



IGME

1004

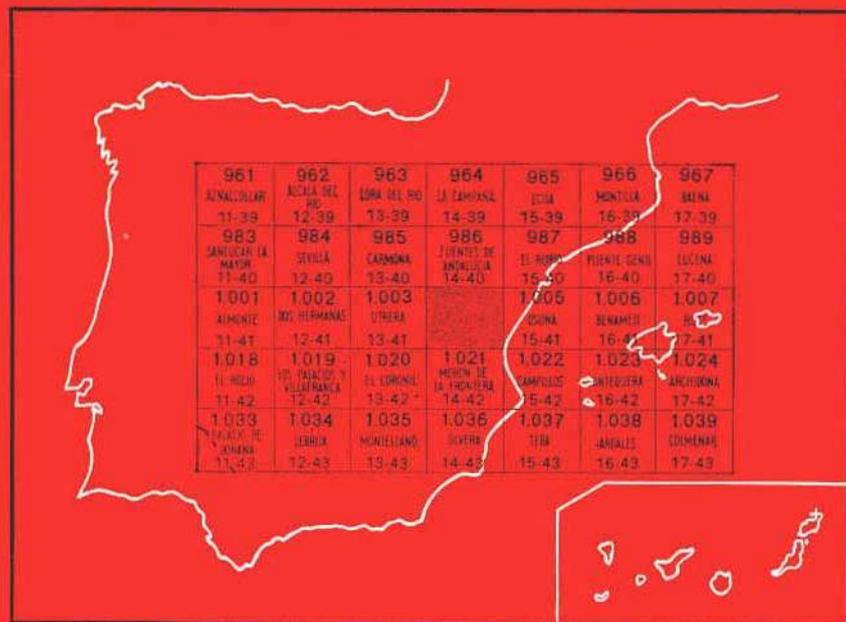
14-41

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

MARCHENA

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

MARCHENA

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

Las presentes Hoja y Memoria han sido realizadas por la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, S. A., con normas, dirección y supervisión del I. G. M. E.

La Cartografía y Memoria han ido a cargo de Roberto Pignatelli García y Antonio Crespo Zamorano; los estudios de Micropaleontología: Carlos Martínez Díaz, Luis F. Granados Granados y Fernando Martínez-Fresneda Moreno; Macropaleontología: Trinidad del Pan Arana; Sedimentología: Fernando Leyva Cabello y María del Carmen Fernández-Luanco, y Petrografía: Teresa Nodal Ramos.

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-17.536-1977

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

INTRODUCCION

La Cuenca del Guadalquivir, a la que pertenece la Hoja de Marchena, está situada en la parte meridional de la Península y se extiende como una larga banda comprendida entre la zona subbética al SE., la prebética al NE. y el Macizo Hercínico de la Meseta al NO.

En ella se depositaron tanto materiales neógenos autóctonos como alóctonos (Olistostroma), procedentes estos últimos de la zona Subbética y que, debido al hundimiento de la cuenca miocena, se deslizaron, provocando la acumulación caótica de grandes depósitos.

Por el NO., el Neógeno es transgresivo sobre el Paleozoico y su línea de contacto se corresponde a grandes rasgos con la antigua orilla del mar que invadió la Depresión del Guadalquivir.

Gran parte de la región se encuentra recubierta por aluviones recientes y otros sedimentos cuaternarios y pliocuaternarios.

En la Hoja de Marchena aparecen representados los materiales autóctonos (del Tortonense Superior a nuestros días) y los correspondientes a las zonas ocupadas por los materiales alóctonos y para-autóctonos que se incluyen en el Olistostroma.

La Hoja presenta un paisaje de suave relieve, a excepción de la zona sur, donde aflora el Triásico, que muestra un relieve más accidentado.

Las características litológicas, unidas a la importante meteorización, han producido potentes suelos; el coluvionamiento y el cultivo tan intenso deter-

minan que en muchas zonas exista una gran pobreza de afloramientos, por lo que dadas las dificultades que esto ha representado para el estudio geológico, los contactos en muchos casos no pueden ser rigurosos.

1 ESTRATIGRAFIA

En la compleja estratigrafía de la Hoja sólo pueden distinguirse materiales autóctonos en el intervalo comprendido entre el Tortoniense Superior y la actualidad.

Como veremos más adelante, deslizamientos en masa provenientes del Sur y asentados durante el Mioceno, han situado en esta zona materiales alóctonos de diversas edades: desde el Triásico hasta el Mioceno Superior.

Dos grandes conjuntos de materiales hay, por tanto, en la Hoja de Marchena: los constituidos por sedimentos Autóctonos y el Olistostroma.

1.1 OLISTOSTROMA

La denominación de Olistostroma (del griego olistaina = deslizar, y stroma = masa) indica, según MARCHETTI (1956), una masa argilítica más o menos caótica y dislocada que contiene bloques rígidos de edades más antiguas, coetáneas o más jóvenes, deslizada por gravedad hacia zonas inferiores, generalmente en un área de sedimentación e integrada por formaciones más antiguas que aquellas sobre las que desliza. Se encuentran en medio marino, pero pueden ser también subaéreas.

Estos deslizamientos no se produjeron de una sola vez, sino en diversos momentos, al tiempo que se producía la sedimentación propia de la cuenca, lo que dio lugar a una continua remoción, entremezcla y resedimentación de materiales predominantemente margosos.

De aquí la imposibilidad de separar tramos estratigráficos en la mayor parte de la zona ocupada por el Olistostroma. Sólo se pueden distinguir algunos afloramientos de margas, areniscas y calizas, que destacan en el terreno por su color o disposición, pareciendo tener entidad propia y dimensiones cartografiables.

Regionalmente, estos afloramientos (Olistolitos) abarcan una amplia gama de edades: Jurásico, Cretácico, etc.

En estos límites de la Hoja sólo se han podido separar algunos afloramientos jurásicos y cretácicos, así como los de la serie Eoceno-Mioceno Inferior.

Parece oportuno distinguir dentro del conjunto una formación que por su disposición, origen y grado de implicación es netamente separable de la gran masa. Corresponderían a sedimentos que depositados en cuencas

no lejanas a su actual emplazamiento han sufrido traslación. A estos materiales los llamamos formaciones Para-autóctonas como distinción de las claramente Alóctonas.

1.1.1 Formaciones Alóctonas

1.1.1.1 *Olistostroma Indiferenciado* ($T_G-T_I^{Bc}$)

Constituido fundamentalmente por margas versicolores, a veces con yesos. Toda esta masa aglutina bloques de calizas, dolomías y areniscas de diversas edades, en una mezcla caótica.

La edad de las margas es variada, así como su distribución en el ámbito de la Hoja.

La característica principal de esta unidad es la tremenda mezcla de los materiales, por lo que se recurre en todos los casos a incluir los afloramientos bajo la denominación de indiferenciados; sólo cuando se tienen criterios fiables para poder separar dentro de la masa olistostrómica algún tipo de material, se han cartografiado aparte, sin que esto signifique que tengan un comportamiento distinto; solamente señalaría zonas de influencia de los distintos sedimentos que forman el conjunto del Olistostroma.

El aspecto que ofrece es el de un suelo pardo y margoso, pero esta apariencia corresponde, en unos casos, al suelo derivado de la roca infra-yacente, y en otros, a la capa de alteración que impide, la mayoría de las veces, tener constancia del sustrato, sirviendo sólo para hacer una separación tentativa entre estos materiales y el resto de las formaciones.

Dada la naturaleza de este manto de deslizamiento, los espesores son muy irregulares, variando notablemente de un punto a otro. En los límites de la Hoja no se tienen datos directos de la potencia, pero a 4 Km. del límite NO. el sondeo Carmona núm. 6 cifra la potencia en 1.800 m. como mínimo de Olistostroma, pues no llega a tocar el sustrato, a diferencia de otros realizados algo más al N. (Carmona núm. 4, 3, etc.), que al localizar el Paleozoico y la transgresión miocena, suministran potencias exactas de esta formación, que, como es lógico, aumenta hacia el S.

1.1.1.2 *Triásico* (T_c)

Ocupa terrenos situados en la parte meridional y topográficamente más elevada, destacando su relieve de la suavidad existente en el resto de la Hoja. Los constituyen margas rojizas y arcillas con tonos abigarrados, siendo muy frecuentes las capas de yesos. Localmente se aprecia la presencia de ofitas, que petrográficamente presentan una composición de: plagioclasas y clinopiroxeno como principales, y feldespato K, clorita, biotita, m. metálico, esfena y apatito como accesorios; textura subofítica a ofítica, clasificándose como diabasa.

Los estratos están profundamente trastornados y su estructura es caótica, englobando en su seno materiales de variada edad y litología, al igual que sucede en el resto de formaciones olistostrómicas. Es este comportamiento el que ha motivado la inclusión dentro del Olistostroma.

Estudios regionales permitirían trazar (con la imprecisión lógica que en estos materiales supone) la línea divisoria que determinara qué parte de esta formación, que se extiende con gran amplitud hacia el S., cabe considerar como implicada en el Olistostroma, dejando el resto como perteneciente al dominio subbético. Es evidente que no sería una línea, sino una zona de paso gradual la que separaría estos dos dominios, y que si no se descarta la posibilidad de que este contacto entrara algo en los límites de la Hoja de Marchena, existen bastantes motivos para pensar que se encuentra algo más al Sur, en la vecina Hoja de Morón de la Frontera.

Dentro de la masa se encuentran, con relativa frecuencia, materiales pertenecientes al *Muschelkalk* (T_{c2}). Sólo se señalan tres afloramientos constituidos por dolomías (dolomicritas) de tonos oscuros generalmente, bien estratificadas y con nulos o escasísimos restos fósiles (sombras de moluscos en alguna muestra).

1.1.1.3 *Jurásico* (J_1 , J_2 , J_3 , J)

Numerosísimos afloramientos, aunque de pequeña entidad, se han podido distinguir del resto del Olistostroma, y que con entidad de olistolitos han podido separarse como pertenecientes al Jurásico.

Gran parte de ellos pertenecen al Lías (J_1) (posiblemente Lías Inferior), constituidos por dolomías principalmente y algunas calizas, no habiéndose observado restos fósiles.

El Dogger (J_2) está representado por un afloramiento formado principalmente por calizas oolíticas, calizas y algunas margo-calizas (oosparitas, intrabiosparitas). Se ha podido determinar por Ammonites el Bajociense.

El Malm (J_3) se ha podido diferenciar en tres afloramientos, constituidos por calizas y calizas oolíticas, en los que se ha determinado Kimmeridgiense y Oxfordiense.

El resto de los afloramientos están cartografiados como Jurásico Indiferenciado (J).

1.1.1.4 *Cretácico* (C_1)

En algunos puntos de la zona ocupada por el Olistostroma aparecen pequeños afloramientos de margas y calizas (intrabiosparitas y biomicritas) de tonos blanquecinos, atribuidas al Cretácico Inferior (C_1). Los estudios de algunas muestras tomadas han determinado la presencia del Berriasiense, Hauteriviense y Aptiense-Albiense.

El Cretácico Superior se incluye dentro del Olistostroma indiferenciado, pues las características mecánicas de unas margas verdes, datadas como campanienses, hacen que sea imposible su separación.

1.1.1.5 *Eoceno-Mioceno Inferior* (T₂₋₁^{A-Ba})

Los terrenos de edad Eoceno-Mioceno Inferior presentan numerosas dificultades por la mala calidad de los afloramientos, y porque los datos que nos aportan no son lo suficientemente claros para correlacionarlos con seguridad a otros de similares características en la zona subbética de la que proceden.

Dentro del área de la presente Hoja están representados por afloramientos que, con más o menos implicación, vinieron en la masa fundamental del Olistostroma, considerándolos, por tanto, olistolitos.

Como el resto de materiales que forman el Olistostroma hacia el Sur van apareciendo masas cada vez más importantes, y el Eoceno-Mioceno Inferior se puede observar con más precisión.

Se ha intentado confeccionar una serie que en líneas generales pueda corresponder al conjunto de esta formación.

La parte más baja correspondería a unas margas verdes, areniscas y calizas arenosas amarillentas, en bancos alternantes que localmente tienen características propias de un flysch; las margas verdes no suelen ser ricas en fauna, mientras que en las calizas suelen aparecer Nummulites.

Encima de esta serie de tonos verde-amarillentos está otra que destaca por su color blanquecino, más calcárea, y que también en algunas zonas presenta características flyschoides (en este caso flysch calcáreo), constituida por margas blanco-amarillentas (a veces muy blancas) muy calcáreas, areniscas blanquecinas de grano fino a muy fino, y calizas (biomicritas más o menos arenosas) blancas que frecuentemente son muy ricas en fauna.

Los afloramientos cartografiados del Eoceno-Mioceno Inferior corresponden siempre a una parte (generalmente pequeña) de la serie, y las margas verdes y areniscas de la parte inferior han servido en muchos casos como zona de despegue de la superior, estando la mayor parte de las veces incluida como Olistostroma indiferenciado.

1.1.2 **Formaciones Para-autóctonas**

1.1.2.1 *Burdigaliense Superior-Andaluciense* (T₁₂₋₁₂^{Ba3-Bc})

Corresponden a lo que se conoce con el nombre de «Albarizas» o «Moronitas» y que tienen una distribución regional bastante amplia a lo largo del límite SE. de la cuenca.

Están constituidas por margas y margocalizas blancas, aunque localmente se presentan como calizas blancas y con intercalaciones arenosas.

En general se trata de biomicritas arcillosas levemente arenosas, con variaciones a micritas arcillosas y biomicritas con arcilla.

Los porcentajes de arcilla son variables (5-30 por 100), y la arena (fina a muy fina) está comprendida entre el 0-10 por 100. El porcentaje de fósiles varía entre 8-25 por 100 aunque se supone que en muchas ocasiones es mayor, toda vez que con bastantes aumentos se observa que la matriz está constituida esencialmente por fragmentos de espículas, radiolarios, diatomeas y una cantidad importante del Nannoplancton. La fracción arena la forma esencialmente cuarzo, mal o escasamente redondeado, y a veces pequeños cristales de feldespato potásico muy alterado. El color verde amarillento de la fracción lutita induce a pensar que su constitución es sericitacolorita. La silicificación, aunque variable, suele ser abundante, bien como removilización de la sílice de la matriz (nódulos de calcedonia), o bien como constituyente de ella. La recristalización sólo afecta a los restos fósiles y en pequeña proporción a la matriz.

Las intercalaciones arenosas son petrográficamente areniscas y arenas arcillosas. La arcilla oscila entre 5-25 por 100 y su constitución es similar a la anteriormente descrita. La fracción es del tipo sublitanita a litanita feldespática. Los fragmentos de roca son carbonatados y lutíticos; el cuarzo, de carácter poligénico, está redondeado a subredondeado, y los feldespatos, muy alterados, son del tipo ortosa-microclino, con escasos granos de plagioclasa, posiblemente de procedencia subbética, erosión de las series flyschoides, mezclado con el barro albarizoide.

Otra característica importante es la gran cantidad de Diatomeas, Radiolarios, Foraminíferos y Nannoplancton que se aprecian.

Desde su conocimiento, esta facies «Albariza» ha sido motivo de discusión, no sólo en cuanto a su edad, sino a su posible origen.

GAVALA (1916) las atribuía al Oligoceno; más tarde (1959), al Aquitano-Burdigaliense. Estudios posteriores de PERCONIG (1964) le permitieron diferenciar dos tipos distintos dentro de ellas, las que no contienen *Orbulina*, para las que daría una edad Aquitano-Burdigaliense, y las que contienen *Orbulina*, que serían Tortoniense-Andaluciense.

VERDENIUS (1970) distingue dos tipos de Albarizas con características litológicas distintas, unas laminadas y otras compactas, pero las muestras recogidas, no sólo en el entorno de la Hoja, sino a lo largo de la zona, permiten afirmar que esta diferenciación litológica no corresponde a una separación cronológica, habiéndose datado las Albarizas hojosas y laminadas indistintamente Burdigaliense Superior-Langhiense Inferior o Tortoniense Superior-Andaluciense, sucediendo lo mismo con las que son más margosas, pesadas y con estructuras a veces en bolos. Esta característica es lo que

ha movido a cartografiar de una manera indiferenciada del Burdigaliense Superior al Andaluciense esta formación, ya que no existen criterios de campo para separarlos. Los aspectos tectónicos serán tratados en el apartado correspondiente.

De las muestras tomadas y entre una numerosa fauna, se han podido determinar: *Præorbulina* y *Globigerinoides bisphaericus* que corresponden al Burdigaliense Superior-Langhiense Inferior y *Globigerina dutertrei*, *Globorotalia humerosa*, *Globorotalia acostaensis*, *Globigerina apertura*, *Globorotalia menardii*, *Globorotalia martinezi* y *Orbulina universa*, que caracterizan al Tortoniense Superior-Andaluciense.

1.2 MIOCENO AUTOCTONO

Los primeros sedimentos autóctonos de la Cuenca del Guadalquivir corresponden a los niveles de la transgresión tortoniense, que no afloran en superficie. Esta formación transgresiva es discordante sobre el Paleozoico y tiene amplia representación en superficie a lo largo del borde sur de la Meseta.

A continuación vienen las margas azules, y encima, los niveles de la regresión andaluciense.

El paso vertical de una a otra nunca es brusco, sino gradual, y los contactos son en parte estimativos.

1.2.1 Margas Azules (Tm_{11-12}^{Bc3-Bc})

Constituidas por margas azules, cuando se presentan frescas, y beige-amarillentas, cuando están alteradas. Hacia el techo van pasando a margas cada vez más arenosas hasta el tránsito definitivo a los niveles claramente regresivos del Andaluciense.

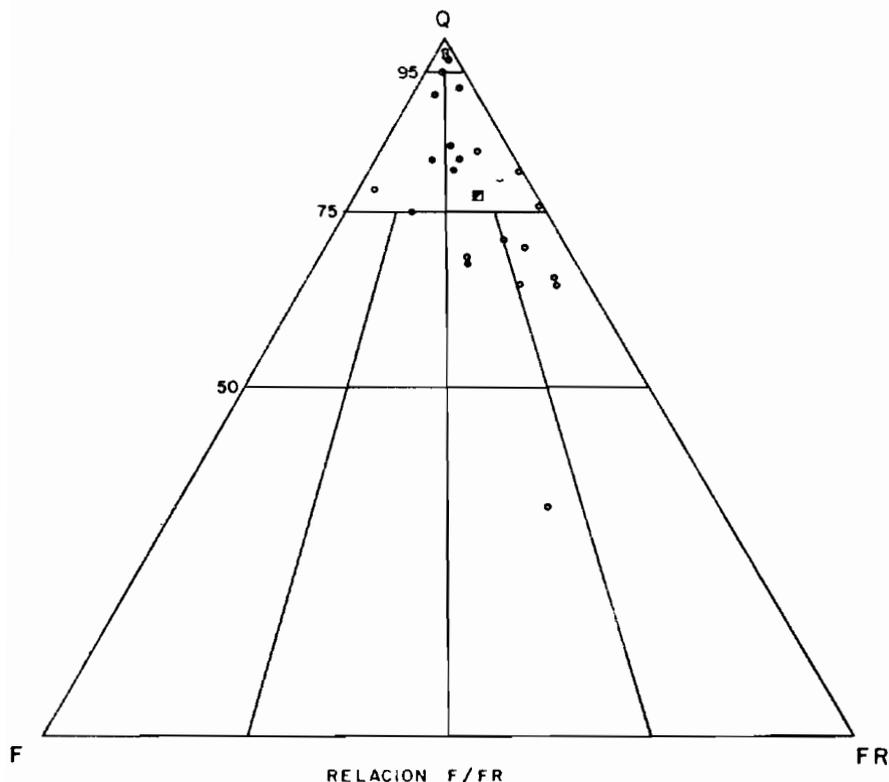
Dentro de las margas azules se pueden distinguir dos tipos, debido a visibles diferencias litológicas y de coloración. Unas serían las margas azules típicas de centro de cuenca y que regionalmente son las que abundan; las otras serían las correspondientes a los niveles más altos y que, como se decía anteriormente, corresponderían a margas más arenosas que marcan la parte más alta de la unidad.

En la Hoja de Marchena, por su posición en el borde de la Cuenca, las margas que afloran corresponden casi siempre a los niveles altos, o sea, margas azules muy arenosas.

Los afloramientos son escasos, encontrándose paquetes de poca potencia con tendencia a acuñarse; la estratificación es de masiva a nula y la fractura astillosa. Hacia la base el aspecto difiere escasamente de las Albarizas, sobre la que se encuentran discordantes.

La potencia es bastante reducida, suele oscilar entre 1 a 5 m., aunque en algunos puntos puede llegar a 15 m.

La microfauna encontrada permite atribuir una edad de Tortoniense Superior-Andalucense por la aparición de: *Globigerina dutertrei*, *Globorotalia acostaensis*, *Globorotalia martinezi*, *Globorotalia scitula ventriosa*, *Bolivinioides miocenicus*, *Globigerina nepenthes*, *Globorotalia* sp. (Forma ancestral de *G. margaritae*), *Globorotalia menardii*, *Globorotalia plesiotumida* y *Globigerinoides obliquus extremus*.



- ARENISCAS
- ARENAS
- ▣ MEDIA

Figura 1

1.2.2 Andaluciense Regresivo (Ts₁₂^{Bc})

Concordante sobre las margas azules descansa una formación compuesta de arenas, areniscas, limos y margas estratificadas, que marcan el comienzo de la regresión.

Como es característico a lo largo de casi todas las formaciones de la cuenca, el contacto no es neto, sino que viene dado por el paso progresivo de la marga arenosa del techo de la formación infrayacente, hasta la aparición de niveles areniscosos y arenosos. La variabilidad lateral es importante. Cuando predominan los tramos de areniscas, éstas se observan bien estratificadas y con estructuras sedimentarias primarias.

Petrográficamente son subarkosas y sublitanitas (Fig. 1), con mayor porcentaje de éstas últimas. La muestra media de la formación es tipo sublitanita, cuya composición media está representada en el histograma de la (Fig. 2).

Mineralógicamente las muestras están constituidas esencialmente por: cuarzo (40-95 por 100), feldespato potásico (2-10 por 100), plagioclasa (0-3 por 100), fragmentos de rocas (5-35 por 100) y aloquímicos (0-20 por 100) para las arenas. En las areniscas, los porcentajes son igualmente variables y con dos tipos predominantes de cementos: carbonatado (10-40 por 100) y ferruginoso (3-15 por 100).

El cuarzo poligénico y posiblemente policíclico, dado su grado de redondeamiento. Los feldespatos potásicos, poco abundantes y bastante alterados, son del tipo ortosa y/o microclino. Los calcosódicos son aún menos abun-

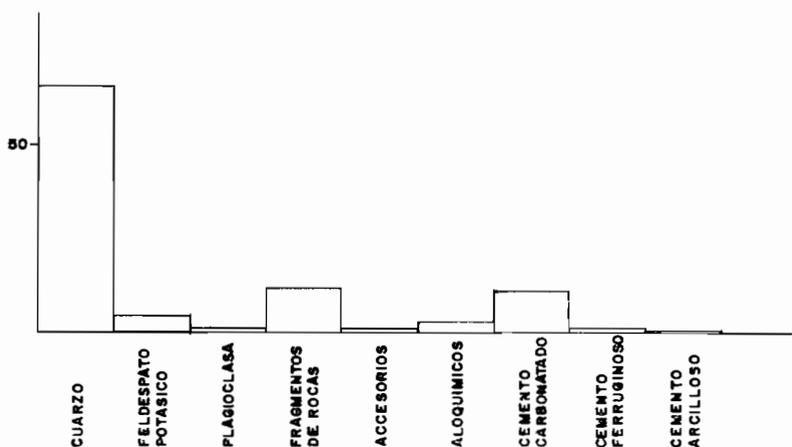


Figura 2

dantes, presentándose en cristales pequeños y muy alterados. Los fragmentos de roca, variables en cuanto a su abundancia, son de tipo arenisca, de cemento carbonatado, metamórficas y cuarcitas micáceas.

En los bancos de areniscas, los terrígenos presentan las mismas características y en proporciones similares, siendo, por lo general, carbonatado (esparita) el cemento, salvo en una muestra que es de tipo dolomítico. El cemento ferruginoso es casi constante en estos bancos de arenisca y puede ser posdiagenético por circulación de aguas.

Los accesorios son relativamente abundantes, aunque localmente puede ser significativa y visible. Se han observado: Glauconita, turmalina, circón, rutilo, micas, sulfuros de hierro, anfíboles, piroxeno, etc.

En el histograma de la figura 2 se presenta la muestra media de esta formación, en el que se observa un sedimento tipo sublitarenita a litarenita (y/o litarenita feldespática localmente), como corresponde a lo anteriormente reseñado.

El redondeamiento de los granos está comprendido entre (0,6-0,8), o sea, de subredondeados a redondeados.

Se trata, por tanto, de un sedimento maduro, con bastante homogeneidad en su composición, tanto vertical como horizontal de tipo playa o litoral.

La potencia es muy variable; en las zonas de mayor acumulación oscila alrededor de los 30 m. como máximo.

Los estudios micropaleontológicos permiten atribuir una edad Andalu-ciense, citándose como más característicos la aparición de: *Globorotalia plesiotumida*, *G. gavalae*, *G. acostaensis*, *G. humerosa* y *G. menardii*.

1.3 PLIOCUATERNARIO (T_c^b -Q)

Discordantes sobre el resto de materiales anteriores, se presentan unos sedimentos que posiblemente correspondan a una etapa antigua del Cuaternario o quizá del Plioceno, del que no tenemos referencia en la Hoja de Marchena, aunque sí más al O., en Carmona, donde afloran margas verdes consideradas pliocenas. A falta de una datación precisa, se prefiere dar una tan amplia como la de Pliocuaternario.

Lo forman conglomerados, areniscas, limos y arcillas, extendiéndose principalmente por el cuadrante NE. de la Hoja, que corresponde en gran parte a la llanura que existe entre La Lantejuela-El Rubio-Osuna y Marchena.

Los conglomerados están muy cementados y formados por cantos de calizas y dolomías subbéticas, bien redondeados y con tamaño por lo general inferior a 8-10 cm.; la matriz samítica está compuesta en gran proporción de cuarzo (aparecen corrientemente cuarzos bipiramidados); el cemento es calizo.

Las areniscas, bien cementadas, están formadas aproximadamente por

un 40 por 100 de cuarto; los fragmentos de roca son en su mayoría calizas, areniscas, pizarras y chert, y el cemento calizo oscila del 36-38 por 100.

Dado que esta formación se presenta encalichada, en muchos casos sólo quedan retazos de su antigua extensión, por lo que el reconocimiento superficial se hace con dificultad. Los datos que se puedan aportar sobre su potencia son, por este motivo, locales, siendo la potencia máxima apreciada de 15-19 m.

Cabe suponer que estos materiales pliocuaternarios fueron los depositados en una cuenca endorreica que se instauró en la zona debido a movimientos póstumos del Olistostroma, y sus diferencias litológicas corresponderían a la zonación de materiales propia de este tipo de cuencas.

1.4 CUATERNARIO

Las formaciones cuaternarias distinguidas corresponden a terrazas, depósitos lagunares y a un Cuaternario Indiferenciado (Q).

En el estudio geológico de esta Hoja se ha procurado interpretar en todos los casos la naturaleza y edad de los terrenos, a pesar de estar recubiertos en gran parte por suelos potentes, coluviones, etc. Por lo que se señala que las formaciones cuaternarias son más importantes en extensión de lo que cabe juzgar, a la vista de la cartografía.

1.4.1 Depósitos Lagunares (QLg)

Existen zonas que presentan una morfología lagunar y sedimentos característicos de este tipo de depósitos.

A la vista de lo que se observa actualmente, éstas debieron tener una mayor importancia, formando una red de lagunas que hoy, bien por la evolución morfológica o por disminución de aportes y por el drenaje a que la mano del hombre las ha sometido, están secas. Sólo en épocas de grandes lluvias algunas de ellas se cubren con una delgada lámina de agua.

Los depósitos lagunares están constituidos por limos, arcillas y evaporitas.

Se puede pensar que estos materiales son la terminación del gran episodio endorreico que se citaba para los sedimentos pliocuaternarios, quedando en la actualidad solamente estas pequeñas lagunas, que, como se observa, están en un franco período de extinción.

1.4.2 Terrazas (QT)

Se han cartografiado depósitos pertenecientes a terrazas a lo largo del

río Corbones y arroyo del Término, formados por conglomerados, gravas, arenas, limos y arcillas.

2 TECTONICA

Los sedimentos que componen la Hoja corresponden a dos grandes unidades estructurales (Olistostromas y Mioceno Autóctono) que presentan rasgos de una evolución tectónica diferente, por lo que es necesario describirlas por separado.

2.1 OLISTOSTROMA

La tectónica de esta unidad estructural está determinada por el desplazamiento de SE. a NO. de materiales fundamentalmente margosos, que durante el Mioceno avanzaron hacia el mar instaurado en esta zona.

En su movimiento arrastró depósitos, desplazándolos como «planchas flotantes» al principio, hasta sufrir deformaciones, fracturas e imbricaciones, que dieron lugar a su total mezcla con la masa. Esta evolución se aprecia en un corte de norte a sur, siendo cada vez mayores los elementos englobados cuanto más al Sur, o sea, cuanto más próximo se encuentra la zona de despegue.

La tectónica de deslizamiento gravitatorio ha dado lugar a una estructura caótica, entremezclándose elementos de diversas edades y procedencias (Olistolitos).

Las Albarizas se encuentran dislocadas y muy fracturadas, pero no se observan incluidas totalmente en la masa del Olistostroma. Esto evidencia un grado de menor implicación, lo que encaja perfectamente, si se considera que con anterioridad al depósito de las Albarizas el Olistostroma ya había iniciado su deslizamiento procedente del Subbético. Sólo en los movimientos de éste a partir del Mioceno Superior han sido afectadas, sufriendo una traslación, que si no ha sido tan importante como el resto de los materiales, sí ha sido lo suficiente para que se incluyan como materiales olistostrómicos, aunque con la denominación de para-autóctonos.

El movimiento del Olistostroma no fue continuo, sino que se realizó en numerosas pulsaciones a lo largo del tiempo que duró su traslación. Esto influye para que localmente el comportamiento con respecto a los materiales afectados no sea idéntico a lo largo de todas las zonas que ocupa.

Se citan a continuación los principales movimientos, que pueden servir como un resumen de la evolución e historia geológica de esta unidad:

1. Pos-Aquitaniense y ante-Burdigaliense Sup.
—Depósito de Albarizas—
 2. Pos-Serravalliense y ante-Tortonense Sup.
 3. Intra-Andaluciense
 4. Movimientos Póstumos: Cuencas endorreicas-Movimientos de tipo halocinético.
- } Desplazamiento Olistostrómico.
- } 3.1 Manto olistostrómico.
} 3.2 Desplazamiento de las Albarizas del frente y arrastre de las Albarizas andalucenses.

2.2 MIOCENO AUTOCTONO

La red heredada de fracturas de dirección Hercínica del zócalo, que al ser rejuvenecidas afectaban al Mioceno superpuesto, no tienen, dentro del ámbito de la Hoja, ninguna o escasa representación, a diferencia de zonas situadas más al Norte. Se supone que la gran potencia y características de los sedimentos olistostrómicos han sido lo suficientemente importantes como para amortiguar los efectos de este rejuvenecimiento.

Las fallas y fracturas que se observan están producidas por movimientos póstumos de reajuste y halocinéticos del Olistostroma, que tienen repercusión en los sedimentos suprayacentes, principalmente en los materiales del Andaluciense Regresivo, que, dada su mayor competencia, han reaccionado así a los movimientos anteriormente descritos de la masa margosa que tienen debajo.

3 HISTORIA GEOLOGICA

La Cuenca neógena del Guadalquivir, como se comentaba en la Introducción, está compuesta por sedimentos autóctonos, alóctonos y para-autóctonos, pues al relleno de esta depresión contribuyeron, además de la sedimentación propia del mar instalado, importantísimas masas de materiales procedentes del ámbito subbético, que a su vez trasladaron sedimentos de cuencas próximas a la actual (para-autóctonas = Albarizas).

En cuanto a la evolución de la cuenca subbética, de la que proceden los sedimentos a los que se le atribuye este origen, poco o nada se puede decir, toda vez que sólo se encuentran fragmentos rotos y dislocados y nunca series más o menos completas. Dada la edad más antigua encontrada para

los sedimentos para-autóctonos (Burdigaliense Superior), se puede decir que con anterioridad a esta edad, estos sedimentos subbéticos habían iniciado su deslizamiento, que en parte pudo ser subaéreo, hacia una zona de subsidencia que se puede llamar «Precuenca del Guadalquivir». Con posterioridad a este deslizamiento y en este mar instaurado se depositaron las «Albarizas», cuya constitución nos indica un mar altamente rico en sílice, lo que puede explicarse por la constitución de los sedimentos que sirvieron de sustrato, además de las condiciones ambientales que implicaron este enriquecimiento.

Los criterios paleontológicos actuales ponen de manifiesto la existencia de un hiato en las «Albarizas». Hay dos edades claramente definidas: Burdigaliense Superior-Langhiense Inferior, e incluso Serravallense y Tortoniense, Superior-Andaluciense; faltaría, pues, parte del Tortoniense, lo que hace pensar que durante el Tortoniense Inferior-Medio no hubo depósito en esta «precuenca», que coincidiría con la entrada en subsidencia de la Cuenca del Guadalquivir.

En el Tortoniense Superior se instala en la región un mar, debido a la subsidencia gradual del zócalo paleozoico, que desde la Orogenia Hercínica había permanecido emergido en la parte centro y norte de lo que hoy es el actual valle, situación que no experimentó cambios fundamentales hasta el Mioceno; por tanto, es en el Tortoniense Superior cuando se forma la Cuenca del Guadalquivir en sentido estricto.

La transgresión está caracterizada por sedimentos detríticos de tipo nerítico (no representada en los límites de la Hoja).

Durante todo el Tortoniense Superior el régimen marino persiste, depositándose margas azules.

Sin duda, la subsidencia diferencial es la causante de un avance por deslizamiento gravitatorio submarino de todos los sedimentos anteriores con **entrada en la cuenca.**

En los sondeos de Ecija y en algunos de los realizados en Carmona, el Olistostroma está suprayacente, ya sobre los sedimentos de la transgresión, ya sobre margas azules, todo ello de edad Tortoniense Superior. Otros datos regionales permiten afirmar que el movimiento fue pulsatorio y con fases locales no isócronas.

Localmente, las Albarizas fueron línea de costa y sustrato de los depósitos andalucienses, por lo que las Albarizas de esta edad se consideran cambio de facies de las margas azules.

Hacia el Andaluciense Superior existe una nueva fase pulsatoria que afecta particularmente a las Albarizas que se despegan en parte de la masa olistostromática, deslizándose localmente sobre las margas azules del centro de la cuenca (como se observa en la Hoja de Fuentes de Andalucía). Posteriormente a este movimiento siguen depositándose los niveles más altos de las

margas azules (ya muy arenosas y que son las que principalmente afloran en la Hoja), que de esta manera quedan discordantes y suprayacentes encima de las Albarizas.

Al final del Andaluciense sobreviene la gran regresión. La cuenca se eleva paulatinamente, depositándose materiales típicos regresivos.

La cuenca emerge, aunque regionalmente esta regresión se hace de forma paulatina de dirección NO.-SE., siguiendo el eje de la Cuenca de tal forma que aún hay series marinas continuas hasta el Plioceno Superior en determinados sectores localizados al S. de Carmona y otros en la parte S. de la cuenca.

Posterior a la definitiva emersión tiene lugar una etapa de modelación del relieve, arrasamiento y depósito, que está representado por los conglomerados cuarcíticos pliocuaternarios que, procedentes de Sierra Morena (borde NO. de la cuenca), ocuparon grandes extensiones, principalmente en la zona central.

En sectores localizados (La Lantejuela-El Rubio-Osuna-Marchena) y probablemente debido a movimientos pliocuaternarios del Olistostroma, se instala un sistema endorreico del que sólo quedan algunas lagunas residuales.

Con posterioridad se instala una red fluvial, que debido a diversas causas ha sufrido numerosos cambios del nivel de base, dando lugar a un complejo sistema de terrazas y otros sedimentos cuaternarios que actualmente recubren gran parte de la zona.

4 GEOLOGIA ECONOMICA

4.1 MINERIA Y CANTERAS

No se han encontrado indicios de actividad minera; pensando que no existen posibilidades importantes para la investigación de criaderos minerales, el apartado, por tanto, queda reducido al estudio de las canteras.

Se localizan numerosas canteras en los afloramientos de calizas y dolomías mesozoicas, que en la actualidad se encuentran abandonadas en su mayor parte. El objeto de su explotación fue la extracción de áridos y, en algún caso, de fabricación de cales.

En los terrenos ocupados por el Triásico no se han observado indicios de explotación importantes en los yesos, a pesar de su abundancia. Se piensa que al estar concentrada la extracción y producción de dicha sustancia en los alrededores de Morón de la Frontera (más al Sur), y al ser allí muy abundante, es el motivo para que en esta zona no se hayan iniciado explotaciones, dada la distancia existente.

Las capas de yeso son variables en sus potencias y en sus texturas mineralógicas, variando ésta desde el yeso sacaroideo en masas hasta el formado por gruesos cristales.

En las Albarizas existen explotaciones importantes con destino a la industria cerámica. Estos materiales presentan buenas características para este tipo de actividad, aunque la proximidad de centros urbanos hace que su localización se haga preferentemente en sus alrededores. Se citan como más importantes las situadas en las proximidades de Marchena, así como las de Puebla de Cazalla, donde existen importantes industrias de fabricación de ladrillos.

En las zonas donde esta formación presenta un alto contenido en sílice, cabe la posibilidad de realizar estudios encaminados a la explotación de este tipo de rocas con relación a los múltiples usos que tiene.

En el Andaluciense regresivo no hay explotaciones importantes, si bien existen algunas donde se extraen arenas con destino a la construcción.

4.2 HIDROGEOLOGIA

Los terrenos de la Hoja de Marchena no se prestan, por lo general, a la formación de grandes mantos acuíferos.

Los materiales que constituyen el Olistostroma, tanto el indiferenciado como los olistolitos que afloran, presentan las capas permeables trastornadas, aisladas y de cortas extensiones, por lo que raras veces existen condiciones de continuidad que permitan constituir acumulaciones destacables de aguas subterráneas; solamente existen algunos pozos ordinarios utilizados para fines domésticos o de poca importancia, que suelen tener como acuíferos el relleno de pequeñas vaguadas.

El Andaluciense Regresivo es el más favorable para la búsqueda de agua, a pesar de que su disposición en el relieve hace que gran parte de ésta se drene hacia los arroyos que la rodean. Es en estos materiales donde se centra actualmente la labor de captación de agua, apreciándose numerosos sondeos y pozos con este fin.

El Pliocuaternario presenta buenas condiciones, considerando su naturaleza y extensión, pero siempre disminuidas por su poco espesor. Existen numerosos pozos de los que se extraen caudales modestos, no siendo la calidad de estas aguas muy buena, por lo general duras.

El resto de acuíferos corresponde a los depósitos cuaternarios.

5 BIBLIOGRAFIA

AGIP MINERARIA (1958).—«Investigación sísmica a reflexión efectuada por cuenta de la Empresa Nacional Adaro, en el Valle del Guadalquivir». *Inédito*.

- ALASTRUE, E., y PRIETO, I. (1952).—«Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. Explicación de la Hoja 1.021, Morón de la Frontera (Sevilla)». *I. G. M. E.*
- CABANAS, R. (1964).—«Notas estratigráficas de la provincia de Córdoba». *Not. y Com. I. G. M. E.*, núm. 74.
- CALDERON, S. (1893).—«Movimientos pliocénicos y post-pliocénicos en el Valle del Guadalquivir». *An. Soc. Esp. Hist. Nat.*, serie 2, t. XXII.
- LIZAU, J., y PRIETO, I. (1956).—«Mapa Geológico de España, escala 1.50.000. Explicación de la Hoja 965, Ecíja (Sevilla)». *I. G. M. E.*, pp. 1-35.
- MAGNE, J., y VIGUIER, C. (1970).—«Stratigraphie du Néogène de la Bordure meridionale de la Sierra Morena, entre Huelva et Carmona (Espagne du SO.)». *Bull. de la S. G. F.*, 7.^a serie, t. XII, pp. 200 a 209.
- PERCONIG, E. (1961).—«La tectónica del Mioceno de la Cuenca del Guadalquivir (España Meridional)». 2.^a Reunión del Comité del Neógeno Mediterráneo (Sabadell y Madrid). *Inst. Lucas Mallada*, fasc. IX, pp. 271-273, C. S. I. C. (Madrid).
- (1961).—«Sobre la constitución geológica de Andalucía (España Meridional)». Livre a mémoire du professeur P. Fallot. *Mém. S. G. F.*, pp. 229-256, París.
- (1964).—«La estratigrafía del Mioceno en Andalucía Occidental (España). El límite Oligoceno-Mioceno y la fase terminal marina del Mioceno». 2.^a Reunión del Comité del Neógeno Mediterráneo (Sabadell y Madrid). *Cursillos y Conferencias del Inst. Lucas Mallada*, fasc. IX, pp. 219-228, C. S. I. C. (Madrid).
- (1964).—«Sull'esistenza del Mioceno Superiore infacies marina nella Spagna meridionale». *Compte rendu de la 3.^e session du Comité du Nèogène méditerranéen (Herne)*, pp. 288-302.
- (1968).—«Biostratigrafía della sezione di Carmona (Andalucía, Spagna) in base al foraminiferi planctonici». *C. R. du 4.^o Congrès International du Neogène méditerranéen, Giornale di Geologia*, vol. XXV, fasc. 3, pp. 191-218 (Bologne).
- (1971).—«Sobre la edad de la transgresión del Terciario marino en el borde meridional de la Meseta». *Congreso Hispano Luso-Americano*, E-1-29, Madrid.
- (1973).—«El Andaluciense». *XIII Coloquio Europeo de Micropaleontología*, pp. 201-223, ADARO (Madrid).
- PERCONIG, E., y GRANADOS, L. (1973).—«Estratotipo del Andaluciense». *XIII Coloquio Europeo de Micropaleontología*, pp. 225-246, ADARO (Madrid).
- SAAVEDRA, J. L. (1964).—«Datos para la interpretación de la estratigrafía del Terciario y Secundario de Andalucía». *Not. y Com. I. G. M. E.*

- VERDENIUS, J. G. (1970).—«Neogene stratigraphy of the Western Guadalquivir Basin (Southern Spain)». *Utrecht Microp.*, Bull. 3.
- VIGUIER, C. (1964).—«Precisiones acerca del Neógeno de Dos Hermanas (Sevilla)». *Bol. Geol. Min. I. G. M. E.*, t. 80.
- (1974).—«Le Neogene de L'Andalousie Nord occidentale (Espagne)». These de Doctorat D'Etat es sciences Naturelles, *Université de Bordeaux*.

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA