



IGME

978

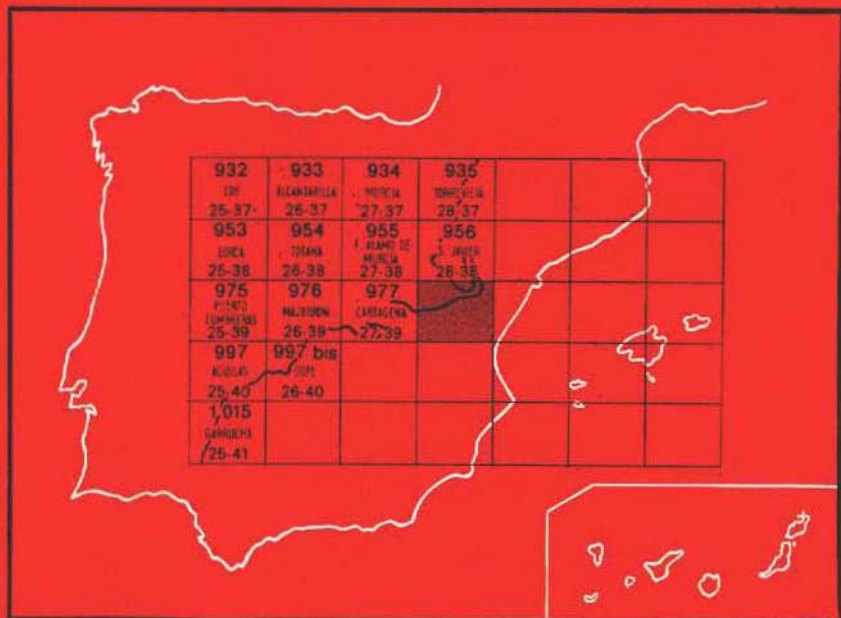
28-39

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

LLANO DEL BEAL

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

LLANO DEL
BEAL

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

La presente Hoja y Memoria ha sido realizada por la División de Geología del IGME, habiéndose dispuesto de todos los datos suministrados por el Departamento de Investigación Minera del IGME.

Ha sido formada por los Licenciados en Ciencias Geológicas: J. S. Espinosa Godoy, J. M. Martín Vivaldi, J. M. Martín Alafont y Margarita Pereda.

Todos los estudios petrológicos se han realizado por los Licenciados Antonio Pérez Rojas y M.^a José López García. Las muestras de micropaleontología han sido estudiadas por el Dr. don José Manuel González Donoso.

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 - 7.418 - 1974

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Madrid-16

0 INTRODUCCION

El área estudiada, que ocupa la Hoja n.º 28-39, está comprendida dentro del sector suroccidental de la Zona Bética. En su aspecto geológico, esta Zona Bética, junto con la Subbética y Prebética, forma el ámbito de las Cordilleras Béticas. Se extienden desde Cádiz hasta el sur de Valencia, quedando limitadas por su parte septentrional-occidental por la depresión del Guadalquivir, mientras el sector oriental queda limitado por una línea imaginaria que, llevando una dirección O-SO., pasa por la costa al sur de Valencia. El límite meridional de la Cordillera Bética es el mar Mediterráneo. La Zona Bética es la más meridional de todas y se extiende desde el oeste de Málaga.

La Hoja estudiada pertenece a los terrenos más orientales, emergidos de la Cordillera Bética en sentido estricto.

Está formada por dos cadenas montañosas de relieve poco abrupto, que corren paralelas a la costa, separadas de Este a Oeste por la depresión que origina el Valle de los Belones.

Para la descripción geológica de la Hoja dividiremos el sector en tres zonas, que presentan características estratigráficas y tectónicas particulares.

Estas serán:

- A) Zona Sur. Cadena de montañas que forman la costa desde Portman al Cabo de Palos.

- B) Zona Central. Desde Santi Spiritu a los Belones.
- C) Zona Norte. Depresión que se extiende al norte del Llano del Beal y San Ginés.

Estas tres zonas están formadas por materiales pertenecientes a los grandes complejos tectónicos y a terrenos neógenos y cuaternarios.

Estos complejos son:

- Complejo Nevado-Filábride.
- Complejo Alpujárride:
 - a) Manto Alpujárride Inferior.
 - b) Manto Alpujárride Superior.

Los terrenos neógenos pertenecen al Mioceno, y en este período se sitúa una serie de rocas volcánicas y subvolcánicas.

1 ESTRATIGRAFIA

Dada la similitud entre los micaesquistos negros y cuarcitas Nevado-Filábrides y Alpujárrides, y siendo probable que los dos tramos pertenezcan (al menos en esta región) a una misma formación paleozoica o más antigua, sedimentada en una misma cuenca, que han sufrido un metamorfismo regional simultáneo y que por razones tectónicas actualmente pertenecen a Complejos distintos, sus materiales serán descritos conjuntamente en este capítulo.

— Paleozoico o más antiguo (C-P; C-Pc; PC-PÉ).

Es la unidad más antigua y forma el núcleo paleozoico integrado por rocas que presentan gran uniformidad y monotonía en lo que se refiere a su composición.

Los sedimentos, originalmente detríticos y arcillosos, fueron posteriormente afectados por un metamorfismo regional y plegamientos suaves de edad hercínica.

Las rocas que componen esta unidad paleozoica son:

Micaesquistos de aspecto mosqueado

Son rocas de grano fino y pizarrosidad manifiesta; tienen el aspecto mosqueado, con manchas de magnetita. Los minerales esenciales son: cuarzo, sericita, clorita y grafito, siendo el aspecto plateado y el color gris debido a los minerales micáceos.

Micaesquistos granatíferos con grafito

Se trata de esquistos brillantes, de color gris plomizo, cuya foliación es muy marcada, con superficies suavemente onduladas. Los minerales esenciales son: cuarzo, moscovita y granate, tan abundante este último que la roca se podría clasificar como una granatita.

Esquistos cuarcíticos

Tienen como mineral más abundante el cuarzo, que alterna en bandas con las micas (clorita verde y moscovita). Es de color brillante y aspecto grafitoso.

Cuarcitas

Rocas muy duras, con exfoliación casi romboédrica, con aristas cortantes. Esquistosidad muy marcada por la alineación de los cristales micáceos dentro de la matriz cuarcítica de color gris oscuro.

La componen, como minerales esenciales, el cuarzo (casi la totalidad), moscovita y algo de grafito que salpica la roca.

Esquistos grafitosos

Son rocas de grano fino, negras, con esquistosidad muy marcada, muy deleznales y que generalmente se presentan muy replegadas.

Están compuestas por grafito, cuarzo y algunos lechos de micas.

Generalmente, en los tramos superiores de esta formación predominan los bancos de cuarcitas, aunque no son exclusivos de ellos. Existe una alternancia de estas rocas con las esquistosas.

Hacia el techo de la formación hay intercalados bancos de calcoesquistos (C-Pc) de algunas decenas de centímetros. Se trata de rocas carbonatadas detríticas, formadas por fragmentos de los esquistos y cuarcitas, alineadas en bandas y trabadas por un cemento calcáreo.

Hay que hacer una distinción importante dentro de toda esta serie, que es su posición relativa con respecto a las restantes unidades tectónicas. En la zona central de la sierra está situada bajo los Complejos Filábride; por el contrario, en la costa, en la zona Sur, está colocada sobre materiales pertenecientes a la serie Filábride y debajo de los Alpujárrides (C-P).

El conjunto de rocas que forman los afloramientos de una y otra zona son, con ligeras diferencias, muy semejantes. Incluimos dentro de los mantos alpujárrides los tramos paleozoicos que se encuentran sobre la serie Filábride, y en el Complejo Nevado-Filábride a los que se encuentran bajo ella (PC-PΞ).

— Complejo Filábride en sentido estricto ($P-T_{A1}$; $T_A^{\Delta_M}$).

Los diferentes tramos que componen esta serie tienen distinta representación, según el sector de la sierra en que aparecen.

Zona Sur Cordillera Costera

Es en esta zona, desde Portman hasta las cercanías de las Covaticas, donde mejor representada está la serie Filábride. Ocupa una franja que, extendiéndose de Este a Oeste, tiene su máxima anchura (aproximadamente 1 Km.) en el faro de Portman. Las rocas que aparecen son de abajo a arriba:

— Micaesquistos cuarcíticos plateados.

Son de estructura esquistosa, color gris plateado y gris verdoso; se aprecian los granos de cuarzo en una matriz micácea muy abundante. El mineral esencial es la mica, que aparece en lechos muy ondulados, entre los que se intercalan abundante cuarzo y algunos fenoblastos de albita.

— Micaesquistos verdes.

Son de estructura granoblástica y grano fino, formando intercalaciones.

— Cloritoesquistos, micacitas y esquistos anfibólicos.

Completan la gama de esquistos de la serie Filábride, encerrando abundante albita y moscovita.

— Cuarcitas.

Son blancas y encierran láminas de moscovita y cristales de turmalina. Además, existen pequeños lentejones interestratificados de margas conglomeráticas (brechas tectónicas), formadas por feldespatos, clorita, cuarzo, moscovita, biotita y turmalina, todos ellos cementados por calcita. Estos lentejones, de algunos decímetros de potencia, son frecuentes en la zona situada al este de la carretera militar de Cabo Negret, precisamente al muro de la formación de mármoles cipolinos.

Entre Portman y Cuatro Tiros todo este complejo aparece, bajo los materiales paleozoicos, en una franja de unos quinientos metros de anchura, con potencia no determinable, pero superior a los ciento cincuenta y menor de los trescientos.

— En la Zona Central.

En el Complejo Filábride, que se reduce hacia el Norte, tan sólo afloran los micaesquistos y los mármoles (Zona de cantera Navidad).

En el sector del Cerro del Aguila y a ciento veinte metros de profundidad, bajo materiales Alpujárrides (comprobado por estudios de interior

en las minas), se localizan mármoles y diabasas, con intercalaciones de neises albiticos pertenecientes a esta serie, con una potencia comprendida entre los cincuenta y los cien metros.

— Zona Norte.

La serie Filábride no aflora en ningún punto de ella, y en profundidad, por sondeos, se ha observado que existe el Triás de facies alpujárride, que se sitúa sobre materiales paleozoicos, probablemente también alpujárrides.

— Complejo Alpujárride.

Los materiales que integran el Complejo Alpujárride en este sector de la Sierra de Cartagena pueden agruparse en cinco tramos fundamentales.

— Manto Alpujárride Inferior (C-P; C-Pc; T_{A1}^Y ; T_{A1}^E ; T_{A2-3}^C).

Una base paleozoica, formada por micaesquistos, cuarcitas y calcoesquistos, que ocupa la zona Sur, desde Portman a Cabo de Palos (descrita en el apartado anterior) (C-P; C-Pc).

A continuación hay una formación probablemente perteneciente al Triásico Inferior, de filitas y cuarcitas fundamentalmente. En ella aparecen intercalados yesos y diabasas, pero de manera muy esporádica. Tanto las cuarcitas como las filitas son de colores abigarrados, predominando los grises y violetas; generalmente se presentan muy replegadas (T_{A1}^Y ; T_{A1}^E).

Encima aparece un tramo carbonatado, de calizas tableadas grises azuladas o azules, que localmente son amarillas y masivas, con lechos arcillosos, amarillos. Este conjunto de filitas, cuarcitas y calizas se extiende por las regiones septentrional y oriental de la zona central de la sierra. Hacia el Sur su potencia se reduce, y tan sólo quedan pequeños «testigos», intercalados entre filitas y cuarcitas del tramo superior, que describiremos a continuación.

— Manto Alpujárride Superior.

Sobre el tramo anterior hay un nuevo nivel de filitas y cuarcitas, en todo semejante al anterior (T_{A1}).

Sigue a continuación un nuevo tramo de calizas dolomíticas masivas y recrystalizadas. Muy brechoides y sin estratificación aparente, suelen ser de tonos oscuros, pardos y grises, siendo fétidas las negras y blancas (T_{A2-3}^d). Afloran en toda la sierra, siendo su dominio principal la parte norte de la zona meridional.

Las potencias de estos tramos son muy variables. Las de las filitas y cuarcitas pueden estimarse en un máximo de cien metros (Cerro del Aguila), y en los tramos carbonatados varían desde algunos metros hasta más de doscientos.

— Terrenos Neógenos ($T_{c_1}^B$; T_1^B)

En la zona central de la sierra hay una formación perteneciente posiblemente al Mioceno Superior, de origen lacustre. Se compone de conglomerados, areniscas, margas y margocalizas, todos ellos muy alterados por una intensa acción hidrotermal.

Los conglomerados se encuentran formando lentejones entre los tramos margosos y margocalizas; estos lentejones, de forma gradual, pasan a areniscas hacia el techo; en la Sierra se conocen por el nombre de «almendrolon» cuando sus cantos son sustituidos por blenda, galena y pirlita y forman uno de los criaderos más interesantes, desde el punto de vista metalogénico y económico, de la Sierra de Cartagena (Mcg).

— Rocas ígneas.

Dentro de este apartado hay que establecer dos grandes grupos, a saber: rocas subvolcánicas mesozoicas y rocas volcánicas neógenas.

Las primeras son diabasas (o metabasitas), que encajan tanto en la Serie Filábride como en la Alpujárride y afloran en toda la sierra en pequeñas extensiones ($T_{A_1}^E$).

Las segundas forman los afloramientos que rodean al mar Menor y constituyen sus islas interiores.

Se trata de andesitas formadas por fenocristales de ortopiroxenos (enstatita), plagioclasas básicas, con zonado muy marcado y cordierita idiomorfa. La matriz es hialopilitica generalmente. Las rocas contienen numerosas restitas, constituidas por cordierita (alotrimorfa), sillimanita, biotita, espiñela y granate.

Estas andesitas son similares a las que aparecen en la región de Mazarrón (α).

2 TECTONICA

La Sierra de Cartagena se forma como resultado de los intensos plegamientos alpinos que originaron la Cordillera Bética; el Sector estudiado pertenece a la zona interna de la Bética propiamente dicha.

El estilo tectónico dominante es el de mantos de corrimiento, y se puede decir que la Sierra de Cartagena se formó por apilamiento de diversos materiales, cuyos orígenes se encontrarían mucho más al Sur.

Estas rocas pertenecen a la Unidad Nevádice, al Complejo Filábride, a las unidades del Triásico Alpujárride y a los terrenos neógenos post-orogénicos.

En primer lugar consideramos la unidad más antigua que aflora en la región: la Nevávide.

Estos materiales paleozoicos se encuentran afectados por la tectónica hercínica, a la que se superpone la alpídica, borrando en muchos casos, o haciendo irreconocible la primera; el resultado es una gran complicación de pliegues y fallas, tanto en el detalle como a gran escala. Forman el núcleo central de la Sierra, que aflora como consecuencia de las fallas normales, y sobre esta unidad yace la serie Filábride, unidad alóctona que sufre, junto a la Nevávide, metamorfismo.

Vista con detalle la serie Filábride, ofrece dos estilos tectónicos diferentes, según los tramos que se traten: así, las capas esquistosas y cuarcíticas están muy replegadas, mientras que los mármoles superiores sólo presentan suaves alabeos.

Hay una discordancia angular muy marcada entre ambos niveles, debida a un plegamiento disarmónico entre materiales de diferente constitución. Los tramos esquistosos y cuarcíticos tienen una vergencia hacia el Norte.

La disarmonía requiere un despegue, por el cual los mármoles se desplazan hacia el Norte de su base esquistoso-cuarcítica. Esta formación aparece precisamente al muro de los mármoles de la serie Filábride.

La morfología de las formaciones cuarcíticas, que aparece en lentejones de mayor o menor extensión, la variada gama existente dentro de los micaesquistos de la serie Filábride, y la posible traslación relativa hacia el Norte de los mármoles superiores, hacen que estos últimos, en la zona central de la sierra, queden colocados sobre esquistos y micaesquistos del complejo Nevado-Filábride, en donde faltan los tramos de esquistos claros y cuarcitas blancas, que, como se ha visto, forman la base de estos mármoles en la zona meridional. En la zona septentrional no afloran en superficie.

Sobre el complejo anterior, en el área objeto de estudio, se han podido individualizar dos mantos de corrimiento alpujárrides, que se suponen cabalgantes de Sur a Norte. El primero está formado por una posible base de micaesquistos paleozoicos, un tramo intermedio de filitas y cuarcitas, terminando con un tramo superior calizo.

Al desplazarse este conjunto hacia el Norte, cabe suponer que la base paleozoica quedó «frenada» en la zona meridional, acompañando a los niveles superiores en su desplazamiento; tan sólo una pequeña parte de dicha base se quedó situada bajo su techo de filitas, cuarcitas y calizas.

El primer manto de corrimiento del Trías Alpujárride lo forman cuarcitas y filitas, con un techo de calizas tableadas fosilíferas. A continuación en esta zona hay una importante etapa erosiva que crea un relieve, sobre el que se sitúa el segundo manto de corrimiento alpujárride de carácter epiglético.

Posteriormente a la colocación de los mantos alpujárrides y anterior al Mioceno Medio-Superior, se superpone a la estructura de mantos otra de bloques muy marcada, originada por fallas de dirección NO.-SE. que ponen en contacto materiales de diferente composición.

La estructura de la zona central es comparable a un horst tectónico, interrumpido al Norte por una falla (o una flexión) que se extiende de Este a Oeste, dejando aislada la zona septentrional de la Sierra. La zona más elevada del horst correspondería al sector de Coto Ponce.

Después de la formación del horst, y antes del Mioceno, toda la estructura sufrió una intensa erosión, de modo que en la zona central (Coto Ponce) el Paleozoico quedó al descubierto; hacia el Este fue desmantelado el Trías, aflorando la serie Filábride, y hacia el Oeste, en la parte más occidental de la Hoja, que es la más hundida, quedó preservada de la erosión. El Trías Alpujárride cubre aquí los materiales de la serie Filábride (Cantera Emilia y este de la estación F. C. de Los Blancos).

Durante el Mioceno Superior esta estructura fue cubierta por diferentes materiales detríticos.

Posteriormente al cuadro tectónico descrito, otra serie de fallas de dirección aproximada ENE., esta vez de relajación, hundieron al Norte y Sur los grandes bloques meridionales y septentrionales. Al mismo tiempo las fallas transversales de dirección NNO.-SSE. siguen funcionando, y son vías de salida para fluidos hidrotermales que mineralizan y alteran a los materiales pertenecientes a los diferentes Complejos tectónicos e incluso a los miocenos.

3 HISTORIA GEOLOGICA

En una Hoja como la de El Llano, formada en su mayoría por materiales alóctonos, hay que tener en cuenta dos apartados:

- a) Características que dominaron en la cuenca original.
- b) Evolución tectónica.

- a) *Características que dominaron en la cuenca original.*

Los materiales pertenecientes al Paleozoico, tanto del Complejo Nevado-Filábride como de los Alpujárrides, estarían formados por sedimentos detrítico-arcillosos ricos en cuarzo y materia orgánica. Estos materiales sufrieron un metamorfismo prealpino del tipo de la facies de anfíbolitas almandinas, probablemente Herciniano.

Posteriormente, sobre este basamento, se depositarían en la zona más septentrional de la cuenca materiales detrítico-arcillosos de análogas características que los infrayacentes, con niveles ricos en sodio, posiblemente de origen volcánico.

Sobre ella se depositaron niveles calcáreos impuros, arcillosos, desarrollándose simultáneamente un vulcanismo básico. Este conjunto de sedimento sufrió un metamorfismo plurifacial junto con el basamento paleozoico, variando desde la facies de los esquistos con glaucofana hasta la de los esquistos verdes. La serie detrítico-arcillosa ha dado lugar a la serie Filábride Inferior, y la serie calcárea a la serie Filábride Superior.

Más hacia el Sur, y posiblemente durante el mismo tiempo, se depositaron también sedimentos detrítico-arcillosos, que asimismo se vieron afectados por un vulcanismo básico. Esta sedimentación, como en la serie Filábride, continuó con un conjunto de materiales calcáreos, como en la zona situada más hacia el Sur. El conjunto, con su basamento Paleozoico, fue afectado durante la orogenia Alpina por un metamorfismo de epizona alta.

Los materiales detríticos arcillosos corresponden con las actuales filitas y cuarcitas del Triásico Superior, y los tramos calcáreos con las calizas y dolomías del Triásico Medio-Superior, de facies Alpujárride.

b) *Evolución tectónica.*

Durante la orogenia Alpina, todos los materiales son desplazados hacia el Norte. Se produce una tectónica de mantos de corrimientos, de manera que los materiales situados más hacia el Sur, que forman elementos alpujárrides, han desplazado parte de su basamento Paleozoico, cabalgando a su vez a los elementos pertenecientes a la Serie Filábride, que se depositaron más al Norte. Tanto dentro del Complejo Alpujárride como del Filábride se produjeron despegues, dando lugar a diferentes «escamas» con verdadero carácter de mantos de corrimiento.

Simultáneamente se produce una serie de fallas de tensión que rompen la continuidad de las estructuras, que se extienden de Este a Oeste; de esta forma se crean diferentes horsts tectónicos, sobre todo en la zona central de la Sierra de Cartagena. Todos estos fenómenos se producen en épocas anteriores al Mioceno Superior. Posteriormente, y quizá durante el Mioceno Superior, la región se vio afectada por un sistema de fallas de dirección Este-Oeste. Ambos sistemas de fallas, las de dirección aproximada Norte-Sur y las de dirección Este-Oeste, sirvieron de vías de emisión a los diferentes materiales volcánicos, acumulándose éstos en las zonas de cruce de ambos sistemas.

4 GEOLOGIA ECONOMICA

Descripción de los Yacimientos

Introducción

Los primeros vestigios de trabajos mineros realizados corresponden a los fenicios, y podemos calcular en unos 3.000 años la antigüedad de esta minería.

La verdadera explotación, esto es, a gran escala, comenzó con los romanos, que llegaron a una profundidad de 200 m. en el Cabezo Rajado. Las actividades debieron continuar hasta el siglo IV, en que se vio truncada con la invasión de los bárbaros, y posteriormente, en la Edad Media, la explotación prosigue en forma imprecisa y a menor escala. Finalmente, en las postrimerías del siglo pasado, llegan a su máximo esplendor las labores mineras, siendo la verdadera edad de oro de la Sierra de Cartagena.

Actualmente se explotan las siguientes minas: Mina Rosa, Joaquina, Julio César, Buen Suceso, Secretaria y La Loba; Cantera Emilia, Los Blancos y el grupo de «Coto Ponce».

Yacimientos Minerales

De acuerdo con las características morfológicas y metalogenéticas de los diferentes criaderos de la sierra, podemos distinguir cuatro clases de mineralizaciones:

- 1) Criaderos en el Paleozoico.
- 2) Criaderos en los mármoles de la Serie Filábride.
- 3) Criaderos en las calizas y dolomías del Trías-Alpujarride.
- 4) Criaderos de sustitución e impregnación en el Mioceno.

Criaderos en el Paleozoico

Se pueden distinguir dos grupos principales:

A) Filones y diaclasas rellenos de galena, blenda, pirita y casiterita: Mina Rosa, Joaquina, Buen Suceso, Secretaria y La Loba, y las antiguas minas de Tajos Quebrados.

B) Masas de sustitución en los niveles marmóreos, compuestos de pirita, blenda y galena: Julio César y Buen Suceso.

a) Los filones encajan en micaesquistos cuarcíticos y grafitosos. La dirección aproximada de estos filones es N. 13° E. a N. 150° E., buzando fuertemente hacia el Oeste.

Sus dimensiones son variables: pueden llegar a tener hasta 1 Km. de longitud y una profundidad de más de 200 m.; su potencia varía desde pocos centímetros hasta 5 m.

b) Los niveles carbonatados interestratificados con los micaesquistos del Paleozoico, que se extienden a lo largo y ancho de la sierra, se han mineralizado de una manera local con pirita, principalmente, y cantidades variables de blenda y galena. Estas mineralizaciones poseen forma lenticular, acuñándose en los extremos. Su posición es subhorizontal.

Las corridas suelen ser de 15 a 250 m., la potencia varía de unos criaderos a otros, oscilando desde 2 ó 3 m. hasta 10 m.

La sustitución de estas rocas carbonatadas es prácticamente total, aunque a veces existen restos de estos mármoles.

Criaderos en los mármoles de la serie Filábride

Presentan características estructurales y texturales diferentes. Pueden ser:

A) Filones en los mármoles: Mina Rosa, Secretaria y La Loba.

B) Mantos con greenalita («Segundo manto» de los mineros): Mina Rosa, Secretaria y La Loba. Cantera Emilia.

a) Los filones de este tipo son de relleno y de sustitución, apareciendo también en diaclasas. La mineralización se compone de galena, blenda y pirita, con ganga de cuarzo y calcita.

Aunque poseen poca potencia por lo general, pueden alcanzar 1 m. en algunos puntos. Se desarrollan al margen de la mineralización del Segundo Manto.

b) Se conoce con el nombre de «Segundo Manto», entre los mineros de la Sierra de Cartagena, un criadero estratiforme engendrado por la sustitución parcial o total por metasomatismo, de los mármoles de la serie Filábride de galena, blenda y pirita, con ganga de greenalita, cuarzo, calcita y yeso.

Criaderos en las calizas y dolomías del Trías-Alpujárride.

Sin duda alguna, son los de mayor importancia económica por su volumen y extensión.

Arman en las calizas el primer manto de corrimiento Alpujárride, presenta estructura estratiforme y es conocido como «Manto Azules» o «Primer Manto».

La forma de este manto, visto en conjunto, es lenticular y discordante con la estratificación. En detalle, es bastante regular, y en los sectores de mejor desarrollo (Cantera Emilia) ofrece una estructura tabular.

La mineralización en el «Manto de Azules» está constituida por una masa greenalítica en la que existe una mezcla de óxidos y sulfuros, como

blenda, galena, pirita, muy poca calcopirita y magnetita. La ganga es de siderita, calcita y cuarzo en filones, o tapizando cavidades.

Criaderos en el Mioceno.

Están presentes tres tipos de mineralizaciones en los sedimentos terciarios del Mioceno. Grupo de Minas de «Coto Ponce».

a) Impregnaciones en las margas negras del Mioceno, son filoncillos de poca importancia.

b) En la zona de contacto entre las margas grises y negras del Mioceno y los esquistos Paleozoicos.

c) Como impregnaciones y sustitución en los cantos carbonatados de los conglomerados interestratificados en las margas miocenas, controlado siempre por fallas.

5 METALOGENIA

Las observaciones de campo y en las minas, así como los resultados del análisis microscópico realizado en el laboratorio, permiten atribuir a estos yacimientos un origen magmático, subvolcánico, directamente relacionado con las fases hidrotermales posteriores de la actividad volcánica que hubo en las postrimerías del Terciario Superior. Las características metalogénicas pueden resumirse en los siguientes puntos:

1) La paragénesis corresponde a un yacimiento subvolcánico, meso-epitermal en filones o masas de reemplazamiento de las formaciones Pb-Ag-Zn. Está caracterizada por una asociación de pirita, calcopirita, blenda y galena argentífera, con siderita y cuarzo, a los que acompañan pequeñas cantidades de cobre grises, arsenopirita y sulfoantimoniuros de plomo.

2) La existencia de una fase previa, neumatolítica a catatermal.

3) Se puede distinguir una disposición telescópica en las asociaciones de los distintos minerales, como corresponde a un criadero de carácter subvolcánico.

4) Los yacimientos están localizados en tres horizontes bien determinados, que son del Complejo Paleozoico (Nevávide o Alpujárride), Trías-Alpujárride y Mioceno.

6 BIBLIOGRAFIA

- ALDAYA VALVERDE, F. (1969).—«Sobre el sentido de corrimiento de los mantos alpujárrides al sur de Sierra Nevada.» *Bol. Geol. y Min.*, t. LXXX, fasc. III, mayo-junio.
- CONCHA BALLESTEROS, S. de la (1960).—«Informe sobre los sedimentos de las ramblas de Mendoza y del Beal de Cartagena.» *Not. y Com.*, número 57, p. 199.
- FALLOT, P.; FAURE-MURET, A.; FONTBOTE, J. M., y SOLE SABARIS, L. (1960).—«Estudio sobre las series de Sierra Nevada y de la llamada *Mischungzone*.» *Bol. del I.G.M.E.*, t. LXXI, p. 347.
- FRIEDRICH, G.; SCHACHNER, D., y NIELSEN, H. (1964).—«Shwefelisótopen-Untersuchungen an Sulfiden der Erzvorkomen der Sierra de Cartagena in Spanien.» *Geochim. Cosmochim. Acta*, núm. 28, pp. 683-698.
- GUARDIOLA, R. (1927).—«Estudio metalogénico de la Sierra de Cartagena.» *Mem.*
- HOYOS Y ALIAS, L. J. (1963).—«Mineralogía y génesis del yacimiento de alunita del Cerro de San Cristóbal. Mazarrón (Murcia).» *Not. y Com.*, núm. 70, p. 205.
- NAVARRO, A., y TRIGUEROS, E. (1961).—«Estudio hidrogeológico del término municipal de Mazarrón (Murcia).» *Not. y Com.*, n.º 62, p. 5.
- (1965).—«Problemas de las Béticas españolas.» *Bol. del I.G.M.E.*, t. LXXIV, p. 413.
- PAVILLON, M. J. (1966).—«Sobre el paso lateral del Trías de 'Cobertera' al Trías metamórfico de la región oeste de Cartagena (Cordillera Bética, España).» *Not. y Com.*, núm. 91, p. 79.
- (1966).—«Misé en evidence d'une relation espatio temporelle entre un bombement post-tectonique majeure et une richesse particulièrement grande en dolérites intrusives dans la région à l'Est de Carthagène (Cordillère Bétique, Espagne).» *Not. y Com.*, núm. 89, p. 75.
- (1969).—«Contribution a l'histoire paleogeographique des zones del Cordillères Bétiques.» *Revue de Geog. Phys. et de Geol. Dyman.*, vol. XI, fasc. I, París.
- SIMON, O. J., y EGLER, C. G. (1969).—«Sur la tectonique de la zone betique.» *Northe-Holland Publishing Co.*, Amsterdam-Londres.
- TRIGUEROS, E., y NAVARRO, A. (1965).—«Mapa Geológico de la Provincia de Murcia. Escala 1:200.000.» *Mapas Geológicos de España*. Escala 1:50.000. Hojas núm. 954, Totana (Dupuy de Lôme, S.); 955, Fuenteálamo

de Murcia (Templado, Meseguer, Fernández Becerril y Abbad); 956, San Javier (Templado, Meseguer, Fernández Becerril y Abbad); 976, Mazarrón (Templado y Meseguer); 977, Cartagena (Templado, Meseguer, Fernández Becerril y Abbad); 978, El Llano (Templado, Meseguer, Fernández Becerril y Abbad).

VRIES, W. C. P. DE, et ZWAAN (1967).—«Alpujárride sucesion in the central part of the Sierra de las Estancias, province of Almería, SE. Spain.» *Proc. Kon. Ned. Akad. V. Wetensch*, Serie B, 70, pp. 443-453.



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS, 23 - 28003 MADRID