

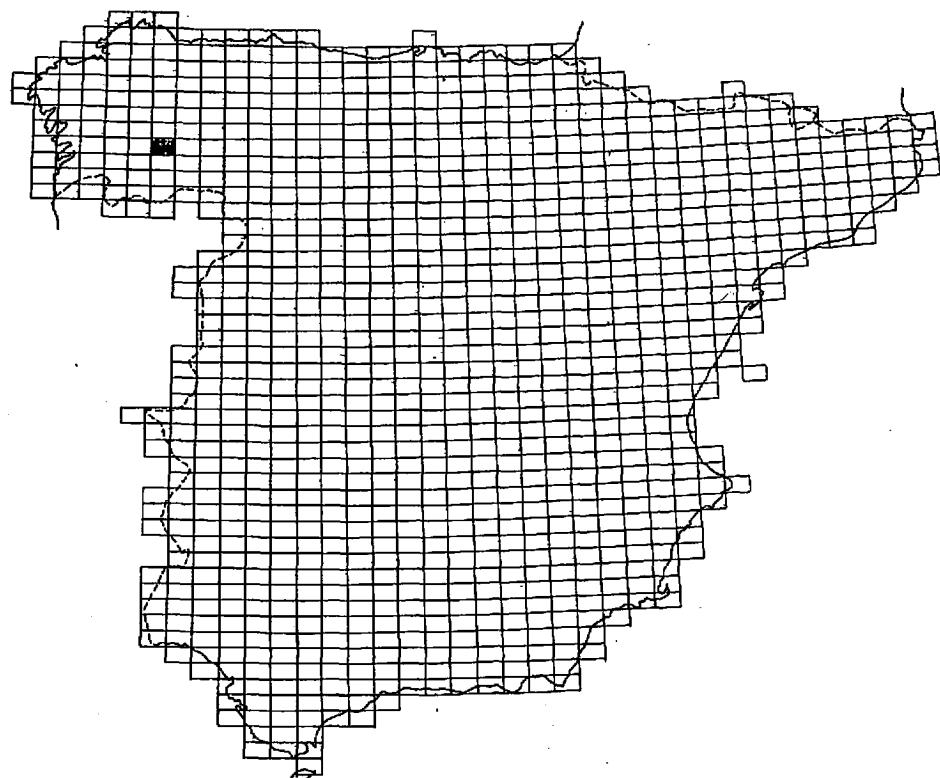
GEOTEHIC S.A.
INGENIEROS CONSULTORES

20189

MAPA GEOLOGICO NACIONAL

Escala 1:50.000

MAGNA



PUEBLA DE TRIVES (08-10)
DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA
PETROGRAFIA DE ROCAS IGNEAS

ROCAS IGNEAS

Las rocas ígneas que afloran en la Hoja de Puebla de Trives (08-10) se incluyen, en su mayoría, en las dos grandes series graníticas que se extienden por toda la Cadena Hercinica.

- Granitos calcoalcalinos biotíticos (granodioritas)
- Granitos alcalinos de dos micas (leucogranodioritas)

Junto a las rocas que se pueden incluir en estas dos grandes series tenemos un conjunto de rocas filonianas de muy diferente composición porfidos graníticos, riolitas, dioritas o tonalitas, porfidioritas y cuarzo.

GRANITOS CALCOALCALINOS BIOTITICOS

Dentro de esta serie granítica se han considerado dos diferentes tipos, por presentar diferentes aspectos, estas dos variedades son: facies común y facies de variación, aunque dentro de cada una de estas facies podemos encontrar a su vez dos variantes, una de granulometría uniforme y otra de aspecto marcadamente porfídico.

Vamos a intentar describir de una manera más precisa y exhaustiva que en la memoria adjunta cada una de las diferentes variantes que hemos citado, así como intentar establecer una relación entre las facies magmáticas de cada una de las dos variedades principales.

FACIES COMUN DE SAN JUAN DE RIO

La composición modal media de esta roca es la siguiente:

Q: 30,3 por ciento	Plg: 43,5 por ciento	Mosc: 2 por ciento
Mic: 11,5 por ciento	Biot: 11,5 por ciento	Acc: 1 por ciento

Por lo que puede considerarse como una granodiorita s. s. Los minerales que la constituyen presentan las particularidades siguientes:

El cuarzo: se presenta generalmente en grandes cristales xenomorfos, agrietados, frecuentemente dispuestos en nidos (en ocasiones de amatista. Engloba a los minerales accesorios y en ocasiones (raras) a las plagioclásas, que en este caso están fuertemente corroídas. En algunas ocasiones se presenta englobado y corroído en el interior de los feldespatos y en más frecuentemente formando mirmequitas en el interior de las plagioclásas; este hecho nos indica un signo de cristalización un tanto precoz para el cuarzo.

El feldespato potásico: se presenta generalmente en megacristales idiomorfos, aunque en algunos se observan bordes alabeados por la intensa mirmequitización que se desarrolla en el contacto con las plagioclásas.

Las medidas efectuadas en los megacristales indican que se trata de microclinas con un índice de triclinicidad elevado (indica altas temperaturas de formación) con una fina maca en enrejado y generalmente pobres en sodio ($Ab < 10$ por ciento).

En el interior de los megacristales se observan pequeños cristales de plagioclasa, biotita y más raramente cuarzo, que se presentan orientados según la zonación de crecimiento del cristal.

Se observan también, en ocasiones, una segunda generación de cristales de feldespato potásico (probablemente sea también microclina) que se presenta en pequeños individuos xenomorfos y que ocupa generalmente posiciones intersticiales entre los cristales de los demás minerales.

Las plagioclasas: son subidiomorfas, presentan una estructura de seneusis y una zonación oscilante. El núcleo está frecuentemente sericitizado. La composición de las zonas oscila entre el 22 y 26 por ciento de An, la mayor medida en el núcleo alcanza el 35 por ciento y el mínimo alcanzado a medir es del 15 por ciento.

En los cristales con mayor contenido en An (núcleos y zonas internas) se observan en ocasiones inclusiones de feldespato potásico que suelen mostrar una pequeña corona de decalcificación o de mirmequitas; así mismo se suelen observar inclusiones de cristales de cuarzo hacia las partes más ácidas del cristal (en los bordes).

Es de destacar que la zonación de las plagioclasas es oscilante con saltos bruscos (de hasta el 5 por ciento) en el contenido en An de dos zonas contiguas.

La biotita: forma generalmente nidos con los circones, apatitos y minerales opacos; también se encuentran como inclusiones en el cuarzo y en los feldespatos, las más pequeñas se encuentran en las plagioclasas y las más desarrolladas en los feldespatos potásicos.

La biotita se altera generalmente a clorita dando como residuos minerales opacos y pequeños nodulos de feldespato (anortoclasa?) Presentan pleocronismo de marrón a marrón oscuro pasando por amarillo, estas variaciones en el pleocronismo hacen suponer que se trata de una biotita rica en titanio y con una alta relación Mg^{+2}/Fe^{+2} .

Los minerales accesorios son esencialmente moscovita (generalmente asociada a la biotita); circón, frecuentemente bipiramidal; apatito en grandes prismas seudo-hexagonales; y los minerales opacos (ilmenita, magnetita etc).

La variante de graulometría uniforme se encuentra entre el granito porfidico en diversos puntos de la Hoja de Puebla de Trives, se pueden diferenciar en estos granitos dos tipos distintos, uno de claro origen magnético y otros que, o presentan origen metatexico o por lo menos han sufrido un claro proceso de metamorfismo, aunque estos dos tipos se pueden diferenciar claramente en lámina delgada.

La composición de estos granitos es prácticamente la misma que la de la variante porfidica prescindiendo de los fenocristales de feldespato potásico y las características mineralógicas son análogas a las anteriores descritas.

A partir del anterior estudio petrográfico, la secuencia de cristalización puede reconstruirse de la siguiente forma.

Los minerales accesorios cristalizan en el siguiente orden: minerales opacos, circón, apatito; pues algunos grandes prismas de apatito encierran algunos pequeños cristales de minerales opacos y de circón.

Los minerales accesorios se observan en las biotitas, fundamentalmente hacia la periferia de estos cristales, lo que indica que la biotita ha comenzado a cristalizar muy pronto, poco después de los minerales accesorios; la mayoría de las biotitas han cristalizado cuando el cuarzo y los feldespatos no representarían más que un pequeño porcentaje de los productos sólidos, pues las micas se han podido asociar libremente entre ellas y con los minerales accesorios para formar seneusis. Los germanos de las plagioclasas han debido crecer muy rápidamente pues algunos cristales encierran pequeños cristales de biotita, por otra parte estas plagioclasas han tenido la posibilidad de asociarse en nidos.

Después de la formación del núcleo y de las primeras zonas de la plagioclasa, comienza a cristalizar el cuarzo antes que el feldespato potásico, pues se observan pequeños granos de cuarzo incluidos en la microclina y en las partes más externas de las plagioclasas; así mismo se observa que las plagioclasas incluidas en los fenocristales de feldespato potásico no están constituidas más que por la parte más básica del cristal (núcleo y primeras zonas).

La mayoría de los cristales de cuarzo cristalizan, sin embargo, después de la formación de megacristales de feldespato potásico, y en ese momento se puede dar por terminado el proceso de cristalización.

Después de la cristalización hay un conjunto de procesos que afectan de muy diferente modo a la granodiorita; los más frecuentemente observados son:

- Microclinización del feldespato potásico
- Formación de mirmequitas
- Cloritización de biotitas
- Sericitización de los núcleos y zonas más básicas de la plagioclasa

La explicación más lógica para la aparición de los fenocristales de feldespato potásico en unos afloramientos si y en otros no parece ser (teniendo en cuenta la anterior secuencia de cristalización) la siguiente:

Después de la cristalización de los minerales accesorios y la biotita comienzan a cristalizar el feldespato potásico y las partes internas (más básicas) de las plagioclasas, así como algunos cristales de cuarzo; en las partes periféricas del plutón, donde el enfriamiento es más rápido no hay tiempo para que se desarrollen grandes cristales de feldespato pues en seguida comienzan a cristalizar las plagioclasas más acidas y el cuarzo, que impiden el desarrollo de grandes cristales, es como si alcanzasemos rápidamente el punto de solidificación del fundido y cristalizase un conjunto equigranular de cristales de los minerales que componen la mezcla (plagioclasa, feldespato potásico y cuarzo); sin embargo en zonas más internas al ser el enfriamiento más lento se produce un marcado proceso de diferenciación y van cristalizando en una secuencia normal a medida que se alcanza el punto de solidificación de cada mineral.

FACIES DE VARIACION DE PENELAS

Se pueden considerar estos granitos como una facies de variación más alcalina de la granodiorita de San Juan de Rio; al igual que en la facies común se pueden considerar dos variantes una porfidica y otra de granulometría uniforme, aunque entre ellas presentan las mismas relaciones descritas para las variantes de la facies común.

La composición modal media de esta facies de variación es la siguiente:

Q: 33 por ciento Plg: 33 por ciento Biot: 7,5 por ciento
Mic: 20 por ciento Mosc: 5,5 por ciento AC: 1 por ciento

Por el alto contenido en moscovita se puede considerar a estas rocas casi en el límite con los leucogranodioritas. Los diferentes minerales presentan las siguientes características:

El cuarzo: se presenta en grandes agregados de cristales xenomorfos y en asociaciones mirmequíticas con las plagioclásas, presenta inclusiones de minerales accesorios, plagioclasa y biotita.

El feldespato potásico: se presenta: 1) asociado con las plagioclásas; 2) en cristales xenomorfos que engloban sin orden a los demás minerales; 3) llenando los huecos existentes entre los demás minerales, en este último caso se trata de microclina con un elevado índice de triclinicidad y con un alto contenido de albita; y 4) en grandes cristales idiomorfos con frecuentes inclusiones de otros minerales.

Las plagioclásas: son anhédrales con una zonación muy difusa (claramente diferentes de las de la facies común), con maclas simples y sin presentar seneusis. El contenido en anortita oscila del 15 al 22 por ciento. Las mirmequítas son muy numerosas y están claramente desarrolladas.

La biotita: forma cristales con pleocroismo de marrón amarillento a verde, estando las biotitas, que presentan pleocroismo en verde, asociadas a moscovitas y en vías de transformación a prochlorita y clorita.

La moscovita: se desarrolla en varios estadios del proceso de cristalización y después del mismo, generalmente está relacionada con reacciones de desplazamiento, así es de destacar una generación de moscovita que cronológicamente es posterior a la formación de microclina y anterior a los procesos de pertitización.

Los minerales accesorios: son análogos a los de la facies común.

El menor contenido en minerales terromagnesianos y menor basicidad de las plagioclásas indican que esta facies de variación está claramente diferenciada de la facies común; por otra parte la oxidación de la biotita marrón a biotita verde y el proceso de moscovitización indican una actividad deutérica más importante que en la facies común; además, en conjunto, se puede afirmar que las texturas encontradas en esta facies de variación son de más baja temperatura que las encontradas en la facies común.

La secuencia de cristalización es análoga a la expuesta para la facies común, salvo en lo referente a las moscovitas que son muy escasas en la facies común y aquí se presentan en varias generaciones de cristales; hay unas moscovitas de origen magmático que cristalizan asociadas a la biotita y antes que el cuarzo y los feldespatos y otras que se producen por procesos deutéricos que dan origen a una serie de reacciones de desplazamiento cuando ya está completamente cristalizada la roca.

Dentro de estos macizos de granodiorita se encuentran a modo de stocks de rocas de composición cuarzodiorítica (tonalitas), y que CAPDEVILA, R (1969) considera como precursores básicos de la granodiorita.

Tienen como minerales principales: cuarzo, plagioclasa, biotita, anfibol monoclínico y feldespato potásico.

La plagioclasa: presenta una fuerte tendencia al idiomorfismo pero no suele formar seneusis, presenta una marcada zonación normal con los núcleos de los cristales intensamente sericitizados, el contenido en anortita corresponde a una andesina; presentan inclusiones de anfibol, biotita y más raramente de feldespato potásico; generalmente forma mirmequitas bien desarrolladas.

El anfibol: está generalmente asociado a la biotita y es difícil de delimitar cual de los dos minerales cristaliza antes, se trata de un anfibol tipo hornblenda verde con pleocroismo en amarillo y verde claro.

La biotita: está generalmente alterada a clorita, en las que no presentan un grado de alteación tan elevado se observa un pleocroismo de marrón a verde.

El feldespato potásico: generalmente está poco pertitizado y son raras las maclas en enrejado lo que indica unas elevadas temperaturas de cristalización y la ausencia casi completa de procesos postcristalización.

El cuarzo: generalmente aparece rellenando punto al feldespato potásico los intersticios entre los demás minerales.

Los minerales accesorios: más frecuentes son: apatito, circón, opacos, allanita y sillimanita como secundarios se encuentran clorita, epidota y moscovita.

PROCESOS METATEXICOS

En los bordes del macizo granodiorítico, tanto en la facies común, como en la facies de variación tiene lugar un proceso metatexico que produce una serie de transformaciones en las granodioritas; estas transformaciones se pueden resumir como sigue:

- El feldespato potásico no presenta ninguna orientación ni ordenación en sus inclusiones poiquiliticas, no se observan tan claramente las maclas en enrejado, aunque siguen siendo frecuentes los intercrecimientos pertíticos. Parece ser como si se hubiese fundido en parte y vuelto a recristalizar rellenando huecos o englobando a otros minerales pues tienen un aspecto ameboide.
- El contenido en anortita de las plagioclasas disminuye aproximadamente en un 10 por ciento y la zonación deja de ser visible.
- La biotita pasa de tener pleocroismos en marrón (alto contenido en Fe) a pleocroismos en verde lo que indica un proceso de desferrificación, que se observa por la exolución marginal de minerales opacos; al mismo tiempo esta biotita magnesica (verde) se transforma rápidamente en prochlorita, (después clorita) y ortoclasa.
- La moscovita se forma en una segunda generación de cristales a expensas del feldespato potásico y/o de la biotita, presentándose como pequeños cristales alrededor de los dos minerales anteriormente citados.

CONSIDERACIONES PETROGENETICAS

- El idiomorfismo de los feldespatos y los procesos de seneusis son indicativos de altas temperaturas de formación.
- La zonación oscilante de las plagioclasas, su contenido en anortita y el indice de triclinicidad elevado de los feldespatos potásicos, así como el alto contenido en circones de la facies común, indican que se originaron a altas temperaturas y profundidades elevadas.
- La ausencia de diferenciados aplíticos y pegmatíticos y la falta de minerales neumatoíticos indican que el magma original era más bien pobre en volátiles.

LEUCO GRANODIORITAS (Granitos de dos micas)

Dentro de esta serie granítica se han encontrado las siguientes variantes:

- Microgranitos.
- Facies común.
- Facies porfidica.
- Granitos adamellíticos.

MICROGRANITOS

Está representada esta facies por granitos de dos micas de grano fino que se presentan en pequeños stocks alargados o en diques; en principio parecen corresponder a episodios de diferenciación tardía del macizo. Los diferentes minerales presentan las características siguientes.

El cuarzo: forma esencialmente grandes placas xenomorfas con extrusión ondulante (signo de deformaciones más o menos redondeadas en el interior de la plagioclasa y del feldespato potásico. Presenta también ciertos crecimientos mirmekíticos con la plagioclasa y simpleteitas con la moscovita.

El feldespato potásico: es generalmente alotriomorfo, ligeramente pertítico, presenta inclusiones poiquiliticas de biotita, plagioclasa y cuarzo aunque sin ninguna concentración preferente.

Las plagioclasas: forman cristales subidiomorfos, con bordes en ocasiones ligeramente corroídos; las mirmekitas son raras e incipientes; presentan una débil zonación normal con un núcleo generalmente sericitizado; el contenido en anortita oscila del 13 al 7 por ciento.

Las biotitas: aparecen en pequeños cristales frecuentemente cloritizados con un pleocroismo de marrón a marrón claro, y son generalmente muy escasas.

Las moscovitas: forman la mayoría de las veces grandes cristales subidiomorfos que generalmente están rodeando a las biotitas, aparece también como inclusiones poiquiliticas orientadas en el seno de las plagioclasas.

Los minerales accesorios: más frecuentes son apatito, circón, opacos y turmalina.

FACIES COMUN

Está representada por granitos de dos micas de grano medio a grueso con diferentes tamaños de cristales en los diferentes minerales y cuya composición mineral media es:

Q: 22 por ciento	Plg: 22 por ciento	Mosc: 15 por ciento
Mic: 30 por ciento	Biot: 10 por ciento	AC: 1 por ciento

Los diferentes minerales presentan las características siguientes.

El cuarzo: aparece en cristales alotriomorfos con una marcada extinción ondulante (signo de deformación posterior a la cristalización); en asociaciones micropegmatíticas con el feldespato potásico y localmente presentando estructura en mortero (claro signo de cataclisis); también se observan intercrecimientos mirmecíticos con las plagioclásas. En algunas ocasiones se aprecian inclusiones de agujas de sillimanita dentro del cuarzo, lo que es un claro indicio de que el granito ha sufrido contaminación por sedimentos ricos en aluminio.

El feldespato potásico: es una microclina con fina maca en enrejado en la mayoría de las ocasiones; no se observan inclusiones de feldespato potásico en el interior de las plagioclásas. En algunas microclinas se observan zonas o coronas micropegmatíticas; así mismo es posible apreciar en ocasiones crecimientos pertíticos y antipertíticos.

La plagioclasa: está generalmente muy poco zonada, por su contenido en anortita puede clasificarse como albita-oligoclásica, frecuentemente aparece sericitizada; presenta maca polisintética.

La biotita: presenta pleocroismo de marrón rojizo a marrón-amarillento claro, se altera muy fácilmente a biotita verde y posteriormente se transforma en clorita con segregación de minerales opacos y rutilo.

La moscovita: en la mayoría de las ocasiones proceden del feldespato potásico y de la biotita por reacciones de desplazamiento, a veces se observan agujas de sillimanita asociada a la moscovita lo que hace suponer una contaminación (y posterior asimilación) del magma original por sedimentos aluminicos; aparece también como inclusiones poiquiliticas en el interior de algunas plagioclásas.

Los minerales accesorios: más frecuentes son apatito, circón, rutilo, opacos y sillimanita.

FACIES PORFÍDICA

Se presenta con unas características macroscópicas muy parecidas a la de la granodiorita precoz, presenta textura granulado porfídica con la siguiente composición modal.

Q: 27 por ciento	Plg: 33 por ciento	Biot: 6 por ciento
Mic: 21 por ciento	Mosc: 11 por ciento	AC: 2 por ciento

Las características que presentan estos minerales son las siguientes:

El feldespato potásico: se presenta en cristales subidiomorfos pertitizados con una fina macla en enrejado (en ocasiones frecuentes se observan maclas según la ley de Carlsbad).

Las plagioclasas: también se presentan en cristales subidiomorfos con una zonación muy poco marcada y con unos contenidos en anortita del 5 al 13 por ciento que nos permite clasificarlas como albita-oligoclásica.

La biotita: forma grandes cristales subidiomorfos o alotriomorfos con frecuentes inclusiones de apatito y de círcón; tiene unas tonalidades marcadamente rojizas en el espectro pleocroico, lo que es índice de un alto contenido en titanio.

La moscovita: se encuentra en grandes cristales subidiomorfos en las proximidades de la biotita o reemplazando al feldespato potásico.

El cuarzo: aparece en cristales alotriomorfos con una marcada extinción ondulante; en ocasiones forma asociaciones micropegmatíticas con el feldespato potásico y mirmecitas con las plagioclasas.

Los minerales accesorios: son análogos a los de la facies común: apatito, círcón, rutilo y minerales opacos.

GRANITOS ADAMELLITICOS

Son rocas de textura granular hipidiomorfa que presentan las siguientes características mineralógicas principales.

El feldespato potásico: forma cristales alotriomorfos, en ocasiones pertíticos, los fenocristales engloban sin ordenar a los demás minerales por lo que su cristalización es más tardía. Estos feldespatos son generalmente microclinas que presentan una fina macla en enrejado.

El cuarzo: aparece en cristales alotriomorfos con ligera extinción ondulante; aparece también en inclusiones en el feldespato potásico y más raramente formando mirmecitas con las plagioclasas.

Las plagioclasas: son subidiomorfas, con muy escasas zonaciones y muy frecuentemente alteradas a sericitas, su contenido en anortita es del 10 por ciento por lo que cabe clasificarlas como oligoclásica.

Las biotitas: presentan un fuerte pleocroismo en marrón, con tonalidades rojizas que indican un elevado contenido en titanio; presenta frecuentes inclusiones de círcón y agujas de rutilo. Normalmente presenta un intenso proceso de cloritización.

La moscovita: se suele presentar en grandes cristales subidiomorfos, generalmente asociados a la biotita, presentan escasas asociaciones implectíticas con el cuarzo; se observa una segunda generación de moscovita crecida a expensas de cuarzo y de plagioclasa.

Los minerales accesorios: más frecuentes son apatito, circón y opacos, ocasionalmente se presentan agujas de rutilo.

PROCESO DE CRISTALIZACION

El primer mineral en cristalizar es el circón pues se encuentran inclusiones de él en los cristales de apatito; despues sigue en el proceso de cristalización el apatito que incluso en algunas ocasiones llega a formar pequeños acumulados que son indicio junto al gran tamaño alcanzado por algunos cristales, de un proceso de enfriamiento lento.

Despues de que ha cristalizado el apatito comienza a cristalizar la biotita, que lo hace a temperaturas relativamente bajas pues no llega a formar acumulados, estas biotitas presentan inclusiones de circón y apatito y más raramente de rutilo.

Posteriormente comienzan a cristalizar los minerales leucocratos (plagioclasa, microclina y cuarzo) que presentan inclusiones de biotita en diferentes proporciones, por lo que deben seguir a la cristalización de la biotita aunque sea en muy poco tiempo.

Se observan inclusiones redondeadas de cuarzo en plagioclasa lo que indica una cristalización casi simultanea de ambos minerales. Posteriormente cristaliza el feldespato potásico pues se observan cristales de este mineral con inclusiones de cuarzo y feldespato.

Con posterioridad a la cristalización o en los últimos episodios de la misma de todos los minerales el macizo granítico sigue su evolución a temperaturas más bajas y en esta evolución es cuando se forman la mayoría de los cristales de moscovita, pues este mineral engloba practicamente a todos los anteriores; así mismo en este momento es cuando se desarrollan las mirmekitas y se produce el proceso de microclinización de los feldespatos.

Possiblemente durante esta última fase de cristalización o con posterioridad a la misma, los líquidos residuales de la cristalización, muy cargados en volatiles, se concentran en nidos o fluyen aprovechando pequeñas fisuras de la roca dando lugar a un cortejo filoniano bien desarrollado de pegmatitas (las aplitas s.s. son raras aunque pueden tomarse como tales los diques de microgranitos descritos anteriormente).

Las pegmatitas se desarrollan preferentemente asociadas a la facies común, y tanto en los nidos como en los diques presentan una composición similar constituida por la paragenesis cuarzo–feldespato–moscovita–turmalina y berilo. Estas pegmatitas, en ocasiones, (generalmente cuando forman nidos) originan una contaminación de la roca encajante que se manifiesta fundamentalmente en los siguientes puntos:

– Un crecimiento de moscovitas de gran tamaño y de segunda generación.

– Una turmalinización de la roca encajante.

Los filones pseudoaplíticos (microgranitos) son más abundantes que los pegmatíticos y posiblemente un poco anteriores a estos en su emplazamiento; la paragenesis más frecuente que presentan es la siguiente: cuarzo, plagioclasa (generalmente albita), microclima, moscovita y biotita (muy escasa). Estos diques tambien afectan a la roca encajante aunque la aureola de influencia es menor (proporcionalmente) que en las pegmatitas al corresponder a una facies menos cargada en volatiles; la forma de influir en la roca encajante es mediante los siguientes procesos:

- Una albitización de plagioclasas y en ocasiones de la microclina.
- Un crecimiento de moscovitas de segunda generación.

CONCLUSIONES PETROGENETICAS

Del anterior estudio petrográfico en las leucogranodioritas podemos resumir los siguientes caracteres petrológicos:

Son rocas muy ácidas, con escasa proporción de ferromagnesianos, con plagioclasa muy ácida (Albita – Oligoclasa) aunque con un porcentaje en plagioclasa siempre superior al contenido en feldespato potásico. Presentan un crecimiento casi simultaneo de los minerales mayoritarios como se refleja en la textura granular xenomorfa que presentan, salvo en la variante porfidica. Con posterioridad a la cristalización de los minerales principales, los granitos han sufrido unos procesos de actividad deutérica importantes.

De estas características podemos obtener las siguientes conclusiones:

— Han debido emplazarse a temperaturas (en conjunto) no muy elevadas; más altas en los granitos porfídicos, algo inferiores en los adamellíticos y más bajas aún en la facies común; lo que nos hace suponer que aun a pesar de tener un origen posiblemente anatectico (CAPDEVILA, R, 1969) se puede haber producido una mezcla de magmas sin llegar a homogeneizarse el producto final; este hecho podría comprobarse mediante la realización de series de análisis químicos en la diferentes variedades de granitos y el estudio de sus secuencias de variación, así como relaciones isotópicas con elementos menores (Rb/Sr).

Las plagioclasas, muy ácidas, y el bajo índice de triclinicidad de los feldespatos apoyan a la idea de que son rocas tomadas a baja temperatura.

Por otra parte la presencia de un importante cortejo filoniano indica que el magma debía de estar saturado en agua.

En resumen podemos decir que la ausencia de ferromagnesianos, la acidez de plagioclasas la baja temperatura de formación de los feldespatos, así como la gran cantidad de volátiles existentes en el magma pueden justificar un origen ematéctico de los granitos aunque cabe pensar que las diferentes facies procederan de la fusión de rocas de composición diferente a temperaturas y presiones análogas.