

-20065

INFORME PETROLOGICO CORRESPONDIENTE

A LA HOJA n°25-05 (VERA DE BIDASOA)

Universidad de Bilbao, 1973

1. EL STOCK GRANITICO DE PEÑAS DE HAYA

1.1. CLASIFICACION DE LAS MUESTRAS ESTUDIADAS

- 25-05-FN-2: Cuarzodiorita con biotita y pseudoorbículas de actinolita.
25-05-FN-3: Granodiorita con biotita y actinilita.
25-05-FN-4: Microgabro uralitizado.
25-05-FN-5: Cuarzogranito porfídico.
25-05-FN-6: Granito porfídico con biotita
25-05-FN-7: Granito porfídico con biotita
25-05-FN-14: " " " " (protoclástico)
25-05-FN-16: Granito alcalino con biotita
25-05-FN-19: Granito alcalino Greissenificado
25-05-FN-50: Granito con biotita
25-05-FN-51: " " "
25-05-JU-314: Granito alcalino con biotita
25-05-JU-315: " " " "
25-05-JU-316: Granito porfídico con hornblenda (fluidal)
25-05-JU-317: Granito porfídico con biotita
25-05-JU-318: " " " "
25-05-JU-319: Granodiorita porfídica con hornblenda
25-05-JU-320: Granito porfídico con diotita
25-05-JU-326: Filonita (de granito)
25-05-FV-206: Granito con biotita
25-05-FV-208: Granito porfídico con biotita.
25-05-FV-235: Basalto uralitizado
25-05-FV-232: Basalto con augita-melilita
25-05-FV-266: Granito porfídico con biotita
25-05-JU-327: Granito alcalino porfídico
25-05-JU-328: Granito alcalino con biotita
25-05-JU-329: Granito alcalino porfídico

1.2 ZONACION DEL STOCK GRANITICO

Esencialmente se distinguen dos zonas caracterizables por criterios petrográficos megascópicos.

- A) Zona de borde: Contiene los siguientes tipos de roca: microgabros, cuarzdioritas, granodioritas y pórfidos graníticos en sentido amplio.
- B) Zona interna: Contiene granitos propiamente dichos con biotita y granitos alcalinos con biotita, todos ellos con grano medio a grueso.

Esta disposición es bastante normal para plutones graníticos y grano diorítico.

A continuación comentaremos las principales características de cada una de estas dos zonas:

Zona de Borde

Como características de afloramiento, se puede decir que toda esta zona se compone esencialmente de granitos porfídicos alcalinos con granodioritas y cuarzdioritas de grano medio y fino; ocasionalmente microgabros. Los distintos tipos de roca, afloran según bandas paralelas que se suceden irregularmente dispuestas. Los contactos entre ellas parecen ser ocasionalmente tectónicos.

Se aprecian filones de cuarzo de buen tamaño, cuarzo bien cristalizado con óxidos de hierro y caolin procedente de alteración de feldespato.

Los afloramientos de zona de borde llegan a superar el 50% del total del stock, hecho cuyo significado se discutirá más adelante.

La figura 1 resume la composición mineralógica de las rocas de la zona de borde, añadiéndose la advertencia de que en todas las muestras el cuarzo es mineral esencial.

Consideraciones petrogenéticas sobre la zona de borde:

JOHANNSEN (1932) señala que es frecuente que el granito presente textura porfídica con fenocristales de feldespato (ortoclasa), ge-

| ESPECIES | MUESTRAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| | 2J-0J-FN-2 | 2J-0J-FN-3 | 2J-0J-FN-4 | 2J-0J-FN-6 | 2J-0J-FN-7 | 2J-0J-FN-14 | 2J-0J-FN-316 | 2J-0J-JU-317 | 2J-0J-JU-318 | 2J-0J-JU-319 | 2J-0J-JU-320 | 2J-0J-FV-20P | 2J-0J-FV-266 | 2J-0J-FV-300 | 2J-0J-FV-302 | 2J-0J-FV-3 |
| ALBITA | | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| OLIGOCLASA | | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| ANDESINA | | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| LABRADORITA | X | | X | | | | | | | | | | | | | |
| PERTITA (ORTUSA) | | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X |
| MIRMEQUITA | | X | | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | | | |
| BIOTITA | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | | X |
| MICA BLANCA | | | | | | | X | | | X | | | | | | |
| HORNBLENDA | | | | | | | X | | | X | | | | | | |
| ACTINOLITA | X | X | X | X | | | | | | X | X | | | | X | X |
| CLORITA | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | | | | X | X |
| ZIRCON | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X |
| ILMENITA | | | | X | X | | | | | | | | | | X | X |
| TITANITA | | | X | | | | | | | X | | | | | X | X |
| APATITO | X | X | | X | | X | | X | | X | | X | X | X | | X |
| MAGNETITA | X | X | X | X | | X | X | | | X | | | | | | X |
| PISTACITA | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| ANATASA | | | | X | | | X | | | | X | | | | | |
| CARBONATO | | | | | | | X | | | | | | | | X | |
| ALLANITA | | | | | | | X | X | X | | | | X | X | | |
| MICROCLINA | | | | X | | | X | X | X | | X | | X | X | X | X |
| RUTILO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GR. PORFIDICO | | | | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | |
| GRANODIORITA | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| CUARTODIORITA | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| MICROGABRO | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| GRANOD. PORFID. | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| CUARTOGR. PORFID. | | | | | | | | | | | | | | | | X |

Fig. 4.- Composición mineralógica de las rocas de la zona de borde
 Cuarzo esencial en todas ellas

neralmente idiomorfos y maclados, entre una matriz granular más fina. Estos fenocristales pueden ser muy abundantes o estar dispersos en la matriz. Este autor distingue entre granitos porfídicos y pórficos graníticos, que tienen una matriz afanítica o criptocristalina. Un granito porfídico es una roca plutónica y un pórfido granítico una roca hipoabisal.

TURNER Y VERHOOGEN(1960) discuten el significado de estos fenocristales. Para ellos, la facies porfídica se presenta en forma de fenocristales tabulares de pertita idiomorfa, como en nuestro caso, o en forma de ovoides cubiertos por un halo de oligoclasa (granito rapakiwi). La presencia de fenocristales de pertita, incluso en las rocas de la aureo la de contacto, ha sido utilizada por algunos petrólogos para indicar el origen metasomático del granito. ~~XXVART~~ STEWART (1956) mostró que pueden haberse formado durante la cristalización magmática. Los defensores del origen metasomático sostienen que si los cristales de pertita son realmente de origen metasomático, también lo será toda la masa granítica en que se encuentran.

TUTTLE y BOWEN (1958) consideran que la existencia de feldespato de sodio en forma exclusiva de diferenciaciones peritíticas, en rocas plutónicas como granitos y sienitas, evidencia la cristalización a temperatura superior a la del "solvus" del sistema ortoclasa albíta. Tales granitos se clasifican como hipersolvus en comparación con los granitos subsolvus, en los que además de feldespato potásico existe el sódico. La temperatura de exolución albíta-ortoclasa es de aproximadamente 550° (BARTH, 1951).

En el granito de haya, las facies de bordes presentan abundante albíta por lo que se trataría de un granito porfídico subsolvus, con lo que podría seguir en pie la posibilidad de origen metasomático (sin embargo el granito de la zona interna es de tipo hipersolvus).

READ 1957 se inclina definitivamente a considerar la formación de fenocristales de pertita como un fenómeno local, no utilizable para explicar globalmente el origen de un granito con el que se relaciona.

TURNER y VERHOOGEN admiten la posibilidad de que un granito de origen magmático, transcristalizar, pueda constituir un medio adecuado para el cremimiento metasomático posterior de porfidoblastos peritíticos.

MARMO (1968) propone un modelo de génesis en ambientes hidrotermales para granitos con microcrina, albíta y epidota. Estas rocas se formarían por migración de aluminosilicatos de potasio y cuarzo (granodioritización) y fijación de los mismos en zonas más elevadas (granitización). La migración sería efectuada a favor de la ascensión de agua liberada por compactación de "shales". La cantidad de potasio que ascendería con el agua sería pequeña, en razón de las temperaturas reinantes; por ejemplo, un contenido del 2% de agua podría trasladar difícilmente más de un 0,02% de silicato (RAMBERG, 1952). En niveles más profundos la situación sería diferente. Según WALTON (1960) se puede formar un fundido granítico a unos 650° con presiones parciales de vapor de unos 2.000 Kg/cm². Si la roca sometida a estas condiciones era de composición granítica puede formarse unfundido granítico con un mínimo del 6% de agua. Además no solo el agua liberada por compactación entraría en juego; podría tenerse en

cuenta también el agua reticular. La deshidratación de illita clorita y biotita irá proporcionando cantidades adicionales de agua durante la fusión progresiva de las rocas afectadas.

Si la roca es más o menos homogénea, es decir si no existe un gradiente de migración en una dirección determinada, pueden existir gradientes internos que obliguen al potasio a concentrarse localmente. La zona sobresaturada en cierto grado respecto a los constituyentes de un mineral dado, en el caso de la ortoclasa esencialmente SiO_2 y K_2O , dada la relativa inmovilidad del Al_2O_3 ; ofrece una posibilidad mayor, aunque relativamente baja, para la formación de núcleos de cristalización y posterior crecimiento del mineral.

FLINN (1969) estableció de modo estadístico que los granos en vez de distribuirse al azar tiende a localizarse en la vecindad de fases de distinta naturaleza, ya que la energía interfacial entre fases de igual naturaleza es mayor que la existente entre fases distintas.

De este modo se favorece dos procesos: uno, la diseminación del mineral en el seno de la matriz y otro, la formación de grandes cristales únicos para eliminar los contactos entre fase de igual naturaleza.

Ambos efectos se observan en la distribución de cuarzo y feldespato potásico de la zona de borde de nuestro granito.

Por algunas de las características observadas, cuya discusión aquí nos llevaría muy lejos podemos decir que queda planteada la posibilidad de que las facies de borde se formaran en un ambiente hidrotermal.

Otros hechos observados que merecen señalarse son la deformación de tipo protoclastico y ulterior recristalización de la matriz de algunos granitos porfídicos, y la disposición fluidal del feldespato potásico de algunas micas. Creemos que ha existido una cristalización posterior a la granulacion parcial de la matriz.

En conclusión, podría pensarse en un medio parcialmente móvil en el que la deformación del cuerpo igneo semifundido produjera una parcial removilización para dar crecimientos orientados de forma primaria, pero inducida, es decir, que se trataría de un mecanismo de tipo protoclastico (SPRY, 1969).

La formación de rocas básicas en la zona externa del plutón se podría asociar a una biorritización de rocas internas dentro de la zona externa, por migración de volátiles, que arrastrarían álcalis con ellos. Sin embargo este mecanismo solo se abriría producido en un estadio precoz de la evolución magmática.

Se puede sostener, con cierta base, que el crecimiento de los cristales porfídicos se produjo en un medio sólido o parcialmente móvil, anteriormente granulado y rico en volátiles; la cristalización correspondería a temperaturas inferiores a los 550° (granito subsolvus).

La gran extensión de afloramientos de las facies de borde de este stock podría explicarse, bien porque el cuerpo igneo era muy rico en volátiles, con el consiguiente desarrollo de la facies porfídica, bien porque el afloramiento actual sólo nos deja ver la cúpula del stock. La cartografía parece apuntar decididamente en favor de la segunda de estas posibilidades.

Zona interna

Aflora con amplio desarrollo en las inmediaciones del monte Biandiz y al N. del pantano de Articutza.

La mineralogía de las muestras correspondientes puede verse en la figura 2.

Las rocas de la zona interna aparecen tras una banda en la que alternan granitos alcalinos con granodioritas de grano fino, localmente granitos porfídicos. El contacto con la facies de borde es gradual e irregular.

Las rocas de esta zona interna tienen tamaño de grano medio a grueso y la composición predominante es de granito con biotita.

Consideraciones petrogenéticas sobre la zona interna:

Comentaremos solamente algunos de los puntos que merecen ser citados.

La aplicación de la clasificación propuesta por STERCKEISEN (1966) obliga a denominar a los granitos de la parte externa de la zona interna como granitos alcalinos con biotita. En el sentido de ESKOLA (1958) estos serían granitos ideales, compuestos por cantidades equivalentes de cuarzo, albita y feldespato potásico (ortoclása y/o microclina). Los granitos con biotita son comparativamente más alcalinos, presenta plagioclasas zonadas cuyo núcleo puede llegar a andesina; serían granitos hipersolvus, formados a temperaturas probablemente superiores a 550°.

La comparación de la composición química de estos granitos con los de la facies de borde ofrecerían datos de interés petrogenéticos para establecer con claridad la evolución del stock. Desgraciadamente no hemos dispuesto de análisis químicos.

1.3 CONCLUSIONES SOBRE EL STOCK DE HAYA

Podemos establecer, en primera aproximación, el siguiente modelo para la evolución de este cuerpo granítico:

1.- Intrusión de un magma granítico (ó granodiorítico) a temperaturas de unos 650°, al menos superiores a 550°. Cristalización del núcleo y cristalización parcial de la bóveda.

2.- Granulación parcial de la matriz, con movilización de álcalis por migración progresiva de una fase gaseosa; este metasomatismo

| ESPECIES | MUESTRAS | | | | | | | |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 2J-0J-FN-016 | 2J-0J-FN-019 | 2J-0J-FN-050 | 2J-0J-FN-051 | 2J-0J-JU-314 | 2J-0J-JU-315 | 2J-0J-FV-206 | 2J-05-FV-301 |
| ORTOSA TERTICA | X | X | X | X | X | X | X | X |
| MICROCLINA TERTICA | | | | | X | X | | |
| ALBITA | X | X | X | | X | X | X | X |
| OLIGOCLASIA | | | X | X | | | X | X |
| ANDESINA | | | | | | | X | X |
| LABRADORITA | | | | | | | | |
| BIOTITA | X | X | X | X | X | X | X | X |
| CLORITA SECUNDARIA | X | X | X | X | X | X | X | X |
| MICA BLANCA | X | X | | | X | X | | |
| ZIRCON | | X | X | X | X | X | X | X |
| APATITO | X | | X | | X | X | X | X |
| ILMENITA | X | | | | | | | |
| FLUORITA | | X | | | | | | |
| MAGNETITA | | X | X | X | | | | |
| RUJILLO | | | X | X | | | | |
| GRANITO CON BIOTITA | | | X | X | | | X | |
| GRANITO ALCALINO | X | | | | X | X | | X |
| GRANITO GREISSENE | | X | | | | | | |

FIG 2.- COMPONENTES MINERALES DE LAS MUESTRAS DE LA ZONA INTERNA DEL GRANITO DE MAYA. CUARZO ESENCIAL EN TODAS ELLAS.

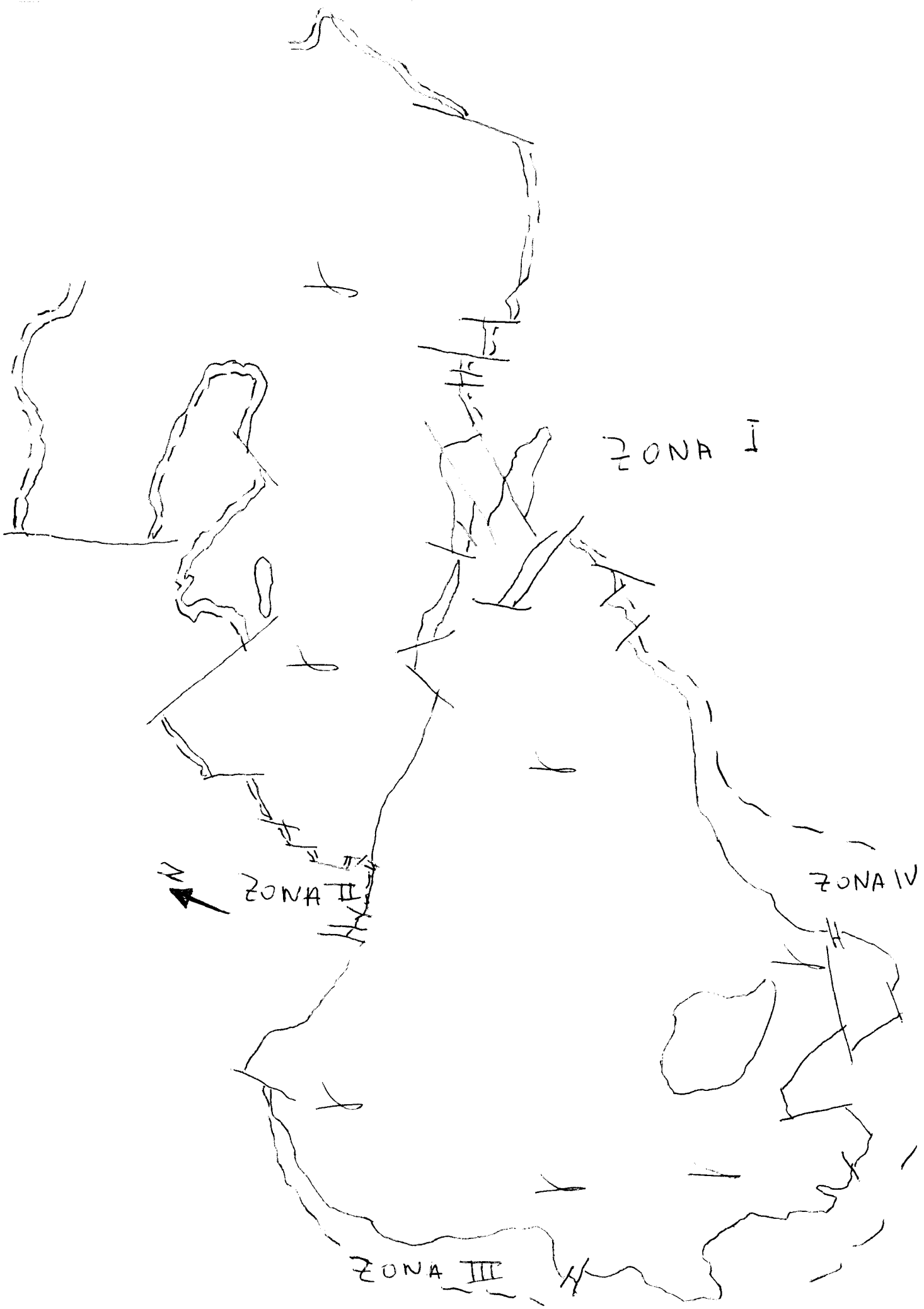
no ha de ser necesariamente isoquímico a la escala del stock. Formación de bandeados inducidos. Durante o antes de esta etapa (proclasis propiamente dicha). La formación de microgabros en la cúpula debió producirse durante la etapa magmática propiamente dicha por diferenciación fraccionada, quizás inducida por agentes externos, cristalizando en condiciones hipoabisales.

3.- Metasomatismo en medio hidrotermal alcalino con formación de facies porfidica. Este proceso puede solapar con la etapa anterior. Tuvo lugar a temperaturas inferiores a 550°

4.- Deformación subsecuente: contactos mecánicos, filonitas. La intrusión de rocas básicas alcalinas pudo tener lugar durante una etapa precoz de esta deformación.

2. LA AUREOLA DE METAMORFISMO DE CONTACTO DEL GRANITO

Como se verá más adelante la evolución tectónica del sector ya afectado la disposición de la aureola, de modo que se hace prácticamente imposible establecer la distribución de la facies de metamorfismo térmico mediante isogradas. Para sistematizar de alguna manera la descripción se agrupan las observaciones realizadas en cuatro zonas (ver esquema de cartografía en la página siguiente). Para cada una de estas zonas se describe macroscópicamente y microscópicamente las muestras recogidas, indicando su clasificación y el tipo de facies a que corresponde; se termina con un comentario comparativo entre las cuatro zonas distinguidas y se enumera las principales conclusiones obtenidas del estudio petrológico .



2.1. LA AUREOLA EN LA ZONA 1

Se han determinado muchas especies minerales que se han debido formar en relación con el metamorfismo térmico. Un resumen de los minerales, según las muestras, se presentan en la figura 3.

DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS

- 25-05-FN-11.- Descripción macroscópica: Estructura esquistosa, con una linealidad de intersección. Se aprecia finos bandeados cuarzo-feldespático, alternantes con otros micáceos ricos en clorita. Tamaño de grano fino.
- Descripción microscópica: Textura lepidoblástica-granoblástica con agregados diablásticos de penninita y cuarzo. Profidoblastos de albita ricos en inclusiones de grafito en una mesostasis de mica blanca en pajillas, parcialmente recrystalizadas formando arcos poligonales. Granos de cuarzo con bordes netos, tendencia a formar puntos triples, extinción homogénea, . Acumulaciones diablásticas de clorita y cuarzo en agregados desorientados. Turmalina verde zonada y recrecida sobre núcleos detríticos.
- Por su aspecto externo la roca es una filita con cuarzo-albita y clorita; se trata de una orneana de la facies corneanas de albita-epidota .
- 25-05-FN-12.- Descripción macroscópica: Estructura esquistosa, superficie S muy satinadas; aspecto oscuro por elevada fracción grafitosa. Se aprecian filoncillos de cuarzo paralelos a la esquistosidad.
- Descipción microscópica: textura lepidoblástica. Mesostasis esencialmente de mica blanca recrystalizada y algo desorientada, cuarzo granoblástico, albita alterada a sericita, y zircón y turmalina detríticos. Destaca una elevada proporción de grafito y ox. de Fe.
- Se clasifica como filita con albita que procede probablemente de met. de contacto de baja temperatura. Facies corneana con albita y epidota.
- 25-05-FN-13.- D. MACROSCOPICA: Estructura pizarrosa con una superficie S₁ deformadas por crenulación S₂. Color oscuro por contenido grafito.
- D. microscópica: Text. lepidoblástica. Mica blanca con pajillas parcialmente orientadas, cuarzo poco abundante con bordes netos y extinción homogénea; mucho grafito y ox. de Fe.
- Pizarra (metalutita) grafitosa originada en metamorfismo regional anquizonal, con algún efecto de metamorfismo térmico.

| MINERALES | MUESTRAS | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| | 25-05-FN-11 | 25-05-FN-12 | 25-05-FN-13 | 25-05-FN-17 | 25-05-FN-18 | 25-05-FN-20 | 25-05-FN-48 | 25-05-FN-52 | |
| MICA BLANCA | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| CLORITA | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| BIOTITA | | | | X | | | X | X | |
| ANDALUCITA | | | | X | | | X | | |
| CORDIERITA | | | | | | | X | | |
| ALBITA-OLIG. | X | X | | Y | X | | X | | |
| TURMAL. PARRA | | | | X | | | X | | |
| TURMAL. VERDE | X | X | | X | X | | X | | |
| SCOLECITA-STILB. | | | | X | | | | X | |
| EPIDOTA | | | | | | | | | |
| <hr/> | | | | | | | | | |
| ROCA ORIGINAL | | | | | | | | | |
| CALCAREA | | | | | | | | | |
| LUTITICA | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| ARENISOSA | | | | | | | | | |
| <hr/> | | | | | | | | | |
| FACIES DE METAMORFISMO DE CONTACTO | | | | | | | | | |
| CORNEANAS CON ALBITA-EPIDOTA | X | X | - | X | X | X | | | |
| CORNEANAS HORNEBLENDICAS | | | | | | | X | | |
| CORNEANAS PIROX | | | | | | | | | |

FIG. 3 Minerales de metamorfismo de contacto en la Zona 1 de la aureola del stock.

25-05-FN-17.- D. Macroscópica: Estructura masiva obscura y compacta. Se aprecia mica blanca y andalucita y cuarzo micáceo.

D. Microscópica: Text. diabl-ástica. Entramado de mica blanca envolviendo a cristales tabulares de andalucita; agregados de miotita roja y chorlita. Cuarzo bien cristalizado en cristales prismáticos con contornos rectilíneos. Filoncillo de zeolitas (escolézita-estilbita) y plagioclasa muy alterada. Haces de pelnninita irregulares en torno a biotita. Zircón y titanita.

Corneana con andalucita y biotita, de la facies de corenana con albita y epidota.

25-05-Fn-18.-D. Macroscópica: Estructura pizarrosa moteada. Pizarrosidad ~~pizarrosidad~~ poco espaciada; las manchas pueden deberse a concentración de ox. de Fe., con clorita y alguna otra especie. A simple vista, láminas de mica blanca.

D. Microscópica: Text. lepidobl-ástica diablástica. Mica blanca desorientada entre cristales poligonales de cuarzo en cuyos intersticios se disponen pajillas desorientadas de hidromoscovita. Clorita desorientada. Conceentraciones de clorita, albita y zoisita junto a ox. de Fe. forman las motas. Son accesorios turmalina, zircón y oligisto.

Pizarra moteada, de la facies corneana de albita epidota.

25-05-FN-20.-D. Macroscópica: Estructura maculosa roca masiva con impregnaciones de ox. de Fe., Se aprecia esquistosidad de fractura oblicua a la pizarrosidad.

D. Microscópica:Text. lepidoblástica a diablástica. Mica blanca y cuarzo desorientado y piligonizados, junto a clorita en filoncillos transversales acompañados por cuarzo. Ox. de Fe. adaptados a la piz arrosidad.

Pizarra moteada de la facies corneana con albita epidota.

25-05-FN-48.-D. Macroscópica: Estructura masiva moteada con pizarrosidad poco marcada apreciable en la disposición de los minerales foliados. Roca compacta con ox. de Fe.

1 D. Microscópica: Text. diablástica. Mica blanca e hidromoscovita envolviendo a biotita roja y chorlita marrón. Cristales peciloblásticos mal definidos de cordierita y relictos de andalucita envueltos en pinnita procedente de su alteración. Plagioclasa An S_{28} alterada a sericita .

Cuarzo con contornos deformados.

Corneana con andalucita biotita y cordierita, de la facies cornenanas hornbléndicas.

25-05-FN-52.-D. Macroscópica: Estructura brechoide, rocas de tonos pardos impregnadas de ox, de Fe. con un material blanquecino (zeolita) en las fracturas muy tectonizadas.

D. Microscópica: Text. diablástica crecimiento entremezclado

y desorientado de cuarzo poligonal, clorita, biotita y mica blanca, sobre un fondo inicialmente orientado fractura rellena de menas metálicas y zeolita (escolecita-estilbita).

Cornenana con biotita de la facies de corneanas con albita y epidota.

2.2. LA AUREOLA EN LA ZONA 2

Se han determinado especies minerales cuyo resumen se presenta en la figura 4.

DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS

25-05-JU-321.- D. Macroscopica: Estructura maculosa con pizarrosidad definida por la disposición de las manchas. Masiva, color amarillento; se aprecia esquistosidad de fractura oblicua a la pizarrosidad.

D. Microscopica: Text. diablastica. Mica blanca, clorita cuarzo y albita junto a ox. de Fe. Las motas se producen por concentración de ox, de Fe. clorita y albita. Según la esquistosidad de fractura crecen turmalinas, que indican circulación de fluidos a lo largo de esa superficie.

Pizarrada mosquedada de la facies de corneanas de albita y epidota.

25-05-JU-322.- D. Macroscopica: Estructura masiva algo pizarrosa densa oscura y compacta. A simple vista, mica blanca en una matriz oscura cuarzo feldespática.

D. Microscopica: Text. granoblástica-lepidoblástica. Mica blanca de buen tamaño albita y clorita rica en ox. de Fe., turmalina, zircón, rutilo y grafito..La textura refleja más bien un metamorfismo dinamotérmico.

Pizara anquimetamórfica, sin apenas huella de metamorfismo térmico.

25-05-JU-323.- D. Macroscopica: Estructura maculosa, con una pizarrosidad espaciada. Composición cuarcítica. Las manchas presentan cierta cristalinidad, con lupa se ven cristalillos de biotita. En comparación con las pizarras maculosas de origen más lutítico, las manchas son más redondeadas y menos organizadas por la pizarrosidad.

D. Microscopica: Textura microfoliada, en lechos granoblásticos de cuarzo y lepidoblásticos de mica. Crecimiento diablastico de albita, clorita-biotita y turmalina marrón que constituyen las manchas. Agujas de actinolita se asocia a biotita-clorita. El cuarzo es tabular de contorno rectilineo y extinción homogénea .

| ESPECIES | MUESTRO | | | | |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25-05-JU-321 | 25-05-JU-322 | 25-05-JU-323 | 25-05-JU-324 | 25-05-JU-325 |
| MICA BLANCA | X | X | X | X | X |
| CLORITA (PENNINITA) | X | X | X | | X |
| BIOTITA | | | | X | X |
| ALBITA | X | X | X | | X |
| OLIGOCLASA | | | | | |
| ANDALUCITA | | | | X | |
| CORDIERITA | | | | | (X) |
| TURMALINA MARRON | | | X | | X |
| TURMALINA VERDE | X | X | | | |
| ACTINOLITA | | | X | | |
| <u>TIPO DE ROCA ORIGINAL</u> | | | | | |
| CALCAREA | | | | | |
| LUTITICA | X | | | | |
| ARENISCOZA | | X | X | | |
| <u>FACIES DE METAM. DE CONTACTO</u> | | | | | |
| CORNEANAS AD-EP. | | | | | |
| CORNEANAS HORN. | | | | | |
| CORNEANAS PIROX. | | | | | |

(X) Relictos muy alterados

FIG. 4. Minerales de metamorfismo de contacto en la zona 2 de la cuenca del Stock

de neoformación. Puede haberse formado por metamorfismo regional de muy bajo grado y el metamorfismo térmico solo se manifiesta por una cierta reorganización de micas y cuarzo en disposiciones diablásticas.

Corneana de aureola externa (metalutita) que podría incluirse en la facies de corneanas con albita epidota .

25-05-JU-309.- D. Macroscopica: Estructura maculosa sobre fondos pizarroso. Las manchas son verde-oscuro y la roca de tonos ocres. Es compacta y densa.

D. Microscopica: Crecimiento diablástico de minerales de metamorfismo de contacto. Text. maculosa con manchas que contienen albita, penninita y ox. de Fe. Se aprecia recristalización de cuarzo en granos poligonales, albita peciloblástica y penninita con óxidos de Fe. que se sobreimpone a biotita desferrificada y turmalina detrítica?.

Corneana moteada de la facies de corneanas con albita epidota.

25-05-JU-310.- D. Macroscopica: Estructura esquistosa con al menos 2 S. Presenta notable fisilidad y parece alterada con manchas de óxido de Fe.

~~D. Microscopica~~ D. Microscopica: Textura lepidoblástica-granoblástica. Gormada por cuarzo biotita mica blanca y clorita en crecimiento adaptados a la esquistosidad principal o a una esquistosidad antigua. No presenta crecimiento diablástico ni los granos de cuarzo tienen texturas estáticas que permitan suponer un episodio térmico.

Filita, facies de esquistos verdes de mediana presión y baja temperatura. No hay huellas claras de metamorfismo térmico.

25-05-JU-311.- D. Macroscopica: Estructura pizarrosa (metaarenisca conglomeráfica). Los cantos de cuarzo presentan flattening y halos de presión . La matriz areniscosa es una alternancia de lechos micáceos verdosos (clorita) y cuarzosos.

D. Microscopica: Textura pizarrosa. Clastos cuarcíticos de tamaño centimétrico recristalizado y constituidos actualmente por agregados diablásticos de cristales poligonales con bordes rectilíneos. La biotita ha sido desferrificada y solo mica blanca y clorita pueden atribuirse estrictamente a la etapa térmica.

Pizarra (metaarenisca) de las facies corneanas de albita-epidota, ~~zona~~ zona muy externa de la aureola.

25-05-JU-313.- D. Macroscopica: Estructura pizarrosa, roca oscura y compacta con filoncillos de cuarzo transversales a la pizarrosidad. Estos filoncillos podría representar la estratificación o una pizarrosidad anterior.

Cornenana cuarcítica con biotita propia de corneanas con albita-epidota.

25-05-JU-324.- D. Macroscopica: Masiva con esquistosidad obliterada por recristalización. Roca obscura y compacta. Tamaño de grano apreciable a simple vista, especialmente en micas y andalucitas.

D. Microscopica: Text. esquistosa relicta, con crecimiento diablástico general que la oblitera. Andalucita y biotita están deformadas por la esquistosidad. Posteriormente hay una intensa neoformación de biotita y mica blanca, con recristalización y poligonización de micas y cuarzo anteriormente formadas.. Es sumamente interesante observar que las asociaciones más antiguas deformadas y las más recientes superpuestas a la esquistosidad son claramente térmicas y están separadas por un episodio de deformación. En ambos casos se trata de un metamorfismo de contacto de la misma facies de corneanas.

Corneanas con andalucita y biotita, propia de la facies corneanas con albita epidota .

25-05-JU-325.- D. Macroscopica: Estructura esquistosa. niveles microplegados intensamente, separados por superficie con ligera trasposición. .Los pliegues son de tipo similar isoclinal y la trasposición se hace según superficies paralelas al plano axial. Roca compacta, cuarcítica, con zonas moteadas. Tamaño de grano fino a medio y se aprecia a simple vista mica blanca y niveles cuarzosos.

D. Microscopica: Text. diablástica. Agregados de mica blanca, pinnita, penninita, albita, turmalina, cuarzo, zircón, ilmenita, ox. de Fe. La elevada proporción de pinnita ox. de Fe. y relictos indeterminables (cordierita?) indica un retrometamorfismo, que altera biotita y cordierita. Si eso es cierto la roca se habría formado en facies de corneana hornblédica.

Corneana cuarcítica, de la facies de corneanas hornblédicas?

2.3 LA AUREOLA EN LA ZONA 3

En el cuadro de la figura 5 se relacionan los distintos minerales característicos del metamorfismo de contacto y determinados en las respectivas muestras.

DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

25-05-JU-308.- D. Macroscopica: Estructura pizarrosa y roca compacta. Dos juegos de pizarrosidad visibles también al microscopio. Tonos ocres de ox. de Fe.

D. Microscopica: Textura pizarrosa micropeglada. S_1 y S_2 observables, siendo la segunda de crenulación. Se compone de cuarzo mica blanca y clorita rica en ox. de Fe., con algunas turmalinas

| ESPECIES | MUESTRAS | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25-05-JU-308 | 25-05-JU-309 | 25-05-JU-310 | 25-05-JU-311 | 25-05-JU-313 |
| MICA BLANCA | x | x | x | x | x |
| CLORITA | x | x | x | x | x |
| BIOTITA | | (x) | x | (x) | |
| ANDALUCITA | | | | | |
| CORDIERITA | | | | | |
| ALBITA | | x | | | |
| TURMALINA | x | x | | | |
| <u>TIPO DE ROCA ORIGINAL</u> | | | | | |
| CALCAREA | | | | | |
| LUTITICA | x | x | x | | x |
| ARENISERA | | | | x | |
| <u>FACIES DE METAMORF.</u> | | | | | |
| CORNEANAS AB-EP. | (x) | x | - | x | x |
| CORNEANAS HORNB. | | | | | |
| CORNEANAS PIROX. | | | | | |

() - Relictos alterados y textenificados
 () - Ver descripción microscópica

FIG. 5 - Minerales de metamorfismo de contacto en la zona 3 de la aureola del stock.

D. Microscópica: Textura lepidoblástica-diablástica. Matriz muy oscura con abundancia de grafitos, clorita (penninita) mica blanca y ox. de Fe. También turmalina y zircón detríticos. La roca presenta tres juegos de superficie S, dos de ellos penetrativos.

Pizarra grafitosa de zona externa de aureola, en facies de corneanas con albita y epidota.

2.4 LA AUREOLA EN LA ZONA 4

La figura 6 reúne los minerales de metamorfismo de contacto que se han determinado en las distintas muestras recogidas.

DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS

25-05-FV-207.- D. Macroscópica: Estructura masiva roca densa y compacta impregnada de limolita. La matriz presenta un fino bandeado en zonas verde-oscuro y otras más claras. El aspecto es de skarn sobre rocas calizo-dolomíticas.

D. Microscópica: Text. diablástica con grandes cristales de piroxeno (diópsido y wollastonita) en una matriz compuesta por grossularita clinozoisita, cristales de carbonato, titanita, talco, clorita, menas metálicas, cuarzo, plagioclasa cálcica muy corroída y pistacita. Se trata de un skarn procedente del metamorfismo térmico de rocas calco-magnésicas en condiciones como mínimo de facies de corneanas con hornblenda.

Cornenana calcárea o skarn.

25-05-FV-210.- D. Macroscópica.- Masiva y porfidoblastica, con grandes cristales de andalucita, formando la cruz de chialolita, envueltos por una matriz oscura verdosa de grano fino que forman halos de presión en torno a las andalucitas.

D. Microscópica: Textura porfidoblástica con grandes profiroblastos de andalucita precinemático envuelta por una mesotaxis de cuarzo poligonizado, biotita poscinemática sobreimpuesta a probable biotita precinemática, penninita, sericita, turmalina verde óxidos de Fe. y grafito. Hay dos fases de metamorfismo térmico separadas por una esquistosidad de crenulación.

Corneana con andalucita-biotita, en la que la ausencia de clorita primaria nos permite asociarla a la facies de corneana con andalucita.

25-05-FV-211.- D. Macroscópica: Estructura compacta de colores claros. Muestra procedente de un filón pegmatítico rico en grandes cristales de mica blanca; los cristales de cuarzo son tamaño superior al centímetro.

D. Microscópica.- Textura granoblástica con grandes cristales

| ESPECIES | MUESTRAS | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25-05-FV-207 | 25-05-FV-210 | 25-05-FV-211 | 25-05-FV-222 | 25-05-FV-226 | 25-05-FV-234 | 25-05-FV-237 | 25-05-FV-238 | 25-05-FV-267 | 25-05-FV-268 |
| MICA BLANCA | | X | X | X | | X | X | X | | X |
| CLORITA | X | | | X | | | X | X | | X |
| BIOTITA | | X | | X | | X | X | X | | X |
| ALBITA | | | | X | | | | | X | X |
| CLORITOIDE | | | | | | | X | X | | |
| CORDIERITA | | | | | | | | | X | X |
| ANDALUCITA | | X | X | | | X | | | X | |
| PERTITA | | | X | | | | | | X | |
| SILLIMANITA | | | X | | | | | | | X |
| PISTACITA | X | | | | | | | | | |
| TURMALINA | | | | X | | | X | X | X | X |
| CLINOZOISITA | X | | | | | | | | | |
| WOLLASTONITA | X | | | | | | | | | |
| GROSULARITA | X | | | | | | | | | |
| DIOPSIDO | X | | | | | | | | | |
| LABRADORITA-ANORTITA | X | | | | | | | | | |
| TALCO-CLORITA MAGNES. | | | | | X | | | | | |
| MAGNETITA | | | | | | X | | | | |
| ACTINOLITA | | | | | | | | | X | |
| TITANITA | X | | | | | | | | | |
| <hr/> | | | | | | | | | | |
| TIPO DE ROCA ORIGINAL | | | | | | | | | | |
| CAICO-MAGNESICA | | | | X | | | | | | |
| FERRUMAGNESICA | X | | | | | | | | | |
| LUTITICA | | X | | X | | X | X | X | | X |
| ARENISCUA | | | | | | | | | | |
| SACCARA | | | | | | | | | | |
| CUARZO-FELDSP. | | | X | | | | | | | |
| <hr/> | | | | | | | | | | |
| FACIES METAM. | | | | | | | | | | |
| CORNEAN. Ab-EP | | | | X | X | | (X) | (X) | | |
| CORNEAN. HORNB. | X | X | | | | X | | | X | |
| CORNEAN. PIROX | | | X | | | | | | | X |

() con restricciones, ver descripción

FIG 6.- Minerales de metamorfismo de contacto en la Zona 4 de la aureola del stock.

de cuarzo entre idioblásticos e hipidioblásticos y otros muy grandes de mica blanca. Esta mesostasis se ve atravesada por filoncillos con andalucita y ortosa perfitica, mientras que algunos granos de cuarzo próximos a los filoncillos incluyen fibras de sillimanita. Es una diferenciación pegmatoídica a elevada temperatura que guarda relación con la intrusión.

Pegmatita con moscovita y andalucita (sillimanita y orotoclasa) de la facies de corneanas piroxénicas.

25-05-FV-222.- D. Macroscópica: Roca masiva foliada y oscura. Alternancia de capas micáceas y cuarcíticas, interrumpidas por algún filón de cuarzo de algunos centímetros de espesor. La matriz muestra intersección de varias superficies S, al menos 3.

D. Microscópica: Text. lepidoblástica-granoblástica a diablástica. La matriz presenta un conjunto de cristales de biotita, mica blanca y zircón adaptados a la esquistosidad, que aparece obliterada por el crecimiento diablástico de clorita, albita, mica blanca, turmalina y cuarzo poligonal.

Corneana cuarzo-micácea de la facies corneanas con albita y epidota

25-05-FV-226.- D. Macroscópica: Roca de estructura masiva y tacto untuoso. Micácea.

D. Microscópica: Text. diablástica compuesta por un agregado de talco clorita y granos de magnetita.

Corneana clorítica.

25-05-FV-254.- D. Macroscópica: Estructura pizarrosa porfidoblástica. Grandes blastos de andalucita rosada en cruz de chistolita. Roca oscura y compacta con concentración de mica parduzca que forma manchas sobre la pizarrosidad.

D. Microscópica: Text. lepidoblástica profidoblástica, con crecimiento diablásticos sobreimpuestos. Grandes porfiroblastos de andalucita ceñidos por una matriz compuesta por cuarzo, mica blanca y biotita. Esta matriz está recrystalizada, con una fase sobreimpuesta de porfiroblastos de biotita helicítica

Corneana con andalucita y biotita de la facies corneanas con hornblenda.

25-05-FV-257.- D. Macroscópica: Estructura esquistosa. Roca oscura con grafito y cristales alargados milimétricos, desorientados.

D. Microscópica: Textura lepidoblástica-granoblástica-profiroblástica. Las rocas se componen esencialmente de cuarzo, mica blanca y biotita adaptadas y regularmente a la esquistosidad, con porfiroblastos sobreimpuestos de cloritoide mimetizado en ocasiones por penninita que conserva las maclas polisintéticas del mineral original. El cuarzo es recrystalizado poli-

gonalmente. Además hay turmalina (chorlita) y gran cantidad de ox. de Fe. y grafito. El mineral cloritoide no caracteriza exclusivamente el metamorfismo de contacto y se suele presentar en la facies de esquistos verdes, formando blastos postcinemáticos. Por otra parte el grado de recristalización de la matriz, la desorientación de cuarzo y de las micas permiten pensar la existencia de un metamorfismo térmico.

Corneana (metalutita) de la facies corneanas de albita y epidota.

25-05-FV-258.- D. Macroscópica: Estructura esquistosa. Roca compacta con niveles ricos en cuarzo y otros en mica. Grafito. Se observa minúsculos cristales alargados, que se disponen de forma desorientada. Existen dos superficies S.

D. Microscópica: Textura lepidoblástica-granoblástica-porfiroblástica. Entramado de cristales poligonales de cuarzo, mica blanca y biotita, parcialmente adaptados a S. Fenoblastos tubulares de cloritoide pinnitizado, como en la muestra anterior. Estos fenoblastos muestran evidencias de crecimiento anterior y posterior a la formación de la S más evidente. Además turmalina verde sobreimpuesta y magnetita anterior a la deformación que originó la superficie S más patente!

La observación del cloritoide parece indicar que se ha formado en un mediotectónicamente activo.

Corneana con biotita (metalutita), de la facies de corneana con albita y epidota.

25-05-FV-267.- D. Macroscópica: Estructura masiva, de grano grueso, color blanco y gran proporción de cuarzo. La muestra procede de un filón situado en las proximidades de contacto.

D. Microscópica: Holocristalina granuda de grano grueso con cuarzo, albita idioblástica, mica blanca, ortoclasa y turmalina; relictos muy alterados de cordierita. Puede proceder de diferenciación a temperaturas bajas en comparación con las de la muestra 25-05-FV-211. Es notable la agrupación de pequeños cristales de albita para formar cristales de mayor tamaño.

Se pudo formar en condiciones equivalentes a las facies de corneanas de albita epidota, aunque conserva evidencias de temperaturas superiores (cordierita, disposición en agujas de moscovita que puede provenir de sillimanita inestabilizada); se trata de una pegmatita.

25-05-FV-268.- D. Macroscópica: Estructura esquistosa poco espaciada y roca compacta. Color gris verdoso, con brillo por láminas de mica blanca. Concentraciones deformadas de un mineral oscuro, de tono verde, probablemente clorita.

D. Microscópica: Text. lepidoblástica-granoblástica-diablás-

ticas. Disposición de cuarzo en granos prismáticos, tipo granulítico en lechos que alternan con otros con mica blanca, biotita y tecnilita. Ciertas zonas presentan una gran abundancia de pinnita, procedente de alteración de cordierita. Existen granos de plagioclasa caolinizada; la ausencia de productos de saussuritización señala la posibilidad de que se trate de plagioclasa sódica. Además se puede distinguir cristales de sillimanita incluidos raramente en cuarzo. También cristales de zircón de origen detrítico.

Corneana con cordierita y sillimanita, correspondiente a la facies de corneana con piroxeno.

2.5. CTRAS ASOCIAONES DE METAMORFISMO TERMICO

DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS

Se trata de dos muestras recogidas lejos del granito y que muestran huellas de metamorfismo térmico, que pensamos puede estar relacionado con algunas de las rocas básicas encajadas en el carbonífero ó con los incrementos de temperatura que supone la formación de algunos filones de cuarzo mineralizados que existen al W. de Vera.

25-05-FN-31.- D. Macroscopica: Estructura pizarrosa brechoide. Roca oscura en la que alternan lechos cuarzosos y micáceos. Tamaño de grano fino, aunque se aprecia la mica blanca; los lechos cuarzosos y micáceos se ven microplegados y fracturados.

D. Microscopica: Text. lepidoblástica-granoblástica-diablástica, microplegada y brechoide. Matriz sobreimpuesta a la estructura pizarrosa por recristalización. Cuarzo poligonal mica blanca, penninita y biotita desferrificada desorientada. Cordierita alterada a pinnita; oligoclasa sódica desorientada y caolinizada y sericitizada. Tienen también turmalina, titanita calcita y óxido de hierro. Fracturas rellenas de calcita cuarzo y penninita.

Corneana con cordierita, de las facies corneanas horblendicas.

25-05-FN-44.- D. Macroscopica: Estructura brechoide con clastos foliados Roca oscura y compacta con amígdalas rellenas de material cuarzoso-ceolítico. Signos evidentes de tectonización, con estrías y mineralización de ox. de FE.

D. Microscopica: Text. lepidoblástica-granoblástica-diablástica, brechoide. Entramado de cuarzo poligonizado, mica blanca, biotita cloritizada y mica magnesiana (flogopita) sobreimpuestos a una textura anterior esquistosa, cuya orientación solo se conserva por el grafito y los lechos cuarzosos y micáceos. Filones y vacuolas rellenos de cuarzo ceolita (escolécita-estilbita) y penninita. Además tiene titanita turmalina sericitada,

zircón y ox. de Fe.

Corneana con biotita de la facies de corneana con albita y epidota.

2.6. ASOCIACIONES DE MINERALES Y TIPOS DE ROCAS DE LA AUREOLA

Se han establecido las siguientes asociaciones paragenética:

1) Perteneciente a facies de corneana con albita y epidota:

a) En rocas de composición lutítica:

- Cuarzo-moscovita-penninita-(albita)-turmalina
- Cuarzo-moscovita-biotita (clorita)-turmalina.
- Cuarzo-moscovita-biotita-(clorita)-andalucita.
- Cuarzo-biotita roja-albita-turmalina-ox. de Fe.

2) Pertenecientes a facies de corneanas con hornblenda

a) En rocas de composición lutítica:

- Cuarzo-mica blanca-biotita-andalucita.
- Cuarzo-biotita-cordiierita-andalucita
- Cuarzo-mica blanca -biotita-cordierita.

b) En rocas de composición cálcarea:

- Grosularita-diopsido-wollastonita.

3) Pertenecientes a facies de corneanas con piroxeno

- Cuarzo-ortoclasa-andalucita-sillimanita.
- Cuarzo-ortoclasa-cordierita-sillimanita,

Ambas asociaciones presentes en filones pegmáticos.

Entre los tipos de rocas observadas, las más significativas son las siguientes:

A) PIZARRAS Y FILITAS CORNEIFICADAS

Se trata de rocas de metamorfismo dinamotérmico de bajo grado que han sufrido los efectos del metamorfismo térmico, recristalizando minerales y con obliteración de la estructura pizarrosa anterior.

B) PIZARRAS MOTEADAS

Es muy interesante observar la evolución de sus manchas en relación con el aumento de temperatura. Parece que en las manchas se concentran sucesivamente: Ox. de Fe. y cuarzo; ox. de Fe. y albita; ox. de Fe., albita y penninita; penninita, albita, turmalina y ox. de Fe. (biotita); biotita roja, albita, turmalina y ox. de Fe.; biotita roja, turmalina, cordierita (ox. de Fe.).

Los cuatro primeros tipos de manchas, carentes de biotita roja y cordierita se presentan en rocas de facies corneanas de albita y epidota, y las dos restantes en facies de corneanas con hornblenda.

C) PIZARRAS CON CLORITOIDE CORNEIFICADAS

El cloritoide es característico del metamorfismo regional de grado bajo y se forma a temperaturas superiores a 500° y en condiciones estáticas, postectónicas; las presiones son moderadas, no bajas.

La presencia en esta roca de cloritoide, ligada indudablemente contenido en Fe., puede atribuirse a metamorfismo de contacto bajo presión moderada o a metamorfismo regional, sin que se pueda decidir definitivamente por una de estas dos posibilidades.

D) CORNEANAS CON ANDALUCITA

La abundancia de andalucita implica riqueza en Al_2O_3 en el sedimento original. Se presentan asociadas con biotita (facies corneanas hornblendicas) y con biotita-clorita (facies corneanas con albita-epidota).

La andalucita se puede formar a temperaturas entre 250 y 720° y presiones inferiores a 2 kilobars. A esta presión la primera aparición de biotita se efectúa a unos 550°. Cabe pensar que las paragénesis se originaron a temperaturas entre 500 y 600°.

Es notable el gran desarrollo de estas corneanas en la zona 4, especialmente en las inmediaciones de la presa de Articutza, donde la elevada proporción de andalucita en las corneanas hace pensar incluso en su posibilidad de explotación.

2.7 GENESIS Y EVOLUCION DE LA AUREOLA DEL STOCK DE HAYA

Las condiciones de afloramiento es decir, el desarrollo de la aureola y la evidente corneificación son similares en las zonas 1,2 y 3. La zona 4 presenta unas características peculiares que se comentan especialmente .

La extensión de la aureola de contacto no supera los 200 m. en ningún punto de las zonas 1,2 y 3. Los efectos del metamorfismo térmico son en estos casos poco aparentes y solo la mayor compactación relativa de las rocas, la aparición de ox. de Fe. y la presencia eventual de manchas oscuras (pizarras maculosas) ponen de manifiesto la acción de la intrusión granítica.

Es evidente que el espesor de la aureola, en los sectores mencionados es anormalmente bajo en relación con el volumen y temperatura de colocación del stock.

Por su parte en la zona 4 la peculiaridad estriba en el mejor desarrollo de andalucita-biotita y su relación con la zona de bóveda del granito.

Veamos algunas de las razones que pueden explicar la ausencia de una aureola de metamorfismo más normalmente desarrollada. Entre las razones de tipo petrogénético se podrían invocar: a) baja temperatura de intrusión del granito; b) intrusión del granito en una zona superficial, con pérdidas de calor muy intensas; c) elevado contenido en agua de las rocas encajantes. Entre las razones tectónicas citaremos: a) deformación posterior a la intrusión; b) deformación durante la intrusión.

Algunos autores han mencionado la posibilidad de formación de granito en ambiente hidrotermal a temperaturas de 400-500°, prescindiendo las restricciones de este proceso de granitificación, las evidencias obtenidas del estudio del granito de Haya señalan la dificultad de pensar en este hidrotermalismo para explicar el origen de la zona interna del stock; otro caso sería el de la facies de la zona de borde del granito que podría haberse formado a temperaturas por debajo de 550°.

La evolución tectónica del granito de Haya se puede deducir de lo dicho en el epígrafe correspondiente, completado con las consecuencias sacadas de algunas de las muestras de la aureola. En algunas de ellas se ha mencionado la posibilidad de existencia de una etapa de deformación intercalada entre dos paregénesis de metamorfismo térmico. Es importante señalar que en la primera fase del metamorfismo es más intensa con biotita más andalucita más cuarzo, mientras que la segunda es más débil con biotita más mica blanca más cuarzo.

La cartografía pone de manifiesto que los contactos entre el granito y la aureola son muchas veces mecánicos y es por esto que en muchos cortes afloran en las inmediaciones del granito materiales carboníferos poco afectados por el aflujo térmico del mismo.

Se puede pensar que son varios los factores que han contribuido a la reducción del espesor original de la aureola metamórfica y entre ellos no debe olvidarse la posibilidad de que el granito primitivamente intruido en una zona más profunda pasara tras una deformación a ocupar una posición más superficial en la corteza terrestre.

3. LAS DIABASAS ENCAJADAS EN EL CARBONIFERO

Son de naturaleza bastante uniforme de unos puntos a tros, y sus afloramientos son relativamente reducidos, adoptando la disposición de diques, o filones capa.

25-05-AG-826.- Es holocristalina e hipidiomorfa con tamaño de grano medio y textura ofítica.

Entre sus principales componentes están la plagioclasa con más del 43% de anortita, y el piroxeno monoclinico probablemente augita alterada a biotita que a su vez se altera a clorita, con liberación de Fe.

Entre los minerales accesorios figuran la biotita alterada a clorita y algunas menas metálicas. La clorita, muy abundante es de la variedad penninita.

La roca es volcánica y responde a la composición de diabasa.

25-05-FN-026.-En todo idéntica a la 25-05-AG-826 con la única diferencia de poseer menos cantidad de clorita.

Diabasa.

25-05-FN-022.- Holocristalina, porfídica, hipidiomorfa. Los fenocristales son de un tamaño de grano medio y la matriz de grano fino.

Los principales componentes de la matriz son fenocristales de plagioclasa cálcica, alterados a daumorita y un piroxeno monoclinico muy alterado; posiblemente se trata de augita que por alteración pasa hasta micas blancas y clorita. La matriz está cosnstituída fundamentalmente por plagioclasa, cuya composición no se ha podido determinar. Entre los minerales accesorios se encuentran la esfena y mena metálica.

Es notable, como en las anteriores la gran cantidad de clorita. Roca volcánica, con la composición de diabasa porfídica.