

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

HOJA 03 - 08
NOYA

INFORMACION COMPLEMENTARIA

INFORME PETROLOGICO

MADRID. 1978



TECNICOS CONSULTORES REUNIDOS, S. A.



TORRE TECNICO CONSULTORES REUNIDOS, S. A.

INFORME PETROLOGICO DE LA HOJA DE NOYA (03 - 08).

El presente Informe Petrológico ha sido elaborado por :

- Casquet Martín C. (Ldo. Ciencias Geológicas)
- Navidad Fernández de la Cruz M. (Dtra Ciencias Geológicas)

Como resultado del estudio petrológico de las láminas delgadas y consultando los análisis químico efectuados en las hojas de Noya - (03 08) y de Outes (0307).

INFORME PETROLOGICO HOJA DE NOYA (0308).

0. INTRODUCCION.

Dentro del sector metamórfico comprendido en las Hojas 1 : 50.000 de Noya y Outes pueden distinguirse tres dominios: Dominio Occidental, Dominio Central (Unidad de Noya) y Dominio Oriental. A grandes líneas puede decirse que tanto el Dominio Occidental como Oriental están formados por rocas cuyas litologías son similares y que presentan un metamorfismo regional progresivo que abarca desde el grado medio profundo (Andalucita-Sillimanita) hasta un grado alto (Sillimanita - FK). El Dominio Central por el contrario está constituido por litologías muy diferentes con un metamorfismo que no sobrepase el grado medio.

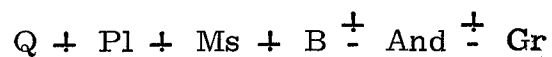
I. DOMINIO OCCIDENTAL.

Litológicamente se encuentra constituido por esquistos, paraneises y neises glandulares. Presentan un metamorfismo progrado que abarca desde el grado medio al grado alto y en sus partes más profundas presentan fenómenos de migmatización generalizada que dan lugar a facies arterfíticas y nebulíticas con tránsitos insensibles a facies de tipo granitoide.

I.1. METAMORFISMO REGIONAL.

I.1.1. Zona de grado medio con Andalucita.

La paragénesis más frecuentemente encontrada dentro de los tipos metapelíticos, está formada por :



Como accesorios figuran : Ap, Zr, Lx, Xet, Turm y Op. Presentan texturas lepidoblásticas en ocasiones deformadas y de tipo cataclástico.

Con respecto a la deformación se aprecia una esquistosidad de flujo - claramente visible de Fase 1 y una esquistosidad de F.2 de crenulación. Asimismo, se observa una tercera esquistosidad S_3 frágil y de tipo tardío que lleva consigo la transposición de planos de cizalla y la formación de kind-bands.

De las tres fases visibles solamente las dos primeras son sinmetamórficas correspondiendo la blastesis de andalucita al período de interfase $F_1 - F_2$ prolongándose durante F_2 . El granate, sin embargo, es poco

frecuente dentro de las muestras estudiadas; se encuentra en xenoblastos corroidos por la matriz de cuarzo y rodeado por la esquistosidad principal, presenta en su interior inclusiones no orientadas de opacos; su período de blastesis corresponde probablemente a la primera fase de deformación, es decir, Sin F_1 - Post F_1 . Se han encontrado, sin embargo, con aspecto relicto granillos muy pequeños de tipo ahedral incluidos en núcleos anubarrados y se encuentran alterados a Bt en sus grietas.

En relación con esta forma de aparición es importante señalar la presencia de una paragénesis anterior con estaurolita y granate observada en un macroenclave metapelítico dentro de los granitos de 2 micas.

Dicha paragénesis está constituida por :

$Q + Bt + Gr + St + Sill + And$

y en ella, el granate se encuentra desestabilizado presentando un hábito alargado y paralelo a la esquistosidad principal, presenta inclusiones de opacos plegados (Si) y bordes fuertemente corroidos. Se ha interpretado como sincinemático con la F_1 . La estaurolita al igual que el granate aparece desestabilizada y ambas fases están siendo sustituidas por $Q + Bt + Sill$. Sin embargo, la relación St/Gr no está clara. La andalucita también aparece desestabilizada, corroida y pasando a Sill la cual, se nuclea sobre las tres fases mineralógicas anteriores (Gr, St, And). El significado de esta paragénesis será discutido posteriormente.

Es curiosa por otra parte la aparición de granate en niveles ricos en opacos que a veces cobran el aspecto de venas metálicas al igual que las segregaciones de este mineral durante la Fase 1.

I.1.2. Zona de grado medio con Sillimanita.

Se observa principalmente en la banda de metasedimentos que bordean la Granodiorita precoz, así como también, en la mayoría de macroenclaves situados en el interior de los granitos de 2 micas.

Petrográficamente presentan texturas que van de lepidoblásticas a bandeadas con cataclasis pronunciadas en algunos casos.

La paragénesis más frecuente está formada por $Q \pm Pl \pm Bt \pm Ms \pm Sill \pm And$. Como accesorios : Ap, Zr, Xenot, Op.

En relación con la deformación se observa una esquistosidad de flujo que se acompaña de un bandeo de cuarzo, corresponde a la deformación de la Fase 1 y una segunda esquistosidad de F_2 de crenulación. En relación con estas dos fases se desarrolla Sillimanita previamente a la F_2 y durante F_2 ya que este mineral se desarrolla preferentemente en las zonas de flexión de los micropliegues de F_2 . También existe blastesis de Sillimanita a partir de sericita procedente de la alteración de andalucita.

I.1.3. Zona de grado alto. Sill - FK.

Los metasedimentos enclavados dentro de esta zona corresponden a paragneises con FK estable. Dichas rocas presentan a escala regional, grado de migmatización variable. Son en general metatexitas en las que a escala petrográfica pueden diferenciarse el paleosoma de un neosoma constituido fundamentalmente por material leucocrático; ahora bien, en aquellos sectores (NW Outes, SE Noya) en los que la migmatización ha sido intensa aparecen de forma generalizada diatexitas en tránsitos insensibles.

bles a granitoides emplazados autoctónamente.

Desde el punto de vista petrográfico se pueden diferenciar dos tipos de paragénesis :

1. $Q + Pl + FK + B \pm Ms$
2. $Q + Pl + FK + B \pm Ms + Sill$

Como accesorios : Ap, Zr, Xenot, Op.

La primera de ellas aparece en neises con textura bandeada que presentan niveles en donde se concentran fundamentalmente los minerales leucocráticos y que alternan con otros formados por un crecimiento lepidoblástico de Bt y moscovita inestable que constituyen la foliación. El cuarzo en estas facies forma junto con la plagioclasa y el FK un mosaico orientado y recrystalizado. La plagioclasa (oligoclasa) aparece sericitizada y anubarrada, y la microclina presenta pertitas en fils y filnes, así como un característico zonado en parches, este mineral en contacto con la plagioclasa produce en ella un borde albítico con inclusiones de cuarzo granofídico. También se ha observado moscovita tardía a partir de biotita.

Es probable que esta paragénesis carente de Sill corresponda a esquistos de grado medio siendo el feldespató potásico de inyección.

El segundo tipo de paragénesis, con Sill estable, se presenta en rocas con textura preferentemente granoblástica. En ellas, la plagioclasa se presenta de dos formas, la más antigua es una oligoclasa anubarrada y sericitizada polisintéticamente maclada mientras que la plagioclasa tardía presenta una composición más ácida incluyendo cuarzo en gotas que han sido interpretados como cuarzós relictos de un paleosoma.

El Feldespato potásico es la mayoría de las veces microclina zonada en parches lo que indica un aporte posterior de K, presenta la macla en "enrejado" característica, incluye plag. maclada anterior, biotita y cuarzo psignilítico. La Sill presenta un crecimiento mimético sobre la Bt y Ms de la foliación, también se encuentra en finos cristales aciculares incluidos en plagioclasa y moscovita tardías.

Ambos tipos de facies presentan una esquistosidad de flujo microplegada probablemente de F_1 , si bien, en las rocas con textura granoblástica, se presenta casi borrada.

I.2. METAMORFISMO DE CONTACTO.

Los macroenclaves de metasedimentos que aparecen incluidos dentro de los granitos sincinemáticos de dos micas (Muros, Barbanza, Dumbria) presentan, superpuesto al metamorfismo regional, un metamorfismo de contacto que se pone de manifiesto por la aparición de And, Ms y Co. - Tanto la andalucita como la Ms son muy frecuentes, se presentan en porfidoblastos con tendencia ahedral (la Ms se dispone $\perp S_1$) incluyendo en su interior biotita, turmalina y prismas de sillimanita regional, ambos parecen formarse a partir de sericita procedente de la alteración de Ms primaria. La cordierita aparece preferentemente en rocas con aspecto mosqueado. Se encuentra alterada a pinnita y también incluye sill regional. Dentro de estos esquistos son perfectamente visibles dos fases de deformación con una S_1 de flujo (encerrada a veces en S_2 a modo de arcos poligonales) y una S_2 de P.A. Todos los minerales anteriormente citados son post F_2 , si bien la andalucita parece ligeramente anterior a la moscovita en la que a veces se incluye.

I. 3. TRANSFORMACIONES HIDROTERMALES.

Tanto en los metasedimentos situados en la zona de grado medio (And - Sill) como en los correspondientes a los sectores migmatizados se observan transformaciones debidas a fenómenos de tipo hidrotermal que se manifiestan preferentemente en la biotita que está transformada a clorita y epidota y que presenta asimismo una sagenitización muy visible. Asimismo, en algunas rocas, la plagioclasa presenta una profunda sericitización.

I.4. LOS NEISES GLANDULARES.

Sus afloramientos quedan comprendidos tanto en el Dominio Oriental como en el Occidental, presentan intercalaciones de esquistos y paraneises.

I.4.1. Los neises glandulares no migmatíticos.

Presentan una textura porfidoblástica frecuentemente muy deformada y de tipo cataclástico. Su paragénesis es : $Q + Pl + FK + Bt + Ms$. Como accesorios : Ap, Zr, Turm, Gr, Op.

Los megacristales feldespáticos están constituidos por microclina peritética maclada en Carlsbad, incluyen en su interior plagioclasa maclada y biotitas. Son en general monocristalinos aunque a veces se presentan como agregados en sinnensis, están polisintéticamente maclados, Ab, Ab-K y presentan inclusiones de Ms, cristalográficamente orientadas. Tanto unos como otros se encuentran rodeados por la foliación de F_1 , presentando sombras de presión, por lo que puede decirse que son anteriores a ella. En general en las facies no deformadas son visibles dos fases de deformación sin esquistosas, que originan una S_1 de flujo y una S_2 de crenulación con poligonalización de micas y reorientación dimensional de éstas, paralela al plano axial de los micropliegues de F_2 . En las facies deformadas se aprecia una penetración frágil con cataclasis de feldespatos, turmalina y deformación de micas seguida de fuerte recrystalización del cuarzo.

I.4.2. Los neises glandulares migmatíticos.

Dependiendo del grado de migmatización presentan una textura variable, que va de porfidoblástica deformada en las rocas menos migmatizadas a

granoblástica cataclástica en las facies más profundas.

Presentan dos tipos de paragénesis :

1. $Q + Pl + FK + Bt \pm Ms + Sill.$
2. $Q + Pl + FK + Bt \pm Co \pm Sill.$

Accesorios : Ap, Zr, Op.

La primera de ellas corresponde a facies migmatíticas. En ellas, el feldespato alcalino presenta bordes microgranulados de composición albitica con inclusiones de cuarzo granofídico. La plagioclasa es más ácida y la sillimanita se presenta en finas agujas incluida bien en la plagioclasa o bien en moscovita blástica de tipo tardío, también aparecen miméticamente sobre la Ms o Bt de la foliación. No se observan dentro de estas facies una foliación claramente definida, aparece en restos aislados y con moscovita primaria desestabilizada.

La segunda paragénesis sin moscovita corresponde probablemente a dominios metatexíticos dentro del neis glandular. En ellos la biotita aparece fuertemente alterada a clorita y la plagioclasa profundamente zonada; la sillimanita forma concentraciones fibrolíticas sobre biotita y la cordierita es claramente tardía.

I.5. DIATEXITAS Y GRANITOS DE ANATEXIA.

Existe un tránsito prácticamente insensible desde las diatexitas a los tipos granitoides emplazados in situ sincinemáticamente. Localmente aparecen núcleos restíticos constituidos esencialmente por ferromagnesianos y silicatos aluminicos y en los que todavía se conserva la foliación principal. Si bien aparece transpuesta por la aparición de blastos de Ms tardía.

Petrográficamente tanto las diatexitas como las facies ya graníticas presentan una textura y composición similares. Son de tipo granoblástico a veces en mosaico orientado y generalmente presentan una deformación acusada, con cataclasis pronunciada y recristalización posterior. Es decir, corresponden a tipos miloníticos y blastomiloníticos.

Su paragénesis está formada por :

$Q + Pl + FK + Bt + Ms$

Como accesorios : Ap, Zr, Turm, Sill, And, Zt, Ms, Ru, Op.

El cuarzo aparece recristalizado. La plagioclasa presenta una composición albitica en ocasiones oligoclásica, aparece polisintéticamente maclada y frecuentemente seriada, incluye cuarzo en gotas y de tipo granofídico. El feldespato potásico es ortosa perfitica a veces microclinizada ; se presenta maclada en Carlsbad e incluye Plag y Bt, son frecuentes las texturas "vapa-Kiwi". Ambos feldespatos : plagioclasa y fpto. alcalino llegan a alcanzar gran desarrollo constituyendo facies de tipo porfídico que tal vez correspondan a antiguos neises glandulares.

La moscovita se presenta en grandes cristales tabulares que alcanzan gran desarrollo. Presenta un pleocroismo rosado e incluye sillimanita y andalucita como minerales relictos del metamorfismo regional.

La biotita presenta un desarrollo algo menor y es frecuente encontrarla deformada y kinkada. El apatito alcanza en estos tipos granitoides elevados tamaños; se presenta en cristales subredondeados y presenta núcleos anubarrados ocasionados por las inclusiones de Op, Ru y Cst.

Los núcleos restíticos que aparecen incluidos dentro de estas facies granitoides, presentan texturas lepidó-nematoblásticas con gran desarrollo de porfidoblastos de Ms y Cord pinnitizada que incluyen Sill; ésta última, también se presenta en grandes núcleos de fibrolita.

II. GRANITOS SINCINEMATICOS.

II.1. GRANITOS DE DOS MICAS.

II.1.1. Granito de Muros - Barbanza.

Ocupan gran extensión dentro del dominio occidental y forman una extensa banda que abarca desde Redondela por el sur hasta Malpica. Constituyen asimismo un grupo más o menos homogéneo con los granitos anatócticos ya que presentan, bajo un punto de vista estructural y textural, un estrecho parentesco con ellos. Difieren sin embargo en su modo de emplazamiento ya que aquellos, se presentan en tránsito insensible con las zonas migmatíticas es decir son de carácter autóctono; estos, por el contrario, presentan un emplazamiento alóctono, es decir, intruyen en las zonas metamórficas de grado medio, si bien en algunos sectores presentan contactos transicionales con los tipos diatexíticos, lo que indica también un emplazamiento paraautóctono. Estos granitos encierran numerosos macroenclaves de esquistos y paraneises que presentan superpuesto al metamorfismo regional, un metamorfismo de contacto del que ya se habló anteriormente.

Desde un punto de vista estructural este granito presenta dos tipos de facies : Facies de grano fino (Muros), Facies de grano grueso (Barbanza).

Texturalmente no existen diferencias apreciables entre ellos. Son tipos granudos orientados y con un grado variable de cataclasis y milonitización.

Composicionalmente están formados por : $Q + Pl + FK + Bt + Ms$.

El cuarzo a veces con recristalización secundaria. La plagioclasa es - albita, en ocasiones zonada. También aparece una plagioclasa más antigua que incluye pajuelas de moscovita orientados cristalográficamente, se observan asimismo, crecimientos simplectíticos entre Q y Plag. El feldespato potásico es microclina peritítica que presenta inclusiones de cuarzo gráfico a veces también de plagioclasa sericitizada, aparece maclado en Carlsbad. La moscovita es tardía, se desarrolla sobre biotita con liberación de Opacos, presenta bordes simplectíticos.

Como accesorios figuran : Ap, Zr, Turm y Op. En algunas facies es - frecuente la aparición de una foliación relictas, así como agujas de sillimanita incluidas en plagioclasa posterior.

Ambos hechos son indicativos de la procedencia anatexítica de estos - granitos

II.1.2. Granito de Ruña.

Corresponde a un granito porfídico situado en el núcleo de Muros-Bar--banza (Hoja Outes). En él, los megacristales presentan una orientación debida principalmente a deformación.

Composicionalmente presenta : $Q + Pl + FK + Bt + Ms$.

Accesorios : Zr, Ap, , Ef, Op.

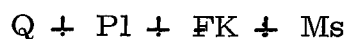
Los megacristales son de feldespato alcalino, microclina peritítica maclada en Carlsbad, en parte albiticas (made in dameco) y con mirmequitas.

La plagioclasa es fundamentalmente albitica.

Las micas presentan frecuentemente cierta orientación y a menudo están deformadas. La moscovita se presenta en grandes cristales tabulares con inclusiones de opacos, es de generación tardía.

Diques Acidos.

Dentro del granito de dos micas, aparecen pequeños diques pegmatíticos orientados. Petrográficamente presentan textura granuda y composicionalmente están formados por :



Accesorios : Turm, Ap, Zr, And, Sill, Op

Se observa en ellos una esquistosidad de flujo posiblemente de F_2 y una S_3 de transposición planar. Asimismo, parece existir una pseudomorfosis de andalucita por Sill.

II.2. GRANITOS MOSCOVITICOS. (Granito del Tremouzo).

Es un granito porfídico plegado de fenocristales de feldespato que presentan orientación semejante a la de flujo magmático. Dentro de este granito aparece una facies de grano muy fino sin megacrístales que se pone - brúscamente en contacto con la porfídica ; presenta ésta a su vez, enclaves más basicos con nidos biotílicos.

Petrográficamente presentan textura granuda porfídica orientada, en - ocasiones muy deformada y de tipo cataclástico. Composicionalmente - están formados por :

$Q + Pl + FK + Ms$

Accesorios : Ap, Bt, Zr, Op.

El cuarzo forma un mosaico recrystalizado. La plagioclasa es de composión ácida, se encuentra sericitizada y con maclas deformadas, a veces los fenocristales están compuestos por varios individuos en Sinnensis. - El feldespato alcalino es generalmente microclina peritítica maclada en - Carlsbad, en sus bordes aparecen plagioclasas macladas.

En general se observa una deformación frágil con cataclasis de cuarzo y tendencia a la orientación de la fábrica.

II. 3. GRANODIORITA PRECOZ.

Se extiende a lo largo de una banda que bordea la Unidad de Noya. Presenta enclaves de esquistos plagioclásicos, anfibolitas y ortoneises correspondientes a la Unidad de Noya, así como también tipos más básicos que han sido considerados como "cognates inclusions" (ARPS, 1970) y que corresponden a los precursores básicos.

Petrológicamente se encuentran muy deformadas y filonitizadas, las texturas miloníticas y blastomiloníticas son generalizadas.

Composicionalmente presentan $Q + Pl + FK + Ms + Bt$, como accesorios figuran : Ap, Zr, Xenot, Op.

El cuarzo, aparece en la facies muy filonitizadas, como un mosaico secundario, empastando al resto de los componentes mineralógicos. El feldespato alcalino es microclina peritítica con maclas de deformación, presenta correas de cuarzo en mortero y de plagioclasa albítica que incluye cuarzo granofídico. La plagioclasa aparece sericitizada con maclas mecánicas, frecuentemente zonada y con tendencia al idiomorfismo incluye Bt y Ms. La biotita presenta también planos de exfoliación de -- formados y extinciones ondulantes.

En cuanto a las deformaciones se observa una esquistosidad de flujo de F_2 y una fuerte deformación penetrante con microgranulación y recristalización.

Inclusiones básicas

Presentan una textura foliada y están compuestos por: $Q + FK + Pl + B + Anf.$

La plagiocasa es una andesina (An. 40-50) escasamente zonada. Los minerales accesorios Ap, Allanita, Esf. serán muy abundantes.

La foliación aparece marcada por la orientación del anfíbol y las micas.

También aparecen como enclaves, esquistos formados por $Q + Pl + Bt$ que presentan dos esquistosidades de flujo que se cortan oblicuamente.

III. - GRANITOS POSTCINEMATICOS TARDIOS.

III.1 GRANITOS "PINDO" y "PANDO".

Son granitos biotíticos de color rosado que presentan facies de grano grueso y medio, a veces algo porfídicos y que no presentan ningún tipo de orientación.

Petrográficamente presentan una textura granuda hipidiomorfa. Composicionalmente están formados por: $Q \rightarrow Pl \pm FK \pm Bt$.

Accesorios: Ap, Zr, Clzt, Zt, Fluorita, Op.

La plagioclasa aparece polisintéticamente maclada y sericitizada. El feldespato alcalino es microclina peritítica, incluye cuarzo, plagioclasa y biotita. La mica es una biotita verde en grandes cristales desfoliados, en su núcleo epidota de alteración y opacos incluye circón.

III. 2 GRANITO CONFURCO

Se trata de un granito de dos micas con megacristales y de grano grueso. Se localiza en el extremo SE de Noya y corta a la granodiorita precoz y a los ortoneises y paraneises de la Unidad de Noya.

Los megacristales feldespáticos no presentan ningún tipo de orientación, aparecen maclados en Carlsbad y presentan en su interior inclusiones de biotita concentradas hacia el borde "inclusiones de Frals".

Presentan una textura grande porfídica y están compuestos por:



Accesorios: Ap, Zr, Ru, Fluorita, Op.

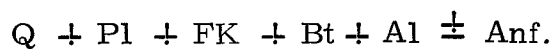
Los megacristales son de microclinas peritíticas macladas en Carlsbad, incluyen plagioclasas y micas. La plagioclasa está polisintéticamente maclada, anubarrada y sericitizada. En cuanto a las micas, la moscovita es fuertemente pleocroica y la biotita aparece alterada a clorita con rutilo, epidota y opacos de alteración.

III. 3 DIQUES POSTECTONICOS.

III. 3. 1. Microgranitos.

Se presentan en diques de gran longitud emplazándose tanto en la serie migmatítica como en los granitos sincinemáticos de dos micas.

Presentan una textura microporfídica y están compuestos por:



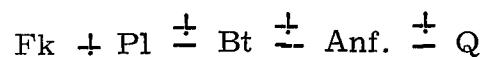
como fenocristales aparecen: cuarzo, alotriomorfo; feldespato alcalino que presenta gráficos de cuarzo biotita alterada a clorita; plagioclasa euhedral con reborde albítico, algo saussuritizada; Anfíbol y biotita auehbrales con aspecto criboso. La materia es un agregado de cristalitos euhedrales de plag. sericita y opacos.

III. 3. 2. Porfidos graníticos.

Se presentan como diques tardíos emplazados frecuentemente dentro de los granitos sincinemáticos.

Texturalmente son microporfídicos con matriz variable desde afanítica a microcristalina.

La composición más frecuente es:



Fenocristales de: Q, corroído; plagioclasa, oligoclase, auehbral, seriada y maclada a veces sericitizada; feldespato alcalino corroído incluyendo Bt, anfíboles y biotita euhedrales, a veces, constituyendo nidos junto con esfena y opacos, presentan frecuentemente bordes de resorción.

Matriz: constituye un agregado de tamaño de grano variable formado por:



Como accesorios: Ru, Ap, Zr, All.

III.4 GABROS ALCALINOS.

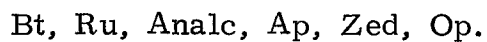
Aparecen localizados al E. de Noya.

Presentan texturas granudas con tendencia sub-ofítica.

Están compuestos por:



Como accesorios:



La plagioclasa es tabular, idiomorfa, maclada y zonada, está íntimamente asociada al olivino, al que a veces incluye, formando texturas aroníticas. El olivino constituye núcleos de las coronas de Clpx. está poco transformado. En general son muy frecuentes las texturas diabásicas e intersectales.

IV. UNIDAD DE NOYA.

Dentro del sector metamórfico OUTES- NOYA, la Unidad de Noya corresponde al Dominio Central. En ella, se encuentran enclavados tres tipos litológicos diferentes:

IV.1. - Metasedimentos.

IV.2. - Ortoneises biotíticos blastomiloníticos.

IV.3. - Ortoneises blastomiloníticos con anfíbol.

De ellos, los tipos 1 y 2 afloran a lo largo de toda esta Unidad mientras que el tercero queda restringido al Sector norte (OUTES).

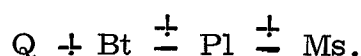
Metamórficamente esta Unidad queda enclavada dentro del grado medio y en ningún caso se ha encontrado feldespato potásico estable ni indicios de migmatización como sucede en el dominio occidental.

IV. 1. METASEDIMENTOS.

Comprenden esquistos anfibolitas y esquistos albiticos.

IV.1.1. Esquistos.

Presentan una textura lepidoblástica a veces con bandeo composicional. Su paragénesis es:

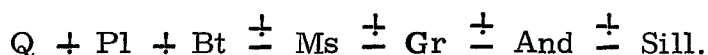


Como accesorios figuran: Turm, Zr, Op.

Todos ellos presentan una esquistosidad de flujo de F.1. La Fase 2 es de crenulación lleva consigo la orientación de micas paralelamente al plano axial de los micropliegues con rotura y transposición de planos de cizalla, "Strain-Sleep-cleavage" y fracturación de planos axiales.

IV.1.2. Esquistos plagioclásicos.

Constituyen un tipo litológico muy característico dentro de la Unidad de Noya. Presentan una textura porfidobástica en ocasiones cataclásica. La paragénesis más frecuente es:



Como accesorios aparecen: Ap, Zr, Turm, Clzt, Op.

Son característicos en estas rocas la presencia de porfidoblastos de Ab. Intercinemáticos F_2^1 que incluyen cuarzo en gotas y pequeños granates en atalón alterados a clorita con inclusiones a veces orientadas de micas como restos de una esquistosidad anterior probablemente de F.1. Ocasionalmente se ha observado andalucita intercinemática F_2^1 tal vez de contacto y sillimanita en pequeños cristales aciculares incluidos en moscovita tardía.

En cuanto a las deformaciones, se observa una esquistosidad predominante de F_1 con orientación de micas que encierra a veces arcos poligonales

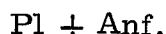
probablemente representantes de una fase anterior (F_0 ?). Esta interpretación, actualmente, es muy discutible, sin embargo también se han encontrado pequeños granitos orientados conforme a esta esquistosidad. La F_2 también es sin esquistosidad y de crenulación aunque también lleve consigo la transposición de S_1 y la rotura de los planos axiales de los micropliegues.

Estos esquistos presentan asimismo una alteración de tipo hidrotermal que se manifiesta principalmente en la cloritización de la biotita y en la saussuritización de la plagioclasa.

Anfibolitas: Constituyen inclusiones dentro de los ortoneises biotíticos y de los metasedimentos.

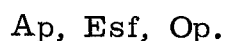
Presentan textura nematoblástica con anfíbol orientado según S_1 y S_2 y frecuentemente aparecen deformadas con cataclasis y microgranulación.

La paragénesis más frecuente está formada por:



ocasionalmente entran a formar parte de ella: Bt, Q.

Como accesorios aparecen:



como minerales secundarios figuran Prehnita y zeolitas rellenando vacuolas, como producto de una actividad hidrotermal posterior.

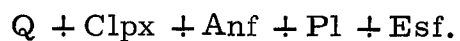
La plagioclasa es en estas rozas, de tipo andesina, aparece zonada y macleada. El anfíbol es de tipo hornblenda aparece transformado a Clorita, epidota y opacos. Este tipo de anfibolitas es probablemente.

Existe sin embargo un segundo tipo de anfibolitas con Q, Gr, Zr, Tremol. Corresponde a tipos paraderivados con textura bandeada a veces milonítica. En ellos, el granate constituye pequeños granos en atolón, alterados a clorita e incluidos en plagioclasa. Junto al anfíbol hornbléndico, existe otro

de hábito tabular, menos pleocroico, probablemente tremolítico y derivado del granate.

Es importante señalar la presencia del Clpx en enclaves de cuarzo piroxenitas plagioclásicas (M. 257. Hoja 0307) dentro de los metasedimentos.

Estas rocas presentan una paragénesis:

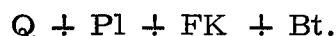


En ellas el Clpx aparece transformado en anfíbol que a su vez se está transformando a Clzt + Ep. Pueden representar rocas de silicatos cálcicos inicialmente de tipo margoso.

IV.2. ORTONEISES BLASTOMILONITICOS BIOTITICOS

Son rocas de procedencia ígnea emplazadas en el núcleo de la Unidad de Noya. Afloran con carácter generalizado a lo largo de toda la Unidad, incluyen ortoanfibolitas, granitos migmatíticos tipo "Muros" y esquistos plagioclásicos.

Son blastomiloníticas con un grado de recrystalización variable. Su paragénesis es:



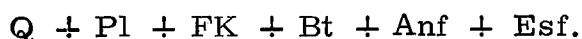
como accesorios: Zr, Ap, All, Gr, Op.

En general son frecuentes las texturas lineares y planolineares en mosaicos de cuarzo fuertemente orientado en forma de "Ploten Quartz".

La plagioclasa es en estos neises una oligoclasa ácida zonada, a veces anubarrada incluye cuarzo en gotas y pequeños granates anubarrados en atolón a veces corroidos. El feldespato alcalino es microdina perítica. El circón es anhedral y la alanita aparece en granos euhedrales blindadas en biotitas metamitizadas.

En cuanto a las deformaciones se observa una esquistosidad S_1 de flujo de F_1 acompañada de una penetración planar débil que produce trituración de granos y recrystalización de micas a lo largo de planos de rotura.

Al sur de Noya aparece en una muestra (512) correspondiente a un ortoneis biotítico anfíbol verde ferrohastingsítico y abundante esfena:

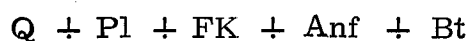


Presenta restos de una esquistosidad de flujo F_1 posteriormente obliterada por la F_2 ; encierra porfidoblastos de Ab post F_1 y es blastomilonítica.

IV. 3. ORTONEISES CON BIOTITA Y ANFIBOL.

Sus afloramientos corresponden dentro de la Unidad de Noya al Sector Norte, (Hoja de Outes) sin embargo, también se presentan como enclaves, dentro de la granodiorita precoz que limita dicha unidad.

Son rocas blastomiloníticas con:



como accesorios: Zr, Ap, Esf, All, Op.

La plagioclasa se presenta zonada polisintéticamente maclada incluye Bt, Q y Anf.

El anfíbol es una ferrohastingsita que aparece transformado a $Bt + Ep$.

Presentan una esquistosidad de flujo de F_1 y una de F_2 de plano fractura.

CONCLUSIONES

DEFORMACION

En los dos dominios en que se ha subdividido el sector OUTES-NOYA "Dominio Occidental y Dominio Central" se ha observado:

I. - Dentro del Dominio Occidental se aprecian a escala microscópica tres fases de deformación que corresponden a la Orogenia Hercínica. De ellas, las dos primeras son sinesquistosas siendo la F_1 la de mayor importancia ya que origina una esquistosidad de flujo visible en todo el dominio que únicamente se encuentra enmascarada en los sectores afectados por un grado de migmatización elevado (sector nord-occidental de Outes). La segunda fase F_2 es de crenulación, origina micropliegues muy apretados de tipo "chevrón" en la S_1 y lleva consigo en la mayoría de los sectores una orientación planar de las micas paralela al plano axial de los micropliegues. La tercera fase F_3 es de menos importancia y no siempre penetrativa, se caracteriza por una deformación frágil que lleva consigo la formación de Kind bands, transposición de planos de cizalla y strain-sleep-cleavage a veces pronunciado.

2. - Dentro del Dominio Central "Unidad de Noya", solo son visibles las dos primeras fases. La F_1 genera también en este dominio, una esquistosidad S_1 de flujo; sin embargo, la F_2 presenta un doble comportamiento. Por una parte, origina una esquistosidad de crenulación al igual que sucedía en el dominio occidental, y a diferencia de éste, se acompaña de deformación frágil con transposición de la S_1 , microgranulación de los componentes minerales, fracturación de charnelas de micropliegues y cataclasis generalizada en los tipos litológicos más frágiles (ortoneises). Puede decirse sin embargo, que la milonitización observada con carácter generalizado dentro de este dominio es anterior a esta segunda fase como lo prueban los porfidoblastos de albita no deformados, que con carácter intercinemático F_2^1 aparecen dentro de los esquistos plagioclásicos. Recristalizaciones tardías originadas por las últimas fases de deformación hercínica, son las que dan el aspecto milonítico y blastomilonítico tan característico de las rocas que componen esta Unidad.

En resumen, este sector de la cadena Hercinica presenta desde el punto de vista estructural una deformación polifásica con características muy similares o las que se encuentran en otros sectores de la cadena. Existe una primera fase de deformación sinesquistosa acompañada de una esquistosidad de flujo visible en todos los dominios. Existen sin embargo indicios de una posible fase prehercínica como son: arcos poligonales encerrados dentro de S_1 y granates corroidos blindados en albitas intercinemáticas, sin embargo no está muy claro su significado pues en otros sectores de la cadena (Sistema Central) han sido interpretados como de primera fase hercínica (Arenas et al en prensa). La segunda fase F_2 también sinesquistosa es de crenulación, se observa en ambos dominios si bien en algunos sectores del dominio Central es predominante, ya que transpone a la S_1 y origina texturas blastomiloníticas. La tercera fase no crea esquistosidad, dentro del dominio occidental es de cizalla mientras que en el dominio central (Unidad de Noya) origina cristalizaciones tardías.

METAMORFISMO.

El Sector metamórfico MOYA-OUTES se caracteriza por un metamorfismo regional de tipo plurifacial y polifásico. Este tipo de metamorfismo ya ha sido observado anteriormente en otros sectores de la cadena hercínica siendo típico de ella (ZWART, 1962; FUSTER et al 1974).

Dentro del dominio occidental de este sector se distinguen gradientes metamórficos diferentes en la mesozona y en la catazona.

1) Dentro de la mesozona el metamorfismo se caracteriza por las paragénesis siguientes:

a) Metasedimentos: Existe un metamorfismo M_1 simultáneo y algo posterior a F_1 que se caracteriza por el par Granate- Estauzolita. El metamorfismo M_2 adquiere su punto álgido durante la F_2 , durante el cual se desarrolla una paragénesis con Andalucita- Grante. Corresponde a las facies de las anfibolitas con almandino.

b) Neises Glandulares: Nosotros no hemos encontrado dentro de estos materiales metamórficos índice, sin embargo, según IBARGUCHI (19) se caracteriza por una homogeneización del grante con subsiguiente desestabilización de la biotita.

Procesos hidrotermales que tienen lugar durante M_2 fueron micas Bt, Ms a partir de St y Gr.

2) Dentro de los niveles catazonales se observa lo siguiente:

En las mesapelitas: Durante M_1 se genera sillimanita a partir de la desestabilización de Ms y And lleva consigo la desestabilización de Sill y la aparición de Ms tardía. En este periodo comienza la anatexia. La segunda fase metamórfica M_2 lleva Retrometamorfismo: Posteriormente a la segunda fase de deformación y probablemente sincrónicamente con la F_3 tiene lugar un proceso de

retromorfismo que se manifiesta en la cloritización del granate y Biotita, sericitización de plagioclasa y moscovitización de la andalucita.

En el Dominio Central "Unidad de Noya" el metamorfismo presenta unas características algo diferentes. El período metamórfico principal M_1 comienza antes que en el Dominio Occidental, durante F_1 y corresponde también a un período de blastesis mineral. El segundo período de metamorfismo comienza durante la interfase F_2^1 , genera nuevas paragénesis en las facies metasedimentarias y es fundamentalmente de recrystalización en los tipos ortonéisecos.

a) Metasedimentos: El metamorfismo M_1 va ligado a F_1 lleva consigo la blastesis de granate que incluye en su interior a la esquistosidad S_1 con carácter intercinemático F_2^1 tiene lugar la blastesis de andalucita y de plagioclasa albítica que incluye en ocasiones a pequeños granates de F_1

Durante este período de interfase se produce la milonitización. El metamorfismo M_2 comienza con la segunda fase F_2 y se prolonga aún después de terminada ésta; genera sillimanita a partir de moscovita y moscovita tardía. Simultáneo con la tercera fase F_3 tiene lugar un retromorfismo que produce la cloritización de biotita y la sericitización de plagioclasa.

b) Ortonéises: El metamorfismo M_1 presenta las mismas características que en las facies metasedimentarias. Sin embargo, durante el período M_2 no existe blastesis mineral, únicamente se produce una fuerte recrystalización que es la responsable del aspecto blastomilonítico observado en todas estas rocas.