



# IGME

367

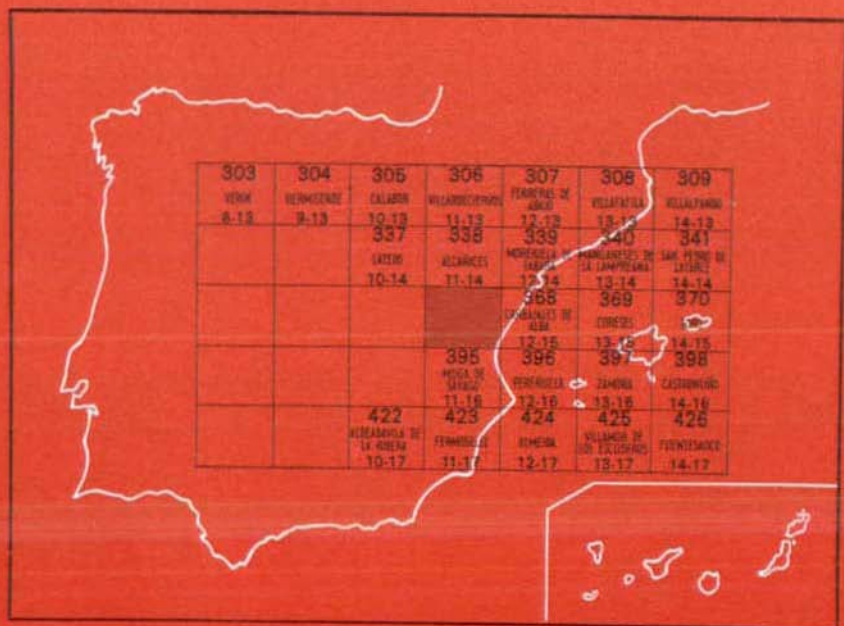
11-15

## MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

# CASTRO DE ALCAÑICES

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**  
E. 1:50.000

**CASTRO DE ALCÁÑICES**

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La realización de la presente Hoja y Memoria corresponde al programa MAGNA, y han sido realizadas por GEMAT, bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores:

En *Geología de Campo*: J. Quiroga de la Vega.

En *Petrografía de rocas ígneas y metamórficas*: J. Quiroga de la Vega, V. Sánchez Cela y V. Gabaldón López.

En *Petrografía de rocas sedimentarias*: V. Gabaldón López.

En *Fotogeología*: J. Quiroga de la Vega y C. León Gómez.

*Supervisión del IGME*: J. Benito Solar Menéndez.

## 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 - Doctor Fleming, 7 - Madrid-16

Depósito Legal: M - 39.990 - 1981

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

## **INTRODUCCION**

La presente Hoja se sitúa en el extremo occidental de la provincia de Zamora, teniendo como límite Oeste la frontera portuguesa.

Dentro del Macizo Hespérico, se encuadra dentro de la zona Galaico-Castellana de LOTZE (1954), considerada por este autor como esencialmente cristalina. De acuerdo con la división establecida por MATTE (1968) y teniendo en cuenta las características estratigráficas y paleogeográficas señaladas por este autor, debemos encuadrarla en el tránsito entre las zonas III (Galicia Oriental) y zona IV (Galicia Media-Tras-os-Montes).

Algunos autores portugueses, introdujeron posteriormente alguna modificación en el esquema MATTE al observar que en la zona de tránsito entre las III y IV, las características establecidas no concordaban exactamente con lo que este área aparece. A esta zona de tránsito la denominan Galicia Medio Oriental-Zamora (RIBEIRO, 1969). Es precisamente en esta zona en donde quedaría encuadrada esta Hoja.

Entre los autores que han trabajado en el Macizo Hespérico, y que de una manera más o menos directa se relacionan con esta zona, caben destacar: PUIG Y LARRAZ (1883), MAC PHERSON (1883), LOTZE (1945-66), CAPDEVILA (1964-69), ANTHONIOZ (1966-69), TEIXEIRA (1954-70), MATTE (1963-68), RIBEIRO (1965-74), MARTINEZ GARCIA (1971-73) y MARTINEZ FERNANDEZ (1974).

### **1 ESTRATIGRAFIA**

Afloran en la Hoja diversos tipos de rocas ígneas, que se describen en el capítulo de Petrología, así como una serie, más o menos metamorfizada, que ocupa desde un posible Precámbrico representado por la formación «Ollo de Sapo» hasta el Ordovícico Medio-Superior.

## 1.1 PRECAMBRICO-CAMBRICO

### 1.1.1 GNEISES GLANDULARES (PC-CAZ)

Aparecen en la zona Centro-oriental de la Hoja, en el núcleo de una anti-forma que queda limitada al Sur por los granitos adamellíticos de megacristales, y al Norte por la granodiorita precoz, presentando su máximo desarrollo en las proximidades de Villadepera (Hoja de Carbajales de Alba, 12-15).

Son unos gneises de grano fino, de tonos grises, con fenocristales de cuarzos azules y feldespatos de hasta 5 mm, que están englobados en una matriz originalmente pelítica. Lateralmente presentan fuertes cambios de facies, tanto en lo referente a su tamaño de grano, como en su composición, llegando a dar niveles esquistosos.

De textura esquistosa-gneílica, están integrados por cuarzo y feldespatos glandularizados, biotita y moscovita como principales, y apatito, turmalina y circón como accesorios, siendo relativamente abundante el apatito.

De acuerdo con sus caracteres petrográficos, químicos y estratigráficos, podrían ser equivalentes a la facies del «Ollo de Sapo».

Su potencia es de difícil determinación, ya que se muestran fuertemente plegados y afectados por dos fases de deformación, que se traducen en una primera esquistosidad de flujo a la que se superpone otra, coaxial con la anterior, de crenulación.

### 1.1.2 MICAESQUISTOS, GRAUWACAS Y CUARCITAS FELDESPÁTICAS (PC-CAZ)

Constituye una monótona serie de esquistos arenosos pardos y micacitas que yace sobre los gneises glandulares inferiores y de los que son un paso gradual en la vertical. Hacia el techo intercalan delgados niveles de cuarcitas feldespáticas de grano fino y tonos claros.

Petrográficamente presentan textura esquistosa y están compuestos por cuarzo, biotita, moscovita y clorita como principales; plagioclasa y feldespato potásico subordinados, y circón y turmalina como accesorios.

En los niveles más arenosos, la composición es la equivalente a esquistos grauwáquicos. Esporádicamente, en estos niveles de grano medio hay fenómenos de glandularización en el cuarzo y feldespatos que, por su mayor blastesis, dan un carácter gneísico microglandular a la roca.

En conjunto, todo el tramo, por sus caracteres estratigráficos, texturales y estructurales, es correlacionable con el Complejo Esquisto-grauwáquico descrito ya por otros autores en este área del Macizo Hespérico. Su potencia no es determinable por los problemas mencionados para la serie inferior, no obstante, por la extensión de los afloramientos la suponemos superior a los 1.000 m.

### 1.1.3 ESQUISTOS MICACEOS CON NIVELES CUARCITICOS (PC-CA)

Serie formada por esquistos arcillosos de tono verde oscuro e intercalaciones de niveles cuarcíticos. Los esquistos se presentan bastante satinados debido a la recristalización de minerales arcillosos-micáceos.

Están compuestos principalmente por minerales arcillosos (illitas, cuarzo, sericita, clorita —biotita—) y óxidos de hierro como accesorios. En cuanto a los niveles cuarcíticos, son en general cuarcitas areniscosas con cuarzo como componente fundamental; sericita, feldespato potásico y plagioclasas como subordinados y circón, turmalina y óxidos de hierro como accesorios.

Están fuertemente afectados por la  $S_1$ , que en toda la zona es sensiblemente paralela a la estratificación.

En la Hoja de Carbajales de Alba aflora localmente en el techo de esta serie un «conglomerado» de matriz pelítica y cantos fundamentalmente cuarcíticos que podrían ser ya la base del Ordovícico; equivaldrían a los de Moncorvo (Portugal), que representan la fase Sárdica (TEIXEIRA, 1955).

La potencia estimada es de unos 300 metros.

## 1.2 ORDOVICICO

### 1.2.1. ESQUISTOS CON NIVELES CUARCITICOS (O<sub>1</sub>)

Concordante y sobre la serie de cuarcitas descritas, aflora una serie de esquistos arenosos pardos, a veces micáceos, que alternan con delgados niveles de cuarcitas. Estos lechos cuarcíticos aumentan de potencia hacia el techo a medida que disminuye la proporción relativa de esquistos. Finalmente, de una manera gradual, se pasa a las cuarcitas superiores asignadas al Skiddawiense mediante pistas fósiles.

Los esquistos son silíceos, de tonos claros, grano muy fino y compuestos por cuarzo, moscovita y clorita. El porcentaje de cuarzo es variable, pero normalmente muy alto.

En cuanto a los niveles cuarcíticos, su composición, en líneas generales, varía de muro a techo, haciéndose tanto más puras cuanto más alto nos situamos en la serie, llegando a dar más del 90 por 100 de cuarzo. Quedan restos de matriz sericítica muy silicificada, que individualiza parcialmente los granos de cuarzo. Como accesorios aparecen granos de circón y turmalina.

### 1.2.2 CUARCITA CON CRUZIANAS (O<sub>12</sub>)

En tránsito gradual desde la serie inferior, aparece un tramo muy constante en esta área del Macizo Hespérico, integrado por cuarcitas claras, amarillentas, de grano fino. Están bien estratificadas en capas de 1 a 2 m. e intercalan delgados niveles de esquistos arenosos.

Contienen abundantes restos orgánicos (pistas), así como estructuras sedimentarias, especialmente estratificaciones cruzadas.

Entre los restos fósiles se han identificado *Cruziana furcifera*, así como *Vexillum* y *Scolithus*, lo que ha permitido asignar al tramo al Skiddaviense, pudiéndola por tanto correlacionar regionalmente con la cuarcita de facies armoricana, si bien en este área no aparecen exactamente con la típica «facies armoricana».

En general, con textura granoblástica-areniscosa, están compuestas por cuarzo como mineral principal (más del 90 por 100), y sericita, turmalina y circón como accesorios.

Los delgados niveles esquistosos que intercalan son de composición análoga a los descritos en la serie inferior.

En la vecina Hoja de Carbajales de Alba (12-15), inmediatamente por encima de la cuarcita, aparecen unos niveles de conglomerados con cantos cuarcíticos. Pudieran representar una pulsación de la cuenca, probablemente relacionada con la fase Tacónica, o bien una discordancia con la serie superior que sería Silúrica. En este trabajo no se ha considerado esta hipótesis, ya que se incluyen dentro del Ordovícico a la serie suprayacente a este conglomerado, correlacionada así con áreas próximas.

En cuanto a la potencia de la serie cuarcítica, no sobrepasa los 80 metros.

### 1.2.3 FILITAS PELITICAS (O<sub>2-3</sub>)

Este tramo, correspondiente al Ordovícico Medio-Superior, está integrado por una monótona y potente sucesión de pizarras de tonos claros en la base, que pasan rápidamente a negruzcas azuladas y de aspecto satinado. En ellas son frecuentes los cristales de piritas.

Localmente, dentro de esta unidad, se intercalan algunos niveles más silíceos que destacan en el relieve. Hacia el techo de la serie va haciéndose más arenosa y adquiere tonos pardos y verdosos, conteniendo en alguna ocasión cantos dispersos de cuarcitas de hasta 10 mm. Estos niveles ya habían sido citados por MATTE, en su zona IV, como techo del Ordovícico.

La formación aparece muy plegada. En las zonas en las que aparece mejor representada, sobrepasa los 500 m.

### 1.3 CUATERNARIO INDIFERENCIADO (Q)

Ocupa superficies algo deprimidas; los materiales que los forman son mezclas de aluviales y materiales de alteración arrastrados por el agua. En general, son de carácter detrítico grosero, pero también hay parte de limos de alteración procedentes de los materiales paleozoicos.

## 2 TECTONICA

### 2.1 TECTONICA GENERAL

La interpretación tectónica de las sucesivas deformaciones que han afectado al Macizo Hespérico ha sido motivo de variadas controversias, por lo que exponemos, en primer lugar, las ideas aportadas por los distintos autores que han trabajado en este área del Macizo Hespérico. MATTE (1968), distingue dos fases de plegamiento, las dos Hercínicas. La primera da lugar a una esquistosidad de flujo y la segunda a una esquistosidad de crenulación. De todas formas no descarta la posibilidad de una orogénesis Precámbrica, y que entre ésta y la Hercínica pudieron darse movimientos epirogénicos.

MARTINEZ GARCIA (1973), establece los siguientes acontecimientos tectónicos en la región de la Sanabria:

- Fase de plegamiento Prehercínico, con formación de pliegues isoclinales, vergentes al E, con esquistosidad de flujo llevando asociado un metamorfismo de presión relativamente alta.
- Fase de plegamiento con formación de pliegues subhorizontales, isoclinales, vergentes al NE, con desarrollo de esquistosidad de flujo que transpone a la anterior.
- Fase de plegamiento con pliegues de plano axial subvertical vergentes al NE.
- Fase de plegamiento que da lugar a grandes estructuras vergentes al SO y crenulación de tipo strain-slip, muy inclinada a subvertical.
- Fases tardías.

Excepto la primera fase, que considera Prehercínica, las restantes serían Hercínicas.

RIBEIRO (1974), considera que en la región de Tras-os-Montes Oriental (Portugal) se puede determinar la presencia de una deformación Sárdica (Prehercínica), que da lugar a un plegamiento moderado, sin desarrollo de esquistosidad de plano axial. Posteriormente tienen lugar, durante el Hercínico, tres fases principales de deformación y algunas tardías, que asocian decrochements, kink-bands, etc. La fase I da lugar a esquistosidad regional de flujo. La fase II, asocia cabalgamientos y da lugar, localmente, a esquistosidad de crenulación. La tercera, puede plegar los cabalgamientos anteriores y lleva asociada crenulación. En algún momento de la primera deformación se pueden desarrollar despegues.

MARTINEZ FERNANDEZ (1974), en un estudio de los Arribes del Duero (S de Zamora), considera que los materiales allí presentes han sido sometidos a tres fases principales y sucesivas de deformación. La primera produce pliegues isoclinales con esquistosidad de flujo, de plano axial. La segunda,



deforma la esquistosidad anterior y produce esquistosidad de crenulación subhorizontal, y la tercera da origen a grandes pliegues a tamaño cartográfico y asocia una esquistosidad de crenulación.

En el área que nos ocupa (Hoja 11-15), las deformaciones hercínicas son lo suficientemente intensas para no permitirnos establecer con claridad la presencia de deformaciones anteriores. No obstante, en la Hoja situada al Sureste (Pereruela, 12-16) aparecen unos gneises afectados, al menos, por una fase Prehercínica que puede estar en relación con la presencia de conglomerados con cantos de rocas metamórficas, al S de Muga de Alba (Hoja 12-15), situados por debajo del Emsiense datado (ALDAYA et al.). Lo cual nos pone de manifiesto que en áreas más o menos alejadas de la que nos ocupa, ha tenido lugar una deformación con desarrollo de esquistosidad de flujo asociada a un metamorfismo Prehercínico. No descartamos tampoco la posible existencia de otras deformaciones, con o sin desarrollo de esquistosidad, igualmente Prehercínica.

De acuerdo con las observaciones realizadas, consideramos que el siguiente esquema propuesto, podría explicar la tectónica del área estudiada.

#### FASE I

Esta fase, de dirección próxima a N 125° E, da lugar a pliegues isoclinales vergentes al SO, desarrollando una esquistosidad de flujo subparalela a la estratificación (S<sub>0</sub>). Este paralelismo es evidente en las zonas en donde aparece una alternancia de niveles pelíticos con otros de granulometría más grosera.

El acentuado carácter isoclinal de los pliegues, unido al desarrollo de la fuerte esquistosidad de flujo, se manifiesta en la serie con un estilo tectónico de tipo similar, que provoca un fuerte adelgazamiento de los flancos y estira las charnelas llegando incluso a hacerlas desaparecer. Excepcionalmente, éstas pueden observarse en algunas estructuras menores.

Todo esto da lugar a que sea difícil calcular las potencias reales debido, tanto a las repeticiones en la serie, como a la ausencia de criterios de polaridad.

Esta fase va acompañada de un metamorfismo, cuyo gradiente aumenta en dirección SO, llegando a alcanzar la isograda de la estauroлита (Hoja de Pereruela, 12-16).

Sería equivalente a la fase I de MATTE y a la II de MARTINEZ GARCIA.

#### FASE II

La segunda fase es coaxial con la primera, dando pliegues de plano axial subvertical con una ligera vergencia al SO (buzamientos 85° NE).

La consecuencia de estos esfuerzos es un acentuamiento de las estructuras ya existentes, produciendo desde grandes macroestructuras, hasta un

microrreplegamiento que puede originar una esquistosidad de crenulación ( $S_2$ ) en los niveles menos competentes. Estos mismos esfuerzos en determinadas zonas producen fallas inversas, que provocan ocasionalmente una esquistosidad de fractura asociada a las mismas, siendo de carácter local y manifestándose sólo en el labio hundido. Las grandes estructuras producidas por esta segunda fase, dan lugar a plegues simétricos con flancos cuyo buzamiento varía de  $40^\circ$  a  $60^\circ$ . La interferencia de la  $S_1$  con la  $S_2$  en las zonas donde esta última aparece, se manifiesta por una lineación ( $L_2$ ) que presenta una vergencia generalizada NO de unos  $10^\circ$ .

Se correspondería esta fase con la II de MAITE, y con la III de MARTINEZ GARCIA, RIBEIRO y MARTINEZ FERNANDEZ, ya que la segunda deformación de estos autores la relacionamos con un primer impulso de esta fase que, en esta zona, da lugar a las fallas, ya citadas, con esquistosidad de fractura asociada a las mismas.

### FASE III

La tercera fase, de muy poca importancia, no desarrolla ningún tipo de esquistosidad; provoca únicamente un suave plegamiento de amplio radio, y dirección próxima a  $N 50^\circ E$  dando lugar a un ligero alabeamiento en los planos de esquistosidad  $S_1$ . La vergencia de la  $L_2$  descrita puede estar en relación con esta tercera fase, ya que al ser subortogonal con las dos anteriores plegaría los ejes de las mismas (paralelos a  $L_2$ ).

Sería equivalente a las fases tardías de MARTINEZ GARCIA.

## 2.2 PRINCIPALES UNIDADES ESTRUCTURALES

### Sinclinorio de Moveros

Es una estructura de primera fase que se desarrolla hacia el Noroeste pasando por Alcañices, donde aflora en su núcleo el Silúrico. En la presente Hoja sólo aflora su terminación periclinal sinclinal, intruida por los granitos de Moveros.

En su flanco sur, va bordeado por la cuarcita del Skiddawiense, desarrollándose hacia el Norte las filitas pelíticas ( $O_{2-3}$ ). En el área próxima a los granitos se desarrolla un metamorfismo de contacto, dando pizarras quías-tolíticas.

### Antiforma de Castro-Villadepera

Se desarrolla en el centro de la Hoja afectando a la serie Preordovícica. Se trata de una estructura compleja de segunda fase que hace aflorar en su núcleo la facies «Ollo de Sapo», de grano fino.

### 3 HISTORIA GEOLOGICA

Para la interpretación de la Historia Geológica de esta zona, dada la reducida extensión de una Hoja 1:50.000, en relación con la Geología Regional, hemos creído necesario usar datos obtenidos por el mismo equipo de trabajo en la elaboración de Hojas próximas, así como la bibliografía existente. De este modo se obtiene una mayor y más completa visión de conjunto y se puede intentar la reconstrucción geológica-histórica de este área del Macizo Hespérico.

Los materiales más antiguos presentes en la Hoja son Infraordovícicos, posiblemente Precámbricos. Se trata de una serie de gneises glandulares, que algunos autores asimilan a un origen vulcano-sedimentario metamorfizado.

Posteriormente tiene lugar una sedimentación con predominio de materiales de granulometría muy fina, que intercalan otros de composición grauwáquica. Esta sedimentación se prolonga hacia el principio del Ordovícico. La ausencia de niveles carbonatados que caracterizan determinados niveles del Cámbrico en otras zonas, podría indicar que este área se mantuvo emergida en ese período o bien que en esta zona las características de la zona no permitirían la deposición de calizas.

Durante el Ordovícico la sedimentación es típica de una cuenca de profundidad media, a la que llegan depósitos terrígenos de grano fino y medio. Con ligeras variaciones en el tipo de materiales, se llega al Skiddawiense con la sedimentación de elementos detriticos, que darían lugar posteriormente a la cuarcita con cruzianas. A partir de este momento, y como mínimo hasta el Silúrico-Devónico (Hoja 12-15) la profundidad de la cuenca aumenta progresivamente, dando desde conglomerados en la base de las filitas pelíticas hasta lilitas y calizas micríticas poco lavadas, pasando por términos intermedios, representados actualmente por pizarras y esquistos más o menos arenosos.

En el Devónico la cuenca evoluciona hacia ambientes de menor profundidad, llegando a englobar niveles conglomeráticos (S. de Muga de Alba, Hoja 12-15), probablemente relacionados con alguna pulsación tectónica del principio de la Orogenia Hercínica.

La primera deformación tectónica observada en esta Hoja, correspondiente a la fase I, debió situarse entre el Devónico Superior y el Carbonífero Medio, dando lugar a un plegamiento de tipo isoclinal, acompañado de esquistosidad de flujo y con planos axiales probablemente muy tendidos. Sería contemporáneo con esta fase el desarrollo del metamorfismo cuyo gradiente aumenta de N a S, el cual viene representado por los gneises glandulares y por la serie de esquistos con granate y/o estaurilita (Hoja de Pererueta, 12-16).

Probablemente en los últimos episodios de esta fase se produce el emplazamiento de la granodiorita precoz. Asimismo, esta primera fase sería la

responsable de la estructura sinclinal del Norte de la Hoja, la cual se verá acentuada por la fase II.

En un primer estadio de la fase II, que quizá pudiera considerarse como una subfase, se producen accidentes de tipo falla inversa o pliegue falla, que generalmente llevan asociada en el labio hundido una incipiente esquistosidad de fractura. La fase II propiamente dicha refuerza las estructuras iniciales en la primera, y da a los materiales aflorantes una esquistosidad de crenulación bastante generalizada. Las deformaciones producidas por estos esfuerzos son coaxiales con los de fase I, y dan lugar a pliegues más o menos simétricos con una ligera vergencia al SO, al tiempo que orienta la granodiorita precoz.

Posiblemente al final de esta fase tiene lugar el emplazamiento de los granitos adamellíticos del sur de la Hoja.

Por último, la fase III afecta de una manera muy somera al conjunto de materiales, mediante esfuerzos de dirección NO-SE, que provocan un suave alabeamiento de los planos de esquistosidad y de estratificación, dando pliegues de muy amplio radio con buzamientos en los flancos que no sobrepasan los 5 a 10°.

Hasta el comienzo del Terciario no hay datos sobre la evolución sufrida por el área, pero suponemos que durante este período únicamente hay fenómenos de erosión que peneplanizan toda esta región. Por último, se desarrollan los recubrimientos cuaternarios paralelamente al encajamiento de la red fluvial.

## 4 PETROLOGIA

### 4.1 DIORITAS ( $\eta^{21}$ )

Afloran junto a Moveros, en un área muy reducida. Se trata de una roca granuda de grano medio a fino de tonos oscuros-verdosos. Presenta textura holocristalina orientada y está compuesta por plagioclasa, biotita, anfíbol y esfena, apareciendo como accesorios circón y turmalina.

### 4.2 GRANODIORITA PRECOZ ( $\gamma\eta^{21}$ )

Presenta un amplio afloramiento al NE de la Hoja, entre los términos de Moveros, Bradilares y Fornillos.

Es una roca granuda, de grano medio, tonos claros, que aparece orientada y deformada. Los contactos con la roca encajante suelen ser muy netos.

Presenta estructuras planares creadas por fases de deformación. En algunos minerales, principalmente en las micas, se observan deformaciones de tipo «Kink».

Petrográficamente tiene textura holocristalina alotriomorfa, a veces milonítica, y está compuesta por plagioclasa, feldespato potásico, cuarzo, biotita y moscovita como minerales principales, y apatito, turmalina y circón como accesorios. La plagioclasa suele ser oligoclasa, y el feldespato potásico, microclina.

#### **4.3 GRANITOS ADAMELLITICOS CON MEGACRISTALES (py<sup>22</sup>)**

En todo el NO, los granitos adamellíticos son los más frecuentes y de estructura más compleja. Normalmente forman macizos de contornos irregulares que intruyen a la serie Infraordovícica y a la granodiorita precoz. Se suelen considerar tardicinemáticos. Se les supone emplazados al final de la última fase importante.

Nos afloran en la esquina SE de la presente Hoja; se trata normalmente de una roca granuda, clara, porfídica, de grano grueso, presentando frecuentemente fenocristales de feldespato, aunque también aparecen en facies de grano fino, de composición similar y que se presenta en cuerpos alargados relativamente pequeños.

Petrográficamente presentan textura granuda, holocristalina, hipidiomorfa, siendo su composición cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita y moscovita. Como accesorios apatito, circón y a veces turmalina.

#### **4.4 DIQUES ACIDOS (FO<sup>23</sup>)**

Con muy poca representación en esta Hoja, constituyen diques de poco espesor, integrados fundamentalmente por cuarzo. Dentro de las rocas graníticas aparecen otros, aplíticos y pegmatíticos, cuya representación cartográfica no es posible a la escala del trabajo, ya que frecuentemente no alcanzan ni siquiera 1 metro de espesor. Estos últimos generalmente son turmaliníferos y los suponemos emplazados tardicinemáticamente.

## **5 GEOLOGIA ECONOMICA**

Tanto la granodiorita precoz, como el granito adamellítico, se utilizan como materiales de construcción para carreteras, edificios y presas.

Existen algunas labores mineras relacionadas con el estaño y el wolfram, abandonadas en la actualidad.

En la zona de Moveros se emplea el lehm, desarrollado sobre la granodiorita, para cerámica y alfarería.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- ANTHONIOZ, P. M. (1966).—«Géologie sommaire de l'Unité de Morais (Tras-os-Montes, Portugal)». *Leidse Geol. Meded.*, Deel, 36, pp. 301-304, Leiden.
- ARRIBAS, A. & JIMENEZ, E. (1971).—«Mapa Geológico de España 1:200.000. Síntesis de la Cartografía existente. Hoja 28 (Alcañices)». *Inst. G. M. España*, Madrid.
- BARD, J. P.; CAPDEVILA, R.; MATTE, Ph., et RIBEIRO, A. (1970).—«Le Précambrien de la Péninsule Ibérique». *Colloque sur les correlations du Précambrien. Mai 1970, Rabat et Paris, Sous presse.*
- CAPDEVILA, R. (1969).—«Le métamorphisme régional progressif et les granites du ségment hercynien de Galice nord-orientale (Nord-Ouest de l'Espagne)». *Thèse Fac. Sciences Montpellier*, 430 pp.
- CAPDEVILA, R., et FLOOR, P. (1970).—«Les différents types de granites hercyniens et distribution dans le Nord Ouest de l'Espagne». *Bol. Inst. Geol. y Min. España*, 81, pp. 101-111.
- CAPDEVILA, R., et VIALETTE, Y. (1970).—«Estimation radiométrique de l'âge de la deuxième phase Tectonique hercynienne en Galice Moyenne (Nord-ouest de l'Espagne)». *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 270, pp. 2527-2530.
- CARRINGTON DA COSTA, J. (1931).—«O paleozóico português (Síntese e crítica)». *Diss. Porto.*
- COMPTE, P. (1959).—«Recherches sur les terrains anciens de la Cordillère Cantabrique». *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 60, 44OS, Madrid.
- CRIMES, T. P.; MARCOS, A. & PEREZ-ESTAUN, A. (1974).—«Upper ordovician turbidites in western Asturias: a facies analysis with particular reference to vertical and lateral variations». *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, vol. 15, pp. 169-184, 4 figs., Amsterdam.
- FERRAGNE, A. (1968).—«Sur l'existence d'un socle précambrien dans la région de Viana del Bollo (Galice méridionale, Nord-ouest de l'Espagne)». *C. R. Acad. Sc. Paris*, ser. D, núm. 266, pp. 2375-2379.
- FERREIRA, M. R. P. (1965).—«Geologia e Petrologia da regiao de Rebordelo-Vinhais». *Rev. Fac. Cienc. Univ. Coimbra*, vol. 36, pp. 1-287.
- GARCIA DE FIGUEROLA, L. C. & MARTINEZ GARCIA, E. (1972).—«El Cámbrico Inferior de la Rinconada (Salamanca, España central)». *Stud. Geol. Univ. Salamanca*, núm. III, pp. 33-41, Salamanca.
- HERNANDEZ SAMPELAYO, P. (1942).—«El sistema siluriano». *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 848 S., Madrid.
- MARCOS, A. (1973).—«Las series del Paleozoico inferior y la estructura hercínica del occidente de Asturias (NW de España)». *Trab. de Geol.* núm. 6, Fac. de Cienc. Univ. de Oviedo.
- MARTINEZ FERNANDEZ, F. J. (1974).—«Estudio del área metamórfica y granítica de los arribes del Duero (Prov. de Salamanca y Zamora)». *Tesis doctoral. Dept. de Petrología. Fac. de Cienc. Univ. de Salamanca.*

- MARTINEZ GARCIA, E. (1969).—«Nota sobre la posición del "Olló de Sapo" en las provincias de Zamora y Orense». *Com. Serv. Geol. Port.*, 53, pp. 37-42.
- (1973).—«Deformación y metamorfismo en la Zona de la Sanabria». *Stud. Geol.*, 5, pp. 7-106, Univ. de Salamanca.
- MATTE, Ph. (1968).—«La structure de la virgation hercynienne de Galice (Espagne)». *Trab. Lab. Univ. Grenoble*, pp. 153-281.
- PARGA PONDAL, I.; MATTE, Ph. & CAPDEVILA, R. (1964).—«Introduction à la géologie de "l'Olló de Sapo" formation porphyroïde antesilurienne du Nord-ouest de l'Espagne». *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 76, pp. 119-153.
- PUIG Y LARRAZ, G. (1883).—«Descripción física, geológica y minera de la provincia de Zamora». *Mem. Com. Mapa Geol. Esp.*, 1, pp. 1-448.
- QUIROGA, J. L. (1976).—«Sobre el "Olló de Sapo" de Villadepera (Zamora) y su relación con el Miranda do Douro». *IV Reun. Geol. W. Pen. Iber.*, Salamanca (in litt.).
- RIBEIRO, A. & REBELO, J. (1966).—«Stratigraphie et structure de Tras-os-Montes oriental (Portugal)». *Leidse Geol. Meded.*, 36, pp. 293-300.
- RIBEIRO, A. (1974).—«Contribucion à l'étude tectonique de Tras-os-Montes oriental». *Ser. Geol. de Port.*, Mem. 24, Lisboa.
- RIEMER, W. (1966).—«Datos para el conocimiento de la estratigrafía de Galicia». *Not. Com. Inst. Geol. Min. Esp.*, 81, pp. 7-20.
- SAN MIGUEL DE LA CAMARA, N. & LOBATO, M. P. (1955).—«Datos sobre la petrografía de los alrededores del Lago de Sanabria (Zamora)». *Est. Geol. Inst. Lucas Mallada*, 27-28, pp. 371-382.
- SDZUY, K. (1971).—«Acerca de la correlación del Cámbrico Inferior en la Península Ibérica». *Publ. I Congr. Hisp.-Luso-Amer. Geol. Escon.*, Sec. I, t. 2, pp. 763-768.
- TEIXEIRA, C. (1954).—«Les conglomérats du complexe des schistes et grau-wackes antéordovicien portugais». *Acad. Cienc., Lisboa*, Classe de Ciencias, Sess 1, abril 1954.
- (1955).—«Notas sobre la geología de Portugal: o Complexo xistograuvaquico antéordoviciano». Lisboa, 1955.
- (1960).—«L'Evolution tu territoire portugais pendant les temps ante-mésozoïques». *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 13, pp. 229-255, Porto.
- TEX, E. Den & FLOOR, P. (1971).—«A synopsis of the geology of western Galicia. Hist. Struc. Golfe Gascogne». *Symp. Inst. Fr. Petr. C. N. E. O.*, Rueil-Malmaison, 1, pp. 1-3-1 a 1-3-13.

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA