



IGME

986

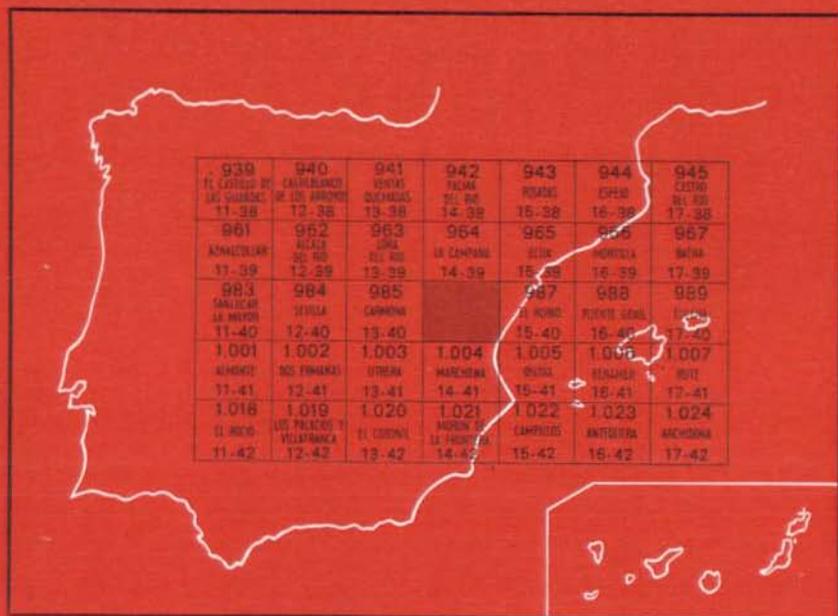
14-40

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

FUENTES DE ANDALUCÍA

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

FUENTES DE ANDALUCIA

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

La presente Hoja y Memoria ha sido realizada por la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, S. A., con normas, dirección y supervisión del IGME.

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

Supervisión del IGME: S. Antón Alfonso.

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 - 35.749 - 1977

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

INTRODUCCION

La Cuenca del Guadalquivir, a la que pertenece la Hoja de Fuentes de Andalucía, 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 depositan materiales neógenos autóctonos y 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 corresponde, a grandes rasgos, a 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 Fuentes de Andalucía aparecen representados en superficie 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, como corresponde a la naturaleza eminentemente margosa de los materiales. La importante meteorización, que ha producido potentes suelos, el coluvionamiento y el cul-

tivo tan intenso determinan que exista una gran pobreza de afloramientos, por lo que, dadas las dificultades que esto representa 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 se verá 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 Fuentes de Andalucía: los constituidos por sedimentos autóctonos y el Olistostroma.

1.1 OLISTOSTROMA

La denominación del Olistostroma (del griego olistaino, 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 se 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 acupada 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 los límites de esta Hoja sólo se han podido separar algunos afloramientos jurásicos, así como los de la serie Eoceno-Mioceno Inferior.

Parece oportuno distinguir, dentro del conjunto, una unidad 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 ALOCTONAS

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

Constituido fundamentalmente por margas versicolores, a veces con yesos, localmente jacintos y ofitas cuando proceden del Keuper. 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. En la zona SO. predominan las del Cretácico Superior, Eoceno, Oligoceno y Mioceno Inferior, con tonos generalmente verdosos. En la zona central (loma de Mostazar y cercanías) abundan las margas verdosas y areniscas del Mioceno. En el resto destacan algo más las del Keuper, con sus tonos peculiares.

La característica principal de esta formación 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».

El aspecto que generalmente ofrece, es el de un suelo pardo y margoso, pero esta apariencia corresponde en unos casos al suelo derivado de la roca infrayacente y en otros a la capa de alteración que impide la mayoría de las veces a tener constancia del sustrato y sólo sirve para hacer una tentativa de separación entre estos materiales y el resto de las formaciones. En los escasos afloramientos que se encuentran es donde se han determinado las edades más diversas.

Dada la naturaleza de este manto de corrimiento, los espesores son muy irregulares, variando notablemente de un punto a otro. El único dato directo, dentro de la Hoja, lo aporta el Sondeo Carmona, núm. 6 de Adaro, que cifra en 1.800 m. como mínimo la potencia, no llegando a tocar el sustrato, a diferencia de los demás (Carmona, 5, 4, 3, etc...) que al localizar el Paleozoico y la transgresión miocena nos dan potencias exactas sobre esta formación, que lógicamente aumenta hacia el Sur.

1.1.1.2 Jurásico indiferenciado (J)

Sólo se ha encontrado un afloramiento de dimensiones cartografiables, constituido por calizas y dolomías bien estratificadas, de tonos grises y beige claros, a veces calizas oolíticas (oosparitas recristalizadas y dolo-mitizadas). No se aprecian fósiles.

La potencia visible es de unos 10 metros, pero esto no es muy significativo, pues como indicamos anteriormente se trata de bloques incluidos en la masa margosa del Olistostroma.

1.1.1.3 Lías (J₁)

Representado por cuatro afloramientos de calizas, frecuentemente recristalizadas, y dolomías, a veces oquerosas (Dolomicrosparita, Dolosparita, Biomicritas, algunas dolomitizadas en parte), son nulos o muy escasos los restos fósiles.

1.1.1.4 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 pequeños afloramientos que, con más o menos implicación, vinieron con 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 en zonas fuera de los límites de la Hoja 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), constituido 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-AUTOCTONAS

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 borde 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 (5-80 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 de 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 sericita-clorita. 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 arena es del tipo sublitarenita a litarenita 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-microlina, con escasos granos de plagioclasa, **posiblemente de procedencia subbética** (erosión de las series flyschoide 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 numerosas 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.

De las muestras tomadas y entre una numerosa fauna, se ha podido determinar: *Praeorbulina* 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, pero que por datos que se poseen, tanto regionales como de correlaciones entre sondeos a lo largo de la cuenca, permiten suponer en

la vertical de la Hoja (representados en el corte I-I' por T₁₁^{Bc}). Esta formación transgresiva es discordante sobre el Paleozoico (PC-P) 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 (Tm₁₁₋₁₂^{Bc3-Bc})

Se extienden principalmente por la zona septentrional de la Hoja. Constituidas por margas azules cuando se presentan frescas y beige-amariillentas 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.

El aspecto general es masivo, pero a veces presentan laminación paralela y zonas más calcáreas con estructuras en bolos y fractura concoidea. Localmente se observa yeso y algún resto de Lamelibranquios.

Son muy escasos los afloramientos, estando por lo general muy meteo-

rizados. La microfauna encontrada permite atribuir una edad de Tortonien-se Superior-Andaluciense, por la aparición de: *Globigerina dutertrei*, *Globorotalia acostaensis*, *Globorotalia martinezi*, *Globorotalia scitula ventriosa*, *Bolivinooides miocenicus*, *Globigerina nepenthes*, *Globorotalia* sp. (forma an-central de *G. margaritae*), *Globorotalia menardii*, *Globorotalia plesiotumida*, *Globigerinoides obliquus extremus*.

La potencia es muy irregular, decreciendo rápidamente de norte a sur. En la zona SO. el sondeo Carmona núm. 6, corta 55 m. de margas. En la parte norte carecemos de datos, si bien podemos pensar que es elevada, remitiéndonos como comparación al sondeo Carmona núm. 3, situado a unos 9 Kms. del límite NO., que corta 675 metros de margas azules.

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.

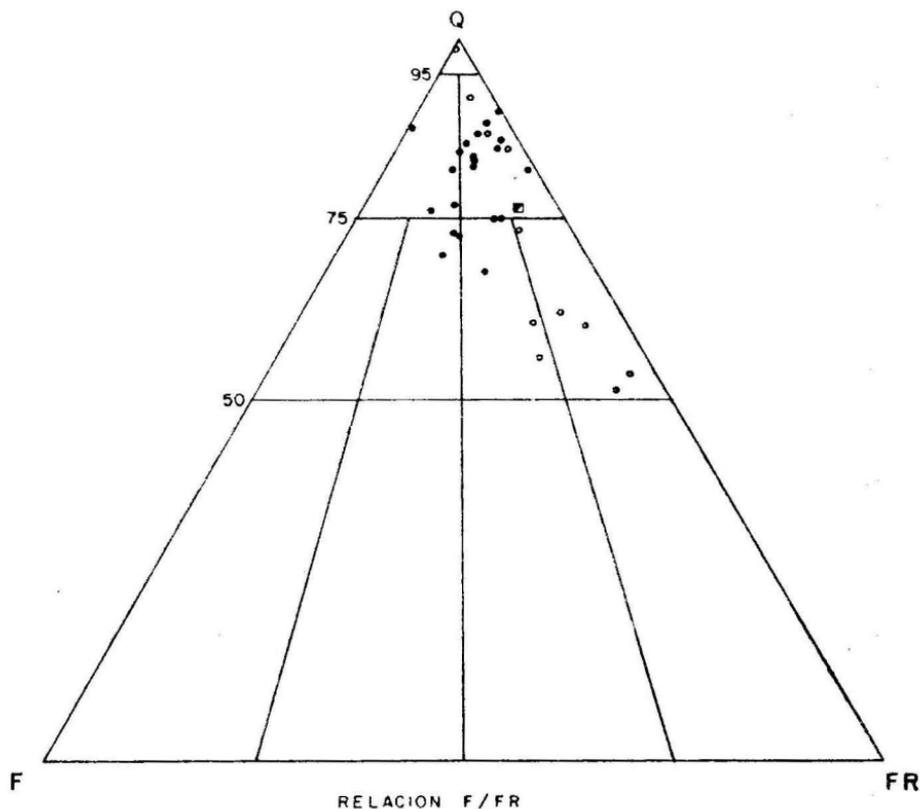
Como es característico a lo largo de casi todas las formaciones de la cuenca, el contacto no es neto, sino que viene dado por el paso progresivo de la marga arenosa del techo de la formación infrayacente, hasta la aparición de niveles areniscos y arenosos. La variabilidad lateral es importante. Donde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

Petrográficamente son subarkosas y sublitarenitas (fig. 1), con mayor porcentaje de estas últimas. La muestra media de la formación es tipo sublitarenita, cuya composición media está representada en el histograma de la figura 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: carbonatos (10-40 por 100) y ferruginoso (3-15 por 100).

El cuarzo es 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 abundantes, 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.



- ARENISCAS
- ARENAS
- MEDIA

Figura 1

El cemento ferruginoso es casi constante en estos bancos de areniscas y puede ser postdiagenético 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 sublitarénita a litarenita

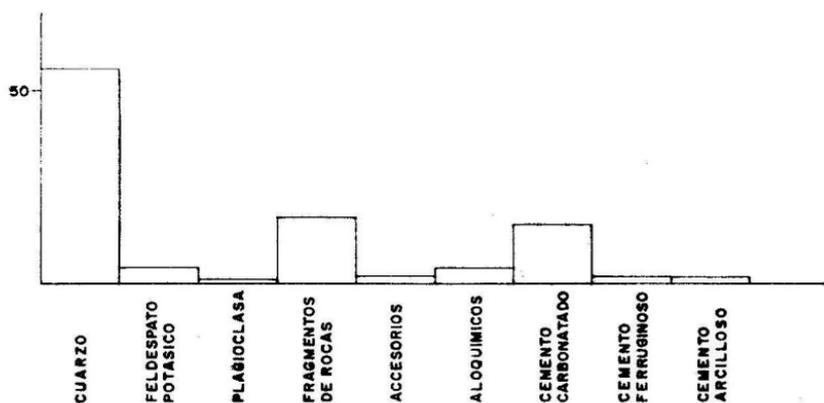


Figura 2

(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 50 metros como máximo.

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

En los afloramientos situados en el Cerro de San Pedro se han recogido numerosas muestras y el estudio macropaleontológico permite corroborar estas dataciones.

1.3 PLIOCUATERNARIO

Discordantes sobre el resto de materiales anteriores, se presentan unos sedimentos que posiblemente correspondan a una etapa antigua del Cuaternario o quizás del Plioceno, del que no tenemos referencia en la Hoja de Fuentes de Andalucía, 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 Pliocuaternalio.

Se distinguen dos formaciones; una localizada a lo largo del límite septentrional, y que es la continuación de los sedimentos que con carácter

regional cubren grandes extensiones en la Cuenca del Guadalquivir, y otra situada en la parte SE., formando en gran parte la llanura que existe entre La Lentejuela-El Rubio-Osuna-Marchena.

No se tienen criterios suficientes para relacionar estos dos tipos, ni se puede asegurar si corresponden o no a una etapa común, por lo que se considera conveniente separarlos, tomando para ello como característica principal la naturaleza de los cantos, que nos determinan inequívocamente el área de los materiales que los forman.

1.3.1 PLIOCUATERNARIO (T₂-Q₁)^B

Ocupa la parte norte de la Hoja, en terrenos de una topografía prácticamente horizontal. Está formado por conglomerados y areniscas, principalmente; existen también arenas, gravas, limos y arcillas.

Se poseen datos en Hojas limítrofes, donde estos sedimentos ocupan casi toda la superficie, lo que ha motivado que se haya realizado un somero muestreo con el objetivo principal de corroborar los estudios realizados.

La naturaleza de los cantos es la siguiente: 16,2 por 100 de cuarzo; 74,6 por 100 de cuarcita; 3,8 por 100 de pizarras; 1,6 por 100 de rocas ígneas y 3,6 por 100 de caliza. Los parámetros de esfericidad (Riley y Krumbein) y el aplanamiento (Calleux) dan como resultado cantos muy rodados y reciclados, bien redondeados y de aplanamiento medio, respectivamente.

En la matriz, la proporción mayor en la relación grava-arena-limo-arcilla, corresponde a la arena (70-90 por 100), quedando para la grava un 20 por 100 y el resto para limos y arcillas.

La mineralogía media da 24,6 por 100 de cuarzo, 20 por 100 de feldespatos y 55,3 por 100 de fragmentos de roca (mineralogía media de litarenita feldespática a litarenita).

Los terrígenos comprenden cuarzo y fragmentos de cuarzo, que oscilan en una proporción aproximada del 20-30 por 100. Los feldespatos entre el 10-25 por 100, con mayor abundancia de los potásicos.

Los fragmentos de roca son del tipo metamórfico predominantemente y los minerales accesorios observados son mena metálica, circón, mica negra y turmalina, principalmente.

Gran parte de esta formación se encuentra recubierta por suelos, que son rojos generalmente, aunque en algunas zonas son pardos. También se presentan costras calcáreas.

El depósito de estos materiales tuvo lugar en ambiente continental y en medio acuoso de gran energía. La naturaleza de los cantos nos señalan a Sierra Morena como área madre y el transporte, relativamente corto pero intenso, permitió la mala clasificación y buen redondeamiento.

La potencia es variable y sólo en algunas graveras se pueden hacer

medidas. Se estima en unos ocho metros, pero en muchos casos puede ser mínimo e incluso faltar, estando enmascarado por el suelo.

1.3.2 PLIOCUATERNARIO ($Tc_2^B-Q_1$)

Constituido por conglomerados, areniscas, limos y arcillas.

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

Las areniscas, bien cementadas, están formadas aproximadamente por un 40 por 100 de cuarzo, los fragmentos de roca son en su mayoría calizas, areniscas, pizarras y chert, y el cemento, calizo, oscila del 36 al 38 por 100.

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

1.4 CUATERNARIO

Las formaciones cuaternarias distinguidas corresponden a terrazas, derrubios de ladera, 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 DERRUBIOS DE LADERA (QL)

Localizados principalmente en los taludes, entre las margas azules y el pliocuaternario de cantos cuarcíticos, que está sufriendo un importante desmantelamiento, dada su disposición en el relieve actual y la naturaleza de los materiales que lo forman.

1.4.2 DEPOSITOS 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 en la actualidad, debieron tener una mayor importancia, formando una extensa red de lagunas que hoy, bien por

la evolución morfológica o por disminución de aportes y por el drenaje que la mano del hombre las ha sometido, están secas. Sólo en épocas de grandes lluvias algunas de ellas se inundan con una delgada lámina de agua.

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

1.4.3 TERRAZAS (QT)

Se han cartografiado depósitos pertenecientes a terrazas a lo largo del río Corbones y Arroyo del Salado, formados por conglomerados, gravas, arenas, limos y arcillas.

2 TECTONICA

Los sedimentos que componen la Hoja corresponden a dos grandes unidades estructurales (Olistostroma 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, si 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. Post-Aquitaniense y ante-Burdigaliense sup.
—Depósito de Albarizas— | } | Desplazamiento
Olistostrómico. |
| 2. Post-Serravalliense y ante-Tortonense sup. | | |
| 3. Intra-Andaluciense | } | 3.1. Manto Olistostrómico. |
| | | 3.2. Desplazamiento de las Albarizas del frente y arrastre de las Albarizas andalucienas. |
| 4. Movimientos póstumos: Cuencas endorreicas-Movimientos de tipo halocinético. | | |

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 las zonas limítrofes 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 a los movimientos anteriormente descritos de la masa margosa que tiene debajo.

3 HISTORIA GEOLOGICA

La cuenca neógena del Guadalquivir, como se comentaba en la Introducción, está compuesta por sedimentos autóctonos, alóctonos y para-autóct-

tonos, 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-autóctonos = 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 desplazamiento 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 Serravaliense y Tortoniense Superior-Andalucense; 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 superficie dentro de 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 nuevo 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 andalucenses, por lo que las Albarizas de esta edad se consideran cambio de facies de las margas azules.

Hacia el Andalucense Superior existe una nueva fase pulsatoria, que afecta particularmente a las Albarizas, que se despegan en parte de la masa olistostrómica, deslizándose localmente sobre las margas azules, como se observa en la zona del Cuartillejo. Posteriormente a este movimiento siguen depositándose los sedimentos correspondientes a los niveles más altos de las margas azules (ya muy arenosas), que quedan discordantes y encima de las Albarizas (se puede ver en la parte NO. del Cerro de Montalbán).

Al final del Andalucense 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 en 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 Lentejuela-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 ha encontrado indicio alguno de actividad minera y pensando que no existen posibilidades para la investigación de criaderos minerales, el capítulo queda reducido al estudio de las canteras.

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

En las Albarizas hay varias explotaciones con destino a la industria cerámica. En general, esta formación presenta 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.

En las zonas donde esta formación presenta un alto contenido en sílice, cabe la posibilidad de realizar estudios para su posible aplicación en los numerosos usos que este tipo de rocas tiene.

Dentro de las margas azules no existen explotaciones, pero su abundancia, naturaleza y fácil explotación, las hacen idóneas para utilizarlas como material para cerámicas.

En el Andaluciense regresivo no hay explotaciones importantes, si bien existen algunas donde extraen arenas para la construcción. Igualmente en el Pliocuatrnario, de cantos cuarcíticos, donde existen indicios de extracciones de materiales para áridos, localizados principalmente en las cercanías de Fuentes de Andalucía.

4.2 HIDROGEOLOGIA

Los terrenos de la Hoja de Fuentes de Andalucía no se prestan, en 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 para usos domésticos o de poca importancia, que tienen como acuíferos el relleno de pequeñas vaguadas.

Las margas azules son prácticamente estériles, si bien se encuentran algunos pozos en la parte meteorizada, siempre superficiales y de poca importancia, que se secan en el estío.

El Andaluciense regresivo es el más favorable para la búsqueda del agua, pero su posición y poca extensión hace que gran parte de ésta se drene hacia los arroyos que la rodean, como puede observarse en varias fuentes. Es en esta formación donde se centra actualmente la labor de captación de agua, apreciándose numerosos sondeos y pozos con este fin.

El Pliocuatrnario presenta también buenas condiciones, considerando su naturaleza y extensión, pero siempre disminuidas por su poco espesor. Existe una numerosa red de pozos, siendo los caudales que se consiguen modestos, salvo en casos en los que, por mayor abundancia de gravas, se obtienen cantidades más apreciables. La calidad de estas aguas no es muy

buena, siendo por lo general aguas duras. También en esta formación se observa un drenaje del manto hacia los arroyos, que se refleja en las fuentes que aparecen a favor del contacto con las margas infrayacentes.

El resto de los 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*.
- CABANAS, R. (1964).—«Notas estratigráficas de la provincia de Córdoba». Notas y Comun. *IGME*, 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, Ecija (Sevilla)». *IGME*, 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 Occidental y en particular de la cuenca del Guadalquivir (España meridional)». Livre a la mémoire du professeur P. Fallot. *Mém. S. G. F.*, pp. 229-256, Paris.
- (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 in facies marina nella Spagna meridionale». *Compte rendu de la 3.ª session du Comité du Néogène méditerranéen (Herne)*, pp. 288-302.
- (1968).—«Biostratigrafia della sezione di Carmona (Andalucía, Spagna) in base al foraminiferi planctonici». *C. R. du 4.º Congrès International du Néogène 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. IGME.
- 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. IGME*, tomo 80.
- (1974).—«Le Neogene de L'Andalousie Nord occidentale (Espagne)». These de Doctorat D'Etat ès sciences Naturalles. *Université de Bordeaux*.

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA