrario, aquí aparece esporádicamente y los escasos y pequeños afloramientos encontrados se sitúan cerca de las Lagunas de Ruidera y más arriba de ellas.

En realidad el Keuper afloraría más ampliamente en este sector si no estuviese tapado por depósitos de ladera o depósitos de travertino, ya que este piso constituye el zócalo impermeable gracias al cual se formaron las Lagunas.

Como en toda la zona S. y SE. de la Meseta, el Keuper está constituido por arcillitas abigarradas, a veces siltosas y a veces yesíferas, conteniendo capas de evaporitas y de carbonatos de potencia variable.

En el borde S. de la Hoja, las salinas de Pinilla tratan, durante el verano, el agua salada de un pozo. El Trías no aflora, pero podemos suponer que una masa de sal yace a poca profundidad.

Respecto al substrato del Keuper, conforme a lo que se observa en las regiones vecinas, debe de estar constituido directamente por las series detríticas que evocan el Buntsandstein.

2.3 LIAS

2.3.1 Infracáreas (J_1^1)

Potencia: \pm 80 m.

Los estudios estratigráficos hechos estos últimos años sobre la Plataforma de Albacete y el borde externo del dominio bético, ya sea en el marco de las prospecciones petrolíferas, en el de las búsquedas hidrogeológicas o bien en el de tesis universitarias, han establecido bien la existencia de una serie de formaciones de edad liásica y jurásica.

No es fácil precisar los diferentes pisos del Lías, dada la ausencia de faunas útiles, tales como los Ammonites. Además, la micropaleontología no permite, generalmente, definir más que microfacies que confirman correlaciones litológicas, ya establecidas en el campo, entre diversas capas estratigráficas.

No obstante, los estudios antes citados precisan las unidades litoestratigráficas cuyas facies se encuentran de un lugar a otro de estas regiones y hasta en las Cordilleras Ibéricas. Estas unidades son, de abajo arriba, las siguientes:

1. Infracáreas calcáreo-dolomítico.
2. Lías Medio arcilloso (evaporítico) carbonatado.
3. Lías Superior a Dogger calcarenítico-dolomítico.
4. Oxfordiense Superior a Kimmeridgiense, con caliza micrítica en bancos delgados con intercalaciones margosas.
5. Kimmeridgiense, constituido por calizas y dolomías pararrecifales.

Estas unidades, a partir del Dogger, se hacen arenosas y desaparecen al acercarse a la Meseta Central.

Las calizas, dolomías y carniolas del Infracáreas ocupan más de las tres cuartas partes de la superficie de la Hoja. La potencia de esta formación calcáreo-dolomítica es de 80 m., aproximadamente, potencia medida cerca de las Lagunas de Ruidera.

Como el conjunto del Jurásico de la región, el Infracáreas está asimismo sensiblemente horizontal; sin embargo, está frecuentemente afectado por pequeñas ondulaciones del orden de algunos metros a algunas decenas de metros, en las que los buzamientos pueden alcanzar de 25 a 30°.

Los bancos están bien definidos; algunas capas son lenticulares y parecen indicar deslizamientos.

Deslizamientos y ondulaciones están ligados realmente a los fenómenos de compactación diferencial que afectan a las arcillitas y a las disoluciones o hidrataciones de las series evaporíticas.

Los carbonatos del Infralías tienen un color rojizo a marrón. A pesar de que no aparecen en el campo, donde todas las capas tienen un aspecto dolomítico, se trata, la mayoría de las veces, de calizas muy recristalizadas, veteadas de calcita blanca rellenando las fisuras y fracturas.

Otra parte de este Infralías es dolomítica, sobre todo en la base.

Entre las Lagunas de San Pedro y Concejo, algunos bancos han escapado a la dolomitización y a la recristalización y nos muestran una calcarenita con oolitos, graveles, restos de *Equinodermo*, *Gasterópodos* y *Lamelibranquios*.

La facies carniola no es frecuente y corresponde más bien a un estado de alteración muy avanzado.

Como hemos visto, la edad de este conjunto litológico no está demostrada paleontológicamente aquí más que en otra parte, pero nos conformaremos con lo establecido y lo consideraremos como perteneciente al Infralías.

2.3.2 Lías Medio a Superior (J_1^2)

Potencia: ± 50 m.

La formación arcilloso-carbonatada que reposa sobre el conjunto anterior aflora principalmente en el ángulo NO. de la Hoja.

Esta formación liásica tiene afloramientos malos. Constituida principalmente de arcillas verdes y margas con intercalaciones de bancos de dolomía blanca extremadamente fina y de caliza micrítica, da como resultado un suelo blando, con pendientes suaves, propio para el laboreo, que cubre la roca *in situ*. A pesar de innumerables itinerarios, nos ha sido imposible levantar un solo corte válido. Sólo el paso a la formación superior calcárea ha podido ser muestrado, y además fuera de la Hoja, al SE. de Munera.

La potencia total observada es de unos 50 m.

Este Lías Medio a Superior, además de sus alternancias de caliza y dolomía con aspecto aporcelanado, con niveles margosos, está caracterizado por bancos calcáreos bréchicos. Parece que se trata de bancos dislocados en razón de la inestabilidad del fondo marino, ocasionando el movimiento del sedimento en curso de diagénesis, ya que ninguna estructura de deslizamiento ha sido observada.

Otra característica de los niveles carbonatados es la de presentar numerosos pequeños huecos o vacuolas sobre la superficie. Estos huecos están a veces tapizados de limonita. Parecen corresponder a núcleos de dolomita recristalizada, pero el estudio microscópico no permite confirmar esta hipótesis.

Finalmente, la última característica de esta formación está constituida

por los niveles lumaquélidos con Lamelibranquios situados en la parte superior. Los Lamelibranquios han sido determinados como:

Nucula hammeri?, DEFRANC y *Astarte voltzi?*, HOEN, que pueden indicar una edad Toaciense.

Las otras faunas encontradas (*Equinodermos*, *Gasterópodos*, *Ostrácodos*, *Coprolitos*) no dan ninguna indicación de la edad y nos contentaremos con darle al conjunto una edad Liásico Medio a Superior.

2.3.3 Lías Superior (J_1^3)

En el ángulo NE. de la Hoja, a ambos lados de la carretera El Bonillo-Munera, aparecen algunas losas de calcarenita con graveles y oolitos. Estas calcarenitas afloran más ampliamente en la región de Munera y más allá. Se trata del Lías Superior. Si la determinación Toaciense tuviese que verificarse, quizás tendríamos que considerar una edad Dogger.

La calcarenita puede presentar una estratificación oblicua, alcanzando el ángulo de 20°.

Las escasas observaciones posibles en el terreno de la Hoja de El Bonillo permiten señalar un nivel de brecha calcárea poligénica, así como probables pistas de gusanos en algunos bancos. Un afloramiento situado a lo largo de la carretera citada anteriormente (Km. 43, aproximadamente) muestra estos bancos calcareníticos que reposan sobre un nivel arcilloso de cerca de 1 m. de potencia. Parece tratarse aquí de la base de la formación calcarenítica, como en el valle del río Ojuelo, al SE. de Munera. La barra calcarenítica reposa sobre niveles arcillosos de la parte superior de la formación atribuida al Lías Medio a Superior.

Es conveniente señalar que, al O. de los afloramientos cartografiados como Lías Superior, varias lomas (alrededores de Los Esteros, Casa de la Pallara...) están cubiertas de fragmentos y bloques de una especie de carniola roja. Esta roca no se observa *in situ*, pero al examinar ciertos grandes bloques erráticos nos damos cuenta de que procede de una dolomitización o recristalización de calcarenita. En efecto, algunas losas están constituidas por una calcarenita de la que algunas capas están dolomitizadas (lo que puede confirmar una estratificación oblicua). Otros bloques muestran una calcarenita dolomitizada en la que algunas capas están fuertemente recristalizadas y presentan vacuolas. Finalmente observamos todas las fases intermedias entre la dolomía vacuolar y la carniola fuertemente recristalizada, alterada y agujereada.

Es, por tanto, probable que esta dolomía-carniola represente los vestigios de las calcarenitas del Lías Superior, meteorizadas y prácticamente desaparecidas cuando la región fue cubierta por un manto de cantos de cuarcita, de los que hablaremos en el apartado siguiente. En efecto, frecuentemente

mente encontramos la carniola asociada a los relieves antiguos, cubiertos de estos cantos. En otros sitios, el ciclo actual de erosión ha eliminado los vestigios que podían subsistir de este Lías Superior, así como el manto de cantos.

Esta carniola, por su origen dudoso, a pesar de todo, por su repartición y su carácter ruiforme, que la hacen parecer un derrumbamiento *in situ*, no ha sido cartografiada.

2.4 PLIO-CUATERNARIO (T_2^B)

Los principales cerros situados al N. de una línea que pasa por Ossa de Montiel y El Bonillo tienen su parte superior cubierta por una capa de algunos metros de cantos rodados de cuarcita, raramente de diabasas, granitos, pizarras, etc., sin cementar. El diámetro de los cantos puede sobrepasar 20 cm.

Esta formación, que en nuestra región no ocupa más que algunas hectáreas, forma grandes extensiones más al E., hacia Munera, Lezuza, Robledo y Peñas de San Pedro. Por el contrario, hacia el O., bastante lejos, en Sierra Morena y más allá, encontramos, formando a veces verdaderas mesetas, acumulaciones de cantos similares: al N. de Andújar, al O. y al N. de Almadén, así como alrededor de la Sierra de Guadalupe.

Algunos autores consideran estos depósitos aluviales como pliocenos, mientras que la mayoría les atribuye una edad plío-cuaternaria. Sea como sea, parece ser que al final del Terciario el ciclo erosivo ha alcanzado un estado de senilidad. Se formó una amplia penillanura. Sólo emergían alineamientos de cuarcita silúrica, entre los cuales debían divagar meandros de ríos incapaces de transportar los productos de desmantelamiento de las sierras cuarcíticas.

Actualmente estos depósitos antiguos no subsisten más que en cotas sobreelevadas, en recubrimientos sobre antiguos cerros testigo. La masa de estos aluviones ha sido recogida por el ciclo de erosión actual, estando concentrados los cantos en los valles modernos.

No podríamos callar un hecho muy importante: la presencia, en sectores situados inmediatamente al S. o al E. del que nos interesa (Hellín, Peña de San Pedro, Chinchilla), de un régimen wealdiense caracterizado por un karst de base y depósitos de limos y cantos de cuarcitas en todo análogos a los que relacionamos con un posible Plioceno.

La existencia en dichos sectores de una cobertura cretácica y el hecho de que este Wealdiense esté implicado en una tectónica enérgica, permiten fácilmente su identificación.

Este régimen continental se ha manifestado ahí desde el Kimmeridgiense, y quizás anteriormente.

Entonces cabe preguntarse si los cantos cuarcíticos, observados en el

perímetro de El Bonillo, no tendrían su origen en la potente serie wealdiense que se depositó, desde el Jurásico Superior y quizá Medio, sobre este sector precozmente emergido y que podríamos relacionar con la Sierra de la Demanda, en Castilla la Nueva, alrededor de la cual se observan fenómenos idénticos.

Posteriormente, estas series blandas del Wealdiense han sido resedimentadas y los cantes probablemente reciclados varias veces durante el Cretácico, Terciario y Cuaternario (facies continentales del Albienense y particularmente del Oligoceno).

Por tanto, no podemos excluir totalmente la idea de que ciertos horizontes de cantes, estrechamente ligados, como ya hemos indicado, a los aflojamientos de la dolomía superior, carniolizada y meteorizada, constituyan en realidad vestigios de mantos de gravas de edad jurásica, es decir, de una facies wealdiense precoz.

Por falta de argumentos paleontológicos podríamos aclarar quizá este problema con consideraciones estructurales en sectores vecinos.

La horizontalidad de las series observadas en la Hoja de El Bonillo nos priva de este recurso.

2.5 CUATERNARIO

2.5.1 Pleistoceno ($Q_1-Q_1^{tr}$)

Inmediatamente al S. de Ossa de Montiel han sido datadas algunas capas margosas y calizas, ligeramente inclinadas hacia el N., por diferentes especialistas, como Mioceno Superior a Plioceno.

En efecto, además de algunos *Gasterópodos*, *Lamelibranquios* y *Ostrácodos*, difícilmente determinables, estas capas contienen *Charáceas*, organismos que indican una facies somera a lacustre, que corresponde perfectamente al tipo de sedimento observado. En dos puntos del centro del mapa hemos encontrado facies similares con carácter lacustre.

Es bastante difícil admitir tal edad para estas capas. Las *Charáceas* se prestan a confusiones, ya que las determinaciones varían de un paleontólogo a otro, pero, sobre todo, son la posición y la cota altimétrica de esta formación las que impiden atribuirla al Mioceno o Plioceno. Acabamos de ver que al final del Terciario la región es peneplanizada y cubierta de una capa aluvial de cantes. El ciclo actual de erosión que observamos hace desaparecer gran parte de estos cantes y afecta a las distintas formaciones mesozoicas hasta alcanzar el techo del Trías al O. de la Hoja. No sería de extrañar que una pequeña extensión miocena haya sido milagrosamente protegida antes del depósito de cantes. Además, esta extensión lacustre se encuentra en el fondo de un valle moderno y yuxtapuesto, o pasando lateralmente a gravas de río. Preferimos considerar este conjunto como Cu-

ternario antiguo. Debe corresponder a condiciones de depósito similares a las de las Lagunas de Ruidera y quizá deba asimilarse a una antigua laguna. Las actuales se desplazan hacia el NO., a la vez que la red hidrográfica se hunde en el substrato mesozoico, hecho que se confirma, como veremos inmediatamente, por la existencia de travertinos en varios valles, más arriba de las Lagunas de Ruidera.

2.5.2 Holoceno ($Q_2 Q_2^{tr}$)

La mayoría de los pequeños valles de los ríos que atraviesan la región son ricos y están llenos de tierra oscura, fértil e intensamente cultivada. En algunos sitios, con esta tierra están mezclados cantos de cuarcita.

Los escasos valles situados más arriba de las Lagunas de Ruidera (Arroyo de la Nora, Río de Peñarrubia, Cañada del Masegoso, Río Vado Blanco) están cubiertos de un travertino pulverulento parecido a una marga blanca.

Las lagunas propiamente dichas están situadas en una capa de varios metros de espesor de verdadero travertino. Los diques naturales, que separan las diferentes lagunas y dan lugar a hermosas cascadas, son igualmente travertínicos. Las capas de travertino situadas a varios metros por encima del nivel máximo actual del agua son antiguas y confirman el hundimiento de las lagunas.

Señalemos finalmente que algunos valles anchos, alrededor de Ossa, están llenos de una mezcla de arcillas y gravas finas carbonatadas, con cantos cuarcíticos, pudiendo sobrepasar 5 m. de espesor.

3 TECTONICA

Este apartado será forzosamente breve, ya que la región de El Bonillo pertenece a la Plataforma de Albacete, prácticamente horizontal, donde no hubo fase alguna de plegamiento o de fractura.

El estudio fotogeológico no determina ninguna falla. Tan sólo recordaremos que las capas de cuarcita del núcleo silúrico, que aparece en las lagunas, tienen una orientación NE-SO. que corresponde perfectamente a las direcciones hercínicas.

Por otra parte, hemos visto que las capas del Infralías estaban afectadas por pequeñas ondulaciones del orden de una o varias decenas de metros, con una amplitud bastante reducida (sólo una décima parte del largo de la ondulación). Estas deformaciones pueden ser la respuesta local de ligeras compactaciones que resultan de fenómenos recientes de disolución y de hidratación en las series evaporíticas del Keuper.

Recordemos igualmente que estas mismas capas muestran niveles len-

ticulares que parecen indicar deslizamientos diferenciales de capas unas encima de otras, probablemente penecontemporáneos de la sedimentación y ligados a las pendientes engendradas por la compactación diferencial que ocurría en las series arcillosas subyacentes, en relación con los paleorrelieves paleozoicos.

La brechificación de los niveles carbonatados del Lías Medio debe relacionarse con las mismas causas.

4 EVOLUCION PALEOGEOGRAFICA

Terminada la orogenia hercínica, la Meseta paleozoica, emergida, está sometida a la erosión, llegando probablemente a una peneplanización más o menos completa.

En el Secundario, después de un ligero movimiento de báscula, el zócalo hercínico se hunde hacia el S. y E.; un nuevo ciclo de erosión se manifiesta (Buntsandstein).

Se instaura un régimen fluvio-lacustre, de llanuras bajas y lagunas, con depósito de las series rojas detríticas, arenoso-conglomeráticas y arcillosas del Buntsandstein, que rellenaban la vieja superficie topográfica, no dejando emerger más que algunos cerros testigo constituidos por cuarcitas. Estos cerros resistentes serán poco a poco sumergidos, algunos de ellos solamente durante la transgresión jurásica (Piton de la Laguna de San Pedro).

Durante el Trías Medio es posible que el sector de El Bonillo haya sido alcanzado por la transgresión marina, bien caracterizada en las zonas más internas del dominio bético levantino, pero ningún afloramiento de estas series es visible. [Señalemos que el sondeo petrolífero en el sector de Chinchilla de Montearagón (*) no ha atravesado más que 12 m. de dolomías atribuibles al Muschelkalk.]

En el Keuper se instaura el régimen lagunar típico, con sus litotopos salinos e hipersalinos, correspondiendo a un final de ciclo, al máximo regresivo anterior a la transgresión liásica.

En el Trías Inferior, nuevo ciclo: transgresión sobre una plataforma subhorizontal, «shelf» carbonatado, barrido por las corrientes, donde se extienden los depósitos de alta energía, calcareníticos, bioclásticos, que serán dolomitizados secundariamente sin duda durante el episodio siguiente.

En efecto, en el Lías Medio se opera un cambio: el medio se limita, hay entrampamiento de medios someros y retorno a las condiciones evaporíticas (dolomías primarias, «lime-muds», ligados quizás a aportes continentales

(*) Información facilitada por TENNECO.

de agua dulce), aportes de arcillas terrígenas: el nivel de energía es muy bajo.

En el Lías Superior, retorno a las condiciones de «shelf» abierto, y aumento del nivel de energía, comenzando el tercer ciclo.

A menos de admitir que la calcarenita superior pertenece también al Dogger Inferior, nada indica que el Jurásico Medio haya dejado depósitos marinos en la zona que nos ocupa. Por el contrario, los estudios realizados sobre la plataforma muestran que la línea de costa marina, en la época del Jurásico Medio, se situaba al S. y al E. de nuestra región.

Lo mismo sucede para el resto de los tiempos mesozoicos y cenozoicos: no se encuentran sedimentos marinos y las formaciones continentales probablemente depositadas han desaparecido, excluida la capa aluvial con cantos del final del Plioceno.

Sabemos cuán dudosas son las atribuciones estratigráficas de las series observadas y nadie sabría hasta aquí afirmar que las calcarenitas superiores no pertenecen, por ejemplo, al Dogger.

Ningún vestigio datado del Jurásico Medio ha sido identificado en el sector de El Bonillo y los estudios regionales tienden a situar el litoral, entonces, más al Sur.

Se puede imaginar que, a las secuencias observadas, sucede un régimen continental de tipo Weald de carácter precoz, instalado sobre un alto fondo o abombamiento del zócalo paleozoico, de dirección hercínica, cuyo eje de hundimiento hacia el SE. pasaría por el sector de Hellín y habría servido, de alguna forma, de articulación entre la cuenca prebética andaluza y la cuenca de la Cordillera Ibérica.

Este régimen Weald ha producido una gran cantidad de cantos de cuarcitas, cuyos testigos se conocen más al S., desde el Kimmeridgiense.

Dicho régimen Weald ha perdurado durante el Mesozoico hasta la transgresión conocida de todos como Cenomaniente, probablemente.

El ciclo actual de erosión no ha dejado subsistir vestigio alguno de las series superiores y no sabríamos reconstituir la historia sedimentaria de esta región durante el Cretácico y el Terciario.

5 GEOLOGIA ECONOMICA

5.1 MINERIA Y CANTERAS

En el marco de las metalizaciones y las rocas industriales, la Hoja de El Bonillo no presenta, realmente, ningún interés.

Sobre el afloramiento ordovícico hemos observado algunas manchas de malaquita y azurita, así como depósitos ferruginosos en el contacto de la cuarcita y la dolomía infraliásica. Estos últimos han sido objeto de una

tentativa de explotación a principios de siglo. Un pozo mal implantado, ya que se aleja en profundidad del contacto ferruginoso, ha sido perforado en plena cuarcita. Habría sido más razonable limpiar el contacto Ordovícico-Lías y verificar a cielo abierto el valor económico de esta costra ferruginosa.

Las calizas y dolomías del Infralías, estando fuertemente recristalizadas, por lo tanto bastante friables, y la mayoría de las veces completamente meteorizadas en superficie, no presentan aparentemente cualidades mecánicas suficientes que permitan utilizarlas como material de construcción o de machaqueo.

Los niveles arcillo-margosos del Lías Medio, dadas las demasiado numerosas intercalaciones dolomíticas, no son convenientes para la industria del cemento.

Respecto a la calcarenita del Lías Superior, cuya resistencia mecánica está demostrada, no aflora más que en espacios reducidos, y con un espesor demasiado débil para que podamos considerar su explotación sobre el territorio de la Hoja de El Bonillo.

En este territorio, la única utilización del subsuelo que se puede mencionar es la del pozo de agua salina de Pinilla, en el extremo sur de la Hoja. Las Salinas de Pinilla, existentes hace siglos, siguen recuperando hoy día el cloruro sódico que contiene en gran dosis el agua extraída de un pozo a 12 m. de profundidad.

5.2 HIDROGEOLOGIA

Las calizas y dolomías del Infralías, fracturadas y recristalizadas, constituyen un acuífero interesante que reposa sobre el Keuper impermeable.

Dos sondeos recientes, implantados en la finca El Guijo, lo confirman.

El pozo de la Huerta, de 62 m. de profundidad, y de un diámetro de 0,40 m., ha dado durante el aforo del verano 1972 un caudal de 140 litros por segundo (nivel dinámico desconocido, bomba instalada a 42 m.). Durante la perforación, el nivel hidrostático se estabilizó a 19 m.

El segundo pozo tiene un caudal de 70 litros por segundo.

Las otras formaciones no presentan ningún interés hidrológico.

6 BIBLIOGRAFIA

- AZEMA, J.; CHAMPETIER, Y.; FOUCAULT, A.; FOURCADE, E., y PAQUET, J. (1970).—«Le Jurassique dans la partie orientale des zones externes des Cordillères Bétiques: essai de coordination». *Cuad. Geol. Iber.*, t. II.
BIROT, P., y SOLE SABARIS, L. (1957).—«La sedimentation continentale néogène entre Teruel et Baza (Espagne)». *C. R. Somm. S. G. F.*, pp. 178-179.

- BOUYX, E. (1970).—«Contribution à l'étude des formations ante-ordoviciennes de la Meseta Méridionale (Ciudad Real et Badajoz)». *Mém. I.G.M.E.*, t. 73, p. 363.
- BRINKMANN, R., y GALLWITZ, S. (1950).—«El borde externo de las cadenas béticas en el SE. de España». *Cons. Sup. Inv. Cient., Inst. Lucas Mallada*, Madrid.
- BUSNARDO, R. (1960).—«Aperçu sur le Prébétique de la région de Jaén (Andalousie, Espagne)». *B. S. G. F.* (7), II, pp. 324-329, 2 figs.
- (1970).—«Faunules du Trias subbétique (Andalousie)». *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, núm. 37, pp. 55-83, 1 pl., 18 figs.
- CALDERON, S.—«Observaciones sobre la constitución de la meseta central de España». *An. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XIII, pp. 131-172.
- (1885).—«Ensayo orogénico sobre la meseta central de España». *An. Soc. Esp. de Hist. Nat.*, t. XIV, pp. 131-172, Madrid.
- DABRIO, C. J. (1970).—«Bosquejo estratigráfico sobre la región El Tranco-Pontones-Santiago de la Espada (Zona Prebética, provincia de Jaén)». *Cuad. Geol. Univ. Granada*, t. I, núm. 3.
- DUBAR, G. (1948).—«La fauna domérienne du Jebel bou-Dahar près de Beni-Tajjite». *Notes & Mém. Serv. Géol. Maroc*, núm. 68, 250 p., 97 figs., 30 pls. photo.
- DUBAR, G.; FOUCault, A., et MOUTERDE, R. (1967).—«Le Lias moyen des environs de Huescar (Prov. de Granada, Espagne)». *B. S. G. F.* (7), IX, pp. 830-834, 2 figs., 1 tabl.
- DUPUY DE LOME, E., y GOROSTIZAGA, J.—«Hojas núms. 763, Sotuélamos; 764, Munera; 841, Alcaraz, del mapa geológico 1:50.000».
- (1932).—«Memoria explicativa de la Hoja de La Gineta (Albacete)».
- DUPUY DE LOME, E., y SANCHEZ LOZANO, E.—«Hojas núms. 815, Robledo; 814, Villanueva de la Fuente; 788, El Bonillo, del mapa geológico 1:50.000».
- DUPUY DE LOME, E. (1933).—«Memoria explicativa de la Hoja La Roda».
- (1933).—«Memoria explicativa de la Hoja de Peñas de San Pedro (Albacete)».
- (1933).—«Memoria explicativa de la Hoja de Madrigueras (Albacete)».
- (1933).—«Memoria explicativa de la Hoja de Villarrobledo (Albacete)».
- (1934).—«Memoria explicativa de la Hoja de Minaya (Albacete)».
- (1936).—«Memoria explicativa de la Hoja de Hellín (Albacete)».
- FALLOT, P. (1928).—«Sur la terminaison occidentale de la Sierra de Cazorla (Andalousie)». *C. R. Ac. Sc.*, t. 186, pp. 89-91.
- (1930).—«Etat de nos connaissances sur la structure des chaînes bétique et subbétique». *Libr. jubilaire S. G. F.*, pp. 279-305. Rectification dans: *C. R. Somm. S. G. F.*, p. 66, 1931.
- FOUCault, A. (1965).—«Mouvements tectonique d'âge paléocrétacé dans la région du haut Guadalquivir (Prov. de Jaén, Espagne)». *Bull. Soc. Géol. Franc.*, 7.^a ser., t. VII, pp. 567-570.

- (1966).—«Relación entre las zonas prebética y subbética entre Cazorla (Prov. de Jaén) y Huéscar (Prov. de Granada, España)». *Not. Com. Inst. Geol. y Min. España*, núm. 83, pp. 71-78.
 - (1971).—«Le Jurassique dans la partie orientale des zones externes des Cordillères Bétiques: le Prébétique et le Subbétique de Cazorla à Huescar». *Cuad. Geol. Iber.*, vol. II, pp. 137-156.
 - (1966).—«Note préliminaire sur l'évolution de quelques faciès du Jurassique Supérieur de l'Est de la province d'Albacete (Espagne)». *C. R. Somm. S. G. F.*, pp. 182-184, 1 fig.
 - (1970).—«Le Jurassique et le Crétacé aux confins des chaînes Bétiques et Ibériques (Sud-Est de l'Espagne)». *Thèse Fac. Sc. de Paris*, 397 p.
 - (1970).—«Le Jurassique dans la partie orientale des Cordillères Bétiques: les confins du Prébétique et des chaînes ibériques entre le Rio Mundo et le Rio Júcar (Stratigraphie, zones à Foraminifères et paléogéographie)». *Cuad. Geol. Iber.*, II.
 - (1971).—«Le Prébétique de la région de Hellín-Villena». *Bull. Soc. Géol. Nord*.
- GARCIA RODRIGO, B., y PENDAS, F. (1971).—«Consideraciones sobre el Jurásico Inferior y Medio». *Cuad. Geol. Iber.*, pp. 255-272.
- GERARD, Ch. (1932).—«Sur une faune liasique de la Sierra Sagra, dans la zone subbétique (Espagne méridionale)». *C. R. Ac. Sc.*, t. 194, pp. 631-632.
- GONZALEZ-DONOSO, J. M.; LINARES, A.; LOPEZ-GARRIDO, A. C., y VERA, J. A.—«Bosquejo estratigráfico del Jurásico de las Cordilleras Béticas (Litoestratigrafía y microfacies)». *Cuad. Geol. Ibér.* (In litt en Actas del I Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Jurásico de España.)
- JIMENEZ DE CISNEROS, D. (1923).—«La fauna de los estratos de "Pygope aspasia" MENEGH., del Liásico Medio del Rincón de Egea en el NO. de la provincia de Murcia». *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat.*, ser. geol., núm. 30, 55 p., 6 pl.
- (1920).—«Noticias acerca del encuentro de numerosos yacimientos del Liásico Medio alpino en el SE. de España». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. 20, pp. 226-236.
 - (1927).—«El Lías Alpino Medio del SE. de España». *C. R. Cong. Geol. de Madrid*, t. 2.
- LINARES GIRELA, L., y RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1971).—«Observaciones sobre la geología del sector Alcaraz-Robledo (Zona Prebética, prov. de Albacete)». *Bol. Geol. y Min.*
- LOPEZ GARRIDO, A. C., y RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1970).—«Características sedimentarias de la formación de Chiclana de Segura». *Cuad. Geol.*, I, pp. 17-21, Granada.
- MACPHERSON, J. (1901).—«Ensayo de la historia evolutiva de la Península Ibérica». *An. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXX, pp. 123-165. Madrid.

- MALLADA, L. (1895, 1896, 1898, 1902, 1904, 1907, 1911).—«Explicación del mapa geológico de España, Madrid».
- MARTINEZ, W., y NUÑEZ, A. (1973).—«Memoria explicativa de la Hoja núm. 21-36, Villacarrillo (Pov. de Jaén)».
- PLAMCHUEB PORTOLES, G. (1944).—«El alto Guadiana y la zona oriental de la altiplanicie del campo de Montiel». *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XLII, Madrid.
- S. E. P. E. (1966).—«Etude du Jurassique des Chaînes Prébétiques. G. Defalque y J. J. Mennig». Inédito.
- STAUB, B. (1927).—«Ideas sobre la tectónica de España (versión española)». *R. Acad. de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba*.

INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS, 23 · MADRID-3



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA