

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

PLASENCIA

Segunda serie - Primera edición

CENTRO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por INTECSA (Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos, S. A.) en el año 1983, con normas dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores:

Geología de campo, Síntesis y Memoria:

- UGIDOS MEANA, J. M.^a (Rocas ígneas); GARCIA DE FIGUEROLA, L. C. (Rocas ígneas); BASCONES ALVIRA, L., y MARTIN HERRERO, D.

Colaboraciones:

- *Geología estructural:* DIEZ BALDA, M. A., y GONZALEZ LODEIRO, F., de los Deptos. de Geología Interna de las U. de Salamanca y Granada, respectivamente.
- *Sedimentología:* CARBALLEIRA CUETO, J., del Depto. de Estratigrafía de la U. de Salamanca.
- *Cuaternario y Geomorfología:* GOY GOY, J. L., y ZAZO, C., del Dpto. de Geología Externa de la U. de Madrid.
- *Petrografías:* RODRIGUEZ ALONSO, M.^a D., y UGIDOS MEANA, J. M.^a, del Depto. de Petrología de la U. de Salamanca.
- *A. Químicos:* BEA, F., del Dpto. de Petrología de la U. de Salamanca.
- *Micropaleontología:* LIÑAN, E., y PALACIOS, T., del Dpto. de Paleontología de las U. de Zaragoza y Badajoz, respectivamente.

Dirección y Supervisión del IGME:

- BARON RUIZ DE VALDIVIA, J. M.^a

Revisión estudios petrográficos:

- RUIZ GARCIA, C.

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.

Centro de Publicaciones - Doctor Fleming, 7 - 28036-Madrid

Depósito Legal: M -38.194 -1987

NIPO 232 - 87 - 007 - 3

Imprenta IDEAL, S. A. - Chile, 27 - Teléf. 259 57 55 - 28016-MADRID

4 PETROLOGIA

4.1 PETROLOGIA IGNEA

Teniendo en cuenta los datos expuestos en los apartados de rocas ígneas y de rocas migmatíticas, así como las conclusiones que se establecen en el apartado 4.2.2 (Evolución del metamorfismo), puede sintetizarse el significado de las rocas graníticas en los siguientes puntos:

- a) Los leucogranitos se han producido durante momentos en torno a la fase tardía más intensa ya citada. Tanto sus relaciones con rocas migmatíticas como sus características petrográficas permiten establecer que se trata de granitos originados por anatexia de niveles litológicos próximos a su posición actual, como lo confirma la transición gradual con migmatitas y, en el caso de la masa de leucogranitos al O de Tejeda de Tiétar, la transición gradual con rocas de tipo néisico leucocrático. Pueden considerarse como granitos autóctonos y, por tanto, apenas desplazados de sus puntos de origen.
- b) Los granitos de dos micas presentan características que indican igualmente su origen anatéctico, a partir de materiales metasedimentarios, dada su mineralogía y relación con las migmatitas. Igualmente, los datos químicos, UGIDOS (1974), BEA (1975) muestran una relación $Al_2O_3 / Na_2O + CaO$ propia de rocas peraluminicas, en buen acuerdo con los datos petrográficos y de campo, que evidencian su pertenencia al tipo S, CHAPPELL y WHITE (1974).
- c) La representación de los análisis químicos a los que se alude en el apartado anterior en un diagrama Larsen, no ha mostrado diferencias significativas entre las facies de grano fino y las facies de grano medio, lo que excluye el origen de las primeras por procesos de diferenciación.
- d) Dadas las relaciones espaciales y temporales entre los granitos y las migmatitas se concluye que ambos tipos de rocas tienen su origen

en el mismo proceso anatéctico, que debió comenzar ligeramente antes de la fase tardihercínica más intensa (F_2) y continuar tardíamente respecto a la misma.

- e) Los granitos biotíticos ± cordierita tienen en esta Hoja una representación relativamente poco importante, por lo que no resulta posible extraer conclusiones en cuanto a su significado, sino indicar únicamente su carácter intrusivo tardío respecto al resto de rocas graníticas y migmatíticas.

Teniendo en cuenta los datos y planteamientos de áreas próximas, ODRIOZOLA et al. (1980), UGIDOS (1974 d), UGIDOS y BEA (1976, 1979) y Departamento de Petrología (Salamanca, 1981) son de destacar los siguientes aspectos, entre otros señalados en las citadas publicaciones:

- 1) Constituyen un grupo de rocas graníticas de carácter mixto originadas por la mezcla de magmas graníticos de origen profundo con rocas cordieríticas de origen anatéctico mesocortical.
- 2) Presentan transiciones graduales a facies no cordieríticas y a facies granodioríticas que en algún caso son anfibólicas.
- 3) Son frecuentes los enclaves y diques de rocas básicas.
- 4) Su quimismo oscila de subaluminico a peraluminico, según se muestra en la recopilación de datos de diversos autores efectuada por UGIDOS (1980-1981).

4.2 PETROLOGIA METAMORFICA

4.2.1 GENERALIDADES

El estudio del metamorfismo ofrece dificultad en lo que se refiere a la separación entre los efectos de un metamorfismo regional y los efectos térmicos derivados de la intrusión de los granitos debido a la coincidencia espacial entre la disposición de éstos y la situación de las isogradas regionales. Así, minerales como andalucita y cordierita presentan dudas en cuanto a su génesis, no estando claro si han sido originados por uno u otro tipo de metamorfismo, por la superposición de ambos o, lo que se considera más probable, por un proceso térmico continuo prolongado en el tiempo por efecto intrusivo de los granitos, con subsiguiente telescoping de las isogradas iniciales. Estos aspectos son aplicables a los dominios metamórficos del S de la Hoja de Plasencia.

Hecha esta matización, se señalan a continuación las características más destacables en relación con la petrografía metamórfica. El metamorfismo comienza con el desarrollo de la esquistosidad de flujo, no habiéndose en-

contrado restos minerales anteriores que estuvieran afectados por esta fase.

Se ha determinado la posición aproximada de las isogradas biotita (+) y andalucita (+), en parte establecidas en un trabajo anterior, UGIDOS y FERNANDEZ LAGUNA (1973), que se mantienen concordantes con la estructura regional ONO-ESE. Igualmente, se ha indicado la posición de la isograda moscovita (—), si bien debe matizarse que la desaparición de moscovita no se debe a la reacción

Moscovita + Cuarzo \longrightarrow Al_2SiO_5 + Feldespato Potásico + H_2O
sino a la reacción

Moscovita + Biotita + Cuarzo \longrightarrow Cordierita + Feldespato Potásico + H_2O
que tiene lugar a temperatura ligeramente inferior a la de la primera reacción, WINKLER (1978).

La isograda de la biotita coincide prácticamente, aunque no de un modo riguroso, con la desaparición de clorita en presencia de moscovita y cuarzo, sin que esto signifique, obviamente, el paso de bajo grado metamórfico a grado medio, ya que es desconocida la composición de la clorita.

Paralelamente a la isograda de la biotita, y con mayor proximidad al granito de dos micas, comienzan a aparecer cordierita y andalucita. Las relaciones texturales de biotita, cordierita y andalucita son las siguientes:

— Biotita: comienza su desarrollo con la esquistosidad de flujo y se continúa con la formación de láminas dispuestas en forma oblicua, prácticamente perpendicular, respecto a dicha esquistosidad y/o de forma independiente de las dos direcciones citadas. En algunos puntos se ha observado también el crecimiento de clorita (clinocloro?) oblicuo a la primera esquistosidad. La biotita, por tanto, se forma durante un dilatado período de tiempo que oscila de sin S_1 a momentos posteriores a una débil fase de deformación casi perpendicular a ésta.

— Cordierita: presente según diferentes relaciones texturales, su situación espacial abarca desde una posición intermedia entre la isograda de la biotita y la de la andalucita, hasta rocas de tipo migmatítico en las que llega a tener una importante representación cuantitativa. Petrográficamente se distinguen los siguientes tipos de cordierita, excluyendo los que se encuentran en las migmatitas, que se considerarán en otro apartado:

- Cordierita I: desarrollada en forma intersticial con otros minerales (biotita y cuarzo o sólo cuarzo en niveles ricos en este mineral), se dispone en forma alargada según la esquistosidad de flujo y su alteración a pinnita es prácticamente generalizada, siendo frecuente también la alteración a productos isótropos.
- Cordierita II: en cristales de mayor tamaño, poiquiloblásticos, que

incluyen tanto a la biotita asociada a S_1 como a biotitas oblicuas perpendiculares a esta fase. Se encuentra alterada a pinnita.

No se ha podido determinar si alguno de estos dos tipos de cordierita está afectado por una fase de deformación y la posición espacial de ambos es prácticamente la misma.

- Cordierita III: en cristales de tendencia euhedral, no poiquiloblásticos, originados de la reacción señalada con anterioridad.

— Andalucita: pueden distinguirse dos tipos texturales:

- Andalucita I: dispuesta en forma alargada según S_1 .
- Andalucita II: en cristales de mayor tamaño, poiquiloblásticos que incluyen los dos tipos de biotita ya señalados.

En la mayor parte de la zona de la andalucita es frecuente la presencia de fibrolita asociada o no al primer mineral y también asociada a cuarzo en forma de pequeñas venas. La relación andalucita-fibrolita no resulta fácil de interpretar. No obstante, varios datos sugieren que andalucita procede de la inversión de fibrolita. Así, fibrolita se aprecia generalmente como afectada por una fase post- S_1 , mientras que la andalucita no se ha encontrado afectada por dicha fase; además, ocasionalmente, es posible observar inclusiones de fibrolita en andalucita sin que ésta muestre evidencia de transformación en fibrolita. Ambos aspectos indican que andalucita es posterior a fibrolita.

No hay tampoco evidencia clara de deformación de la andalucita y la distribución de los dos tipos es, también, prácticamente la misma.

Otros minerales presentes, asociados a los anteriores, son: moscovita, plagioclasas (muy escasas), opacos, anatasa, rutilo, circón, apatito, minerales de hierro y turmalina.

Atendiendo a los datos tomados en la Hoja de Malpartida de Plasencia, puede señalarse que la transición de estos tipos de rocas (esquistos y cuarzoesquistos cordierítico-andalucíticos) a migmatitas tiene lugar después de una estrecha banda de rocas de tipo néisico en las que no hay moscovita primaria. La reacción que origina la cordierita III es tardía respecto a una fase que pliega la esquistosidad S_1 y por tanto tardía también respecto a las migmatitas y leucogranitos no cordieríticos.

4.2.2 EVOLUCION DEL METAMORFISMO

Estos aspectos han sido considerados anteriormente, UGIDOS (1973, 1974 a y b, 1981), UGIDOS y BEA (1979), en trabajos en los que se tienen en cuenta zonas más amplias y un mayor número de datos por lo que se

señalará aquí una breve síntesis de los principales resultados, considerando además los nuevos datos obtenidos en la realización de esta Hoja y en la de Malpartida de Plasencia (12-25).

Teniendo en cuenta las relaciones texturales señaladas parece claro que andalucita I y cordierita I han sido originadas durante el metamorfismo regional, si bien persiste la duda en cuanto al momento de su crecimiento. Cordierita II-III y andalucita II son debidas a procesos térmicos claramente posteriores a S_1 y a otra fase que pliega ésta, durante los cuales continúa el crecimiento de, al menos, biotita.

Aparentemente, por tanto, metamorfismo regional y el posible metamorfismo de contacto quedan separados en el tiempo por una fase que deforma a S_1 (Fase tardía principal). Sin embargo esta situación aparente se debe a que las condiciones térmicas de alto grado permanecen durante un largo periodo de tiempo que sobrepasa la citada fase y coincide en el tiempo la formación de migmatitas cordieríticas y el desarrollo de cordierita II-III y de andalucita II.

Tal situación es resultado de los siguientes procesos que marcan la evolución del metamorfismo:

- a) Estadio inicial de metamorfismo regional de baja presión con desarrollo de paragénesis con cordierita I y andalucita I en zonas de grado medio y de sillimanita en la zona de alto grado metamórfico. La isograda inicial moscovita (—) no es actualmente observable debido a acontecimientos térmicos posteriores, si bien es de suponer su desarrollo dada la presencia de sillimanita I, residual en las migmatitas. Durante este mismo estadio se producen fenómenos anatéticos que dan lugar a migmatitas y leucogranitos no cordieríticos. En relación con estos fenómenos tiene lugar, también, la formación abundante de fibrolita.
- b) El metamorfismo se continúa bajo nuevas condiciones de más alta temperatura y/o más baja presión durante las cuales la asociación biotita-sillimanita no es estable y se producen las migmatitas cordieríticas y el telescoping de la isograda inicial moscovita (—), originada según la primera de las reacciones señaladas. Igualmente tiene lugar la inversión de fibrolita a andalucita y una nueva posición de la isograda moscovita (—) debida a la segunda de las reacciones citadas. Parte de la fibrolita debe dar lugar también a sillimanita II, por lo que las condiciones del metamorfismo se sitúan en el entorno del equilibrio andalucita-sillimanita si bien esto no puede asegurarse de un modo taxativo ya que estos dos minerales no se han encontrado juntos en la región considerada.

Durante estos estadios tardíos del metamorfismo tiene lugar la intrusión de los granitos y el ascenso continuo de éstos ha sido considerado

como la fuente térmica causante de los acontecimientos metamórficos-anatéticos finales. UGIDOS (1973, 1974 a), UGIDOS y BEA (1979), así como del metamorfismo de «contacto» que origina cordierita II y andalucita II. En áreas próximas, pero fuera de la Hoja de Plasencia y de Malpartida de Plasencia el metamorfismo de contacto llega a producir corneanas en facies piroxénica (cordierita-feldespato potásico-sillimanita-biotita-cuarzo-oligoclasa) tardías respecto a las principales deformaciones, UGIDOS (1974 a, 1981, y datos no publicados).

Por tanto, se ha dado una evolución del metamorfismo hacia condiciones de más alta temperatura o se han mantenido las mismas durante un largo período de tiempo de forma que las asociaciones metamórficas tardías son indistinguibles de posibles asociaciones de «metamorfismo de contacto», en el caso presente de coincidencia de la intrusión granítica con la disposición espacial de las isogradas. El carácter continuo del proceso determina que la mayor parte de los minerales (cordierita, andalucita, etc.) puedan encontrarse, dependiendo de la localidad, con diferentes relaciones texturales respecto a las fases de deformación incluso en una misma muestra.

La evolución del metamorfismo respecto a las deformaciones puede sintetizarse como sigue:

Fase I (desarrollo de esquistosidad de flujo): crecimiento de clorita, micas blancas y biotita en dominios de bajo grado metamórfico. Biotita, moscovita, andalucita y cordierita en zonas de grado intermedio. Sillimanita en zonas de alto grado.

Interfase I-Fase tardía principal: procesos anatéticos con la formación de migmatitas y leucogranitos no cordieríticos. Abundante formación de fibrolita.

Fase tardía principal: plegamiento de S_1 , crecimiento de clorita, biotita, andalucita (?) y cordierita (?) en zonas de bajo y medio grado metamórfico. Continuación de anatexia y desplazamiento de isogradas.

Tardi-post Fase tardía principal: desarrollo de biotita, moscovita, andalucita y cordierita en zonas de grado medio. Inversión de fibrolita. Migmatitas cordieríticas. Posible removilización de leucogranitos. Intrusión de los granitos de dos micas sillimaníticas. Intrusión de granitos biotíticos.

Por lo que se refiere a las condiciones del metamorfismo debe señalarse que se trata de un caso típico de metamorfismo de baja presión cuyo régimen térmico está condicionado fundamentalmente por el aporte térmico causado por el ascenso de importantes masas graníticas simultáneamente con un proceso de elevación y erosión de la cadena hercínica, UGIDOS y BEA (1978). El resultado conjunto de la combinación de ambos procesos es la evolución regional del metamorfismo hacia condiciones de mayor temperatura y menor presión con telescoping de las isotermas e isogradas iniciales y desarrollo de procesos anatéticos en niveles relativamente some-

ros, bajo condiciones de P y T en torno a 2-3 Kb y 700-750° C, para los estadios de máxima intensidad metamórfica, UGIDOS (in litt.).

Finalmente debe señalarse que la consideración conjunta de metamorfismo regional y de metamorfismo de contacto está justificada si se atiende simultáneamente a los datos obtenidos en las zonas de esta Hoja y del N de la Hoja de Malpartida de Plasencia, así como a datos de otras áreas próximas.

El estudio podría hacerse también separando ambos procesos, pero el hecho de que la migmatización cordierítica sea tardía respecto a las principales fases de deformación, al igual que las posibles paragénesis «de contacto» en dominios de más baja intensidad metamórfica, unido a la presencia próxima de corneanas en facies piroxénica, sugieren más bien que «metamorfismo regional» y «metamorfismo de contacto» son resultados de un mismo y único fenómeno cuya manifestación final produce diferentes efectos dependiendo de cual haya sido la historia previa de las rocas afectadas. Así, en zonas de grado medio se desarrolla cordierita II y en zonas de alto grado, en las que previamente se ha formado sillimanita se producen migmatitas ricas en cordierita. Este último mineral y cordierita II y III así como andalucita II, tendrían el mismo significado temporal en relación con el foco térmico causante de las rocas metamórficas actualmente observables.