

125

82/57-99

83/1-68

ESTUDIO DEL BASAMENTO CRISTALINO
DE SAN PEDRO NORTE Y ALREDEDORES

por

Fernando L. Sesana

- 1963 -



ESTUDIO DEL BASAMENTO CRISTALINO DE SAN PEDRO NORTE Y ALREDEDORES

- INTRODUCCION -

Cuando se terminó la campaña correspondiente al estudio del Basamento Cristalino de Tulumba y alrededores en el año 1961, fué preciso reconocer un área notablemente mayor a la circunscripta por la zona considerada en aquel trabajo. De esta manera pudo establecerse una continuidad en los procesos granitizantes más allá del límite norte fijado en aquel entonces en las inmediaciones de Santa Cruz hasta Las Vinagas de tal forma que se hacía necesario verificar mas al norte de este límite la naturaleza de tales procesos, identificación magnética de los mismos, comportamiento de las rocas de presumible edad arcaica ante ellos y el resultado de las rocas originadas por la acción de la migmatización.

Dadas estas circunstancias a principio de 1962 se realizó una campaña para estudiar el área que llamamos de San Pedro Norte y alrededores siguiendo el mismo plan de trabajo que se puso en práctica para este tipo de estudio en el año anterior.

Dejo constancia de mi agradecimiento a la valiosa cooperación prestada en los trabajos de gabinete, por el ayudante geólogo Sr. Julio Lage, como así también al resto del personal de la Sección Petrología que en una u otra for



ma han hecho posible el feliz término del presente estudio.

- UBICACION Y ACCESO -

La zona en cuestión se encuentra ubicada dentro del area que abarca la hoja 181 Dean Funes (Tulumba).

El límite austral se sitúa un poco más al sud de la Playa pasando por abajo de Comatierra hasta el meridiano 64°; límite de la Hoja geológica; por el W pasa por el meridiano 64° 15', ubicándose el límite N en el paralelo de los 30° S.

Su acceso se establece desde el W a traves de Dean Funes por la estancia Intihuasi en la margen sud, o bien por el norte desde Quilino por los Algarrobos con rumbo este hacia San Pedro Norte.

También podemos llegar desde el sud de Tulumba, pasando por Santa Cruz por el camino de San Pedro Norte a Intihuasi, y desde Tulumba por San José de la Dormida hacia la Toma.

- CONCLUSIONES -

Las conclusiones obtenidas en la zona, en general son las mismas que las dadas en la región austral (Tulumba).

Para no incurrir en repeticiones, anotaremos que solo se advierte una diferencia digna de mención, y es que en el extremo NW a diferencia de la mayor parte de las áreas estudiadas, se nota un dominio en extensión de afloramientos tonalíticos y granodioríticos, no observados ni en Tulumba ni en Represe Morales.



Por otra parte debemos considerar la proliferación de diques y filones graníticos concordantes con la esquistosidad de las rocas migmatíticas; ellos representarían una faz póstuma magmática ascendente por los planos de esquistosidad y también por microfallas de tensión, tomando como las circunstancias lo exigían los caminos de menor resistencia.

La existencia de granodioritas y tonalitas a medida que nos alejamos hacia el N-W del Batolito de Tulumba - Las Plazas y de Chupí-Yaco por el E nos lleva a pensar que las últimas manifestaciones de ellas se evidencian en el extremo norte, en la formación del granito porfiriblastístico de Sevilla y en el granito del Cerro Rosario, más al norte se pierden los caracteres mineralógicos del granito y van a primar los caracteres tonalíticos y granodioríticos en la formación de las migmatitas. Ello hace suponer que existe un divorcio en el proceso granitizador de esta zona, pues en este lugar es evidente una acción más básica o mejor dicho más cerca de lo mesosilícico que hacia el sud, donde el predominio granítico se llevó a cabo sin lugar a duda.

Migmatización granítica y tonalítica deben ser consideradas simultaneas y provenientes de una diferenciación magmática de profundidad pero que marcaría un límite de separación con los procesos graníticos conexos con el gran batolito de Los Gigantes.

La existencia de extensas fallas ó líneas de dislocación de edad terciaria provocaron una variedad de rocas miloníticas no observadas en extensión ni intensidad en Tulumba; a raíz de ello vemos tantos esquistos inyectados milonitizados,



como migmatitas y granitos porfiroblásticos milonitizados.

Acá se comprueba una vez más que las migmatitas en rango general se han formado a expensas de las micacitas y esquistos de posible edad arcaica como consecuencia de emplazamientos graníticos y tonalitas de edad precámbrica.

Los filones graníticos emplazados en migmatitas son posteriores al proceso migmatizante pero provenientes de su misma fuente.

La presencia de microclino y la ausencia de ortosa tanto en granitos como en migmatitas avalaría la hipótesis de que al microclino habría que considerarlo como mineral fósil para rocas precámbricas; estudios en proyecto tratarán de dilucidar con más argumentos, sobre todo de comparación granítica este hecho.

Por el momento y en la zona estudiada de las Sierras Pampeanas parecería esta hipótesis como valedera.

Además se debe destacar la presencia de hornblenda en migmatitas y esquistos, no observados en la zona de Tulumba.

BASAMENTO CRISTALINO

Si bien debemos considerar la zona como la continuación norte de Tulumba y alrededores, tanto en litología como en los procesos de migmatización, comprobamos diferencias que se manifiestan en una proliferación hacia rocas mesosilíceas a medida que nos alejamos hacia el N-W; de esta forma vemos que las tonalitas y migmatitas tonalíticas de escasa propagación en el área meridional del estudio sud del basamento han adquirido



un desarrollo bastante considerable.

Una unidad litológica ausente en Tulumba y que representa áreas notables por su ubicación y relación tectónica, son las milonitas y su relación con las rocas adyacentes, las que fueron afectadas en grado variable por los desplazamientos producidos por fallas; de tal modo muchos granitos, esquistos y migmatitas muestran en su textura, avanzados efectos de cataclasis, limitando estas rocas áreas de fallamiento.

Aquí lo mismo que al sud de Santa Cruz, existe una gran difusión de microfallas pero las de mayor intensidad han provocado milonitas en sus bordes, ejemplo clásico de ello lo vemos al N-W de Caminiaga la que puede apreciarse con nitidez en el mapa.

Es interesante señalar que si bien tenemos migmatitas porfiroblásticas en las inmediaciones de Caminiaga, San Pedro Norte y el Misitorco de ningún modo pueden ser cotejadas con el gran desarrollo de los porfiroblastos de microclino que teníamos en Las Juntas.

Entraremos a considerar el estudio de la zona por la parte limítrofe con el área de Tulumba, pues en ella es donde se ha localizado la iniciación de los procesos de migmatización como consecuencia del Batolito que desde el sud de Higue - ras llega aproximadamente algo más al norte de La Tomita y que como en este caso tuvo gran importancia en la formación de migmatitas y granitos porfiroblásticos, en las inmediaciones de esta localidad.

Muestra 188.- Granito

Procedencia: 2000 m al NE de la Playa.



Descripción macroscópica: Roca fresca de color gris rosado fuertemente ferruginosa en superficie compacta, destacándose individuos de cuarzo de 2 cm y laminillas brillantes que aparentan muscovita de 1,5 cm.

Descripción microscópica:

Textura: Granosa panalotriomorfa.

Componentes: cuarzo, microclino, oligoclase ácida, muscovita, biotita, apatita, óxido de hierro.

El cuarzo representa al componente más abundante, anhedral y de considerable desarrollo, de bordes sub-angulosos, con escasas fracturas irregulares y extinción ondulada; contiene regular cantidad de inclusiones gaseosas.

El microclino si bien se encuentra en menor proporción que el cuarzo, su proporción es considerable, apareciendo en individuos bien desarrollados sub-hedral a anhedral con su macla característica bien nítida, a pesar de una incipiente alteración de naturaleza arcillosa que en forma débil pero uniforme la cubre totalmente. Con frecuencia se observan inclusiones pequeñas de muscovita y cuarzo y otras ligeramente mayores de biotita casi totalmente alterada en óxido de hierro y de plagioclase descompuesta.

La plagioclase está representada por oligoclase ácida, en proporción más o menos semejante al microclino, pero su porcentaje es no obstante, levemente inferior a éste. Su desarrollo lo podemos señalar como muy similar al feldespato potásico, su hábito es netamente tabular, mostrando una intensa alteración arcillosa que en algunos casos está acompañada por una fuerte descomposición sericitica; también se aprecian inclusiones redondeadas de cuarzo



y óxido de hierro.

Muscovita y biotita en poca cantidad; la primera, muestra un desarrollo mejor, con hábito laminar, heudral, se la observa frecuentemente incluida en los feldespatos e irregularmente disseminada.

La biotita está en menor cantidad, hallándose en un grado sumamente avanzado de alteración ferruginosa, obliterando la misma sus caracteres ópticos, conservándose no obstante en algunos casos relictos pleocroicos; por tal causa su identificación solo puede efectuarse en base a su hábito característico.

Accesoriamente se halla apatita en cristalitas pequeños cuhedrales y en individuos irregulares algo mayores.

En el borde E del batolito en las inmediaciones del río de la Higuera y el Cometierra y en contacto con migmatitas graníticas cataclásticas el granito 188 se hace milonítico por la presencia de una supuesta falla, muy difícil de ubicar y que debemos suponer se trata de una micro falla que separa el borde del batolito con una migmatita granítica cataclástica.

Consideraremos ahora el borde del batolito representado por la muestra 308.

Muestra 308.- Granito milonitizado

Procedencia: Los Carritos, entre La Higuera y el río Cometierra.

Descripción macroscópica: Roca de color grisrosado de grano fino destacándose algunos individuos de feldespato de color rosado por su mayor tamaño, comunicando a la estructura un carácter pseudo porfirico, además se observan otros individuos pequeños, blanquecinos de hábito tabular, probablemente de plagioclasa.



Descripción microscópica:

Textura: Holocristalina panalotriomorfa parcialmente isorientada con efectos cataclásticos.

Componentes: Cuarzo, microclino, oligoclasa básica 28% An., biotita, Óxido de hierro.

Mineralógicamente nos encontramos ante el borde de un batolito granítico que presenta perturbaciones cataclásticas en su textura, apreciándose una sensible disminución de muscovita que en algunos casos como en el presente, llega a desaparecer por completo.

Puede verse cierta orientación de sus componentes y un considerable desarrollo de algunos de ellos especialmente de microclino y oligoclasa que transfieren a la textura un marcado carácter porfírico.

Al adquirir estos individuos un mayor desarrollo, en forma marginal, englobaron cristales menores, generalmente de cuarzo; también se ven inclusiones de biotita acompañada por cuarzo.

En el microclino son frecuentes los intercrecimientos partíticos de exsolución.

Por efectos de presiones tanto el maclado del microclino como el de la plagioclasa se hallan afectados, en el primer caso, se observa de manera interrumpida y levemente flexionado en el calcosódico.

Como en el caso del microclino, al desarrollarse la plagioclasa como pseudo fenocristales ha englobado pequeños individuos de cuarzo, aunque no escapa la posibilidad que la presencia de cuarzo como inclusión marginal en ambos feldespatos, se deba mas que a engolfamiento a una leve corrosión proveniente de una cristalización deutérica en baja escala.



No podemos aseverar cual de los dos procesos fué el que actuó, por cuanto la presencia de las inclusiones de cuarzo en los individuos de mayor desarrollo puede traer aparejado cualquiera de los dos procesos aludidos.

Ambos feldespatos presentan una débil e incipiente alteración arcillosa que no afectan su aspecto límpido.

El componente que refleja con mayor intensidad la cataclasis soportada, es el cuarzo, pues a su intensa extinción ondulada debemos agregar que se encuentra irregularmente fracturado como consecuencia de su elevada fragilidad.

Estas fracturas si bien son observadas en los feldespatos, en éstos no muestran la frecuencia e intensidad anotadas en él.

La biotita al microscopio es menos abundante que lo constatado megascópicamente; aparece en láminas pequeñas de dispersión intersticial, además de hallarse a menudo incluida en los feldespatos.

En poca cantidad y como accesorio se aprecian granulos y masas pequeñas de óxido de hierro.

Desplazándose a unos 500 m al E de los Cerritos perdemos contacto con el granito 308 y entramos en zona de migmatitas; entre éstas y el granito anterior debemos ubicar una microfalla no visible pero que afectó por igual a ambas unidades litológicas.

Muestra 309.- Migmatita granítica cataclástica.

Procedencia: 500 m al este de los Cerritos.

Descripción macroscópica: Roca de color gris con tonalidades oscuras por la abundante biotita; se observa una orientación poco marcada de sus componentes, de ellos se reconocen de inmediato cuar-



zo y plagioclasa; algunos de los feldespatos por su mayor crecimiento toman aspecto de porfiroblásto...

Descripción microscópica: Se trata de una migmatita granítica en la que se reconocen relictos de un paleozoma constituido por una micacita cuarcítica; el resto de la roca se encuentra formado por metacristales de microclino perfitico e individuos de oligoclasa básica, además de cuarzo dispuesto en extensos pavimentos con extinción fuertemente ondulada con sus contornos mostrando líneas de sutura y a veces coronados por estructura de mortero, que sumado a las flexuras del maclado de la oligoclasa y deformaciones localizadas tanto en ésta como en el microclino, comunican a la textura un carácter netamente cataclástico.

Este hecho confirma la existencia de una microfalla que separa el borde milonitizado del batolito (M.308).

Esta migmatita representa el primer peldaño del área suboriental de la zona de estudio donde veremos una alternancia de migmatitas graníticas y tonalíticas, conservándose en esta área un bolsón de granodiorita y relictos de paragneis no modificado por la acción ígnea migmatizante.

Indudablemente a través de estos paragneis fué posible establecer que tanto en la zona en cuestión como en los alrededores más o menos distantes, estos esquistos se encuentran inyectados en un grado de variable intensidad por cuarzo-oligoclasa; a la mayor intensidad de esta inyección origino durante el proceso de granitización que se formasen tonalitas migmatíticas en vez de granitos migmatíticos por la mayor proporción de material ígneo en los paragénesis.

El incremento de esta inyección de naturaleza cuarzo



oligoclasa transformó la textura original de la roca esquistosa en una migmatita tonalítica similar a la que se encuentra en los alrededores de la Tomita en el sud.

Estas tonalitas pegmatíticas están completamente rodeadas por migmatitas graníticas engendradas por la acción del granito de Las Playas y del que se encuentra al norte de La Toma en el margen oriental de la Hoja; el de Chupi-Yaco. Es decir que nos encontramos en un area encajada entre dos granitos y que por acción de ellos se han producido distintas variedades de migmatitas.

Aunque como veremos existe en ella un pequeño afloramiento granítico y otro mas reducido de granodiorita cercano al primero que representan restos de la actividad de granitización que afecto las rocas esquistosas existentes. Este caso muestra un período de transición a granito migmatítico.

Muestra 310.- Migmatita granítica

Procedencia: Sobre el cruce del camino a Cometierra y el Río La Higuera.

Descripción macroscópica: Roca gris clara con abundante biotita que le trasmite una tonalidad oscura brillante. Si bien el tamaño del grano es mediano, esporádicamente aparecen fenoblastos de feldespato de 1 a 1,5 cm de diámetro.

La disposición de la mica en parte marca una dirección de orientación que es imprimida al cuarzo y feldespato comunicando a la estructura un sub-paralelismo coincidente con las rocas migmatíticas de la zona.

Descripción microscópica:

Textura: Porfiroblástica.

Componentes: Microclino, cuarzo, oligoclasa básica con 26% An., bio



tita, hornblenda, clorita, epidoto, apatita, zircón.

De acuerdo al desarrollo y disposición de los porfiroblastos de microclino y oligoclase nos encontramos con una roca granitizada, si bien la textura migmatítica que se originó al emplazarse estos minerales, no es netamente característica.

El rasgo más notable que podemos señalar en los feldespates son las antipertitas que presentan los porfiroblastos de oligoclase las que se encuentran formadas por parches de microclino que en algunos casos muestran un hábito monoclinico, presentando aspecto de tratarse de procesos de exolución ya que se encuentran preferentemente dispuestos en la parte central del calcosódico y su posición es concordante con los planos de maclas.

Además de estas antipertitas también vemos en el microclino proliferación de pertitas albiticas de exolución, en contraste con las antipertitas diremos que las pertitas se disponen uniformemente en la superficie del feldespato y sus formas son francamente vermiformes.

Es frecuente observar reemplazos recíprocos de microclino por oligoclase y viceversa; ello pone en evidencia que la solución migmatizante ha sido sumamente rica en potasio ya que a la exolución de microclino debemos agregar una cristalización de intercrecimiento de feldespato calcosódico y potásico en forma irregular y dispuesta dentro de un mismo individuo; ello nos mostraría una cristalización que parte de un núcleo calcosódico y que por las perturbaciones provocadas durante su cristalización por el contacto de la inyección se materializó en forma irregular en oligoclase y microclino; este último a veces muestra un clivaje perfecto, cuando esto ocurre está exento de maclas.



El cuarzo no aparece con la abundancia que fué observado generalmente en estos tipos de roca; se reduce a formar pavimentos con fuerte extinción ondulada y escasos rellenos de tamaños reducidos como consecuencia de recristalizaciones intersticiales.

La mica y muy escasa hornblenda formaban parte de la roca migmatizada, esta observación, hasta ahora muy poco vista en la zona, nos dá cierta semejanza con la roca 305, aunque en el caso que tratamos, la presencia de hornblenda es sumamente reducida.

Como en otros ejemplares, la biotita ha sido incorporada al microclino y oligoclasa, también sufre reemplazo por cuarzo y los feldespatos precitados, pero con suma frecuencia se la ve desplazada y agrupada en núcleos en los que alterna con hornblenda y titanita; estos minerales en poca cantidad.

Además debemos citar que parte de la biotita muestra una incipiente alteración en clorita y pistacita.

Tanto el cuarzo como los feldespatos suelen mostrar una cataclasis poco marcada que señala acción dinámica posterior a la formación de la migmatita.

Continuando hacia el oriente estas migmatitas graníticas muestran los mismos caracteres enunciados o bien pasan a verdaderos granitos migmatíticos como el caso de la muestra 313. Consideramos esta zona como la que en mayor grado fué posible a pesar de la diversidad de migmatitas, localizar variedades de granitos migmatíticos.

Además de encontrar en ella relictos de esquistos inyectados y diques graníticos y tonalíticos vemos también granitos migmatíticos, los que a continuación consideramos.



Muestra 313.- Granito migmatítico.

Procedencia: 21 km del cauce del camino a San Pedro Norte hacia La Toma.

Descripción macroscópica: Roca de estructura granosa de grano mediano a grueso, de color gris rosado predominando individuos de feldespato de ese color y otros más blanquecinos, reconociéndose además individuos xenomorfos de cuarzo y hojas de biotita irregularmente diseminados.

Descripción microscópica.

Textura: Granoblástica.

Componentes: Cuarzo, microclino, oligoclasa básica, biotita, apatita, óxido de hierro.

El cuarzo es muy abundante y se disemina bien en individuos xenomorfos aislados o en pavimentos elongados de tamaño variable pero con cierta disposición como si marcara la dirección de penetración granítica, durante su crecimiento ha englobado tanto a las láminas de biotita preexistentes como a cierto número de feldespatos que cristalizaron con anterioridad a él.

La extinción ondulada intensa es típica y en algunos casos se la observa dispuesta intersticialmente o bien como guías angostas interpavimentosas como producto de una acción deutérica.

El microclino, si bien se halla profusamente distribuido, su desarrollo no es superior al que muestra el cuarzo, no está con signos avanzados de alteración, por el contrario esta es sumamente escasa. Contiene regular intercrecimiento peritítico de exholución; puede mostrar regular cantidad de cuarzo de reemplazo en forma de individuos ovoidales.

La plagioclasa, representada por oligoclasa básica se ha



lla parcialmente corroída por la cristalización del cuarzo y microclino y se llega a ver totalmente digerida tanto por el feldespato potásico como por el cuarzo.

Como el microclino, la plagioclasa tampoco muestra signos de una alteración; sus maclas se aprecian nitidamente pero carecen de normalidad pues se hallan algo perturbadas y ligeramente desplazadas en algunos casos.

Dada la intensidad de la granitización gran parte de la mica proveniente de la micacita transformada, fué totalmente eliminada observándose poca cantidad de ella con relación a áreas adyacentes, en ciertos casos, no obstante poseer un desarrollo notable aparece casi totalmente incluida en un pavimento cuarzoso.

En poca cantidad muestra inclusiones pequeñas de apatita, Oxido de hierro en gránulos pequeños y en proporción reducida.

Es así como este granito migmatítico representa la faz más avanzada de los procesos de granitización que actuaron en esta zona y que texturalmente han llegado a constituir aquellas asociaciones similares a un granito magnético normal, a partir de paraquistas.

En las inmediaciones del puesto La Laguna a 200 m al NE y en la senda que va de La Huerta a La Higuera hallamos nuevamente manifestaciones de granito migmatítico representado por la muestra 304 siendo esta una repetición de caracteres texturales y mineralógicos de la muestra 313.

En el borde oriental de la zona que estamos considerando sobre estas migmatitas graníticas se adosan en discordancia, areniscas friables y conglomerádicas del terciario y sedimentos cuaternarios; ello acontece a la altura de la localidad de La Tona.



De este borde migmatítico consideraremos únicamen-
te la

Muestra 316.- Migmatita

Procedencia: A 20 km hacia La Toma desde el cruce a San Pedro Norte.

Descripción macroscópica: Roca gris de grano mediano a grueso, rica en biotita, su estructura es granosa con acentuada orientación paralela de sus componentes comunicando a la roca un aspecto migmatítico bastante marcado.

Descripción microscópica:

Textura: Granoblástica.

Componentes: Cuarzo, microclino, oligoclasa básica 26% An, biotita, sericita, epidoto, apatita, Óxido de hierro.

Al microscopio observamos una textura granoblástica gruesa en la que los componentes leucocráticos se encuentran en proporción semejantes entre sí, aunque es factible observar un cierto predominio del cuarzo sobre los feldespatos.

Se evidencia un primer proceso de cristalización representado por oligoclasa básica de hábito sub-euhedral, la que con frecuencia es parcialmente corroída y absorbida por microclino y cuarzo; en el primer caso por lo general la absorción es parcial y se origina en la plagioclasa una corona de reacción formándose una zona de estructura mirmequítica; dada su disposición, aparenta una reacción típica de sílice residual en la formación del feldespato potásico. En cambio cuando la absorción se verifica por medio del cuarzo, el calcosódico queda completamente emplazado en el mineral huésped con sus bordes afectados pero sin efectos de



de la absorción aludida.

La plagioclasa muestra estructuras zonales e inclusiones de apatita, además de escasa sericita y epidoto como productos de su descomposición, sus naclas si bien son claras no son perfectas y aparecen entrecortadas evidenciando efectos de perturbación por presión; ello también es corroborado por las fisuras presentes.

A su vez el microclino que en un principio reemplazaba al calcosódico sufre corrosiones parciales por parte del cuarzo, localizadas éstas, tanto en sus bordes como por inclusiones redondeadas de ese mineral, además vemos en él escasas partitas de exfoliación.

El cuarzo aparte de presentarse como se lo mencionó, forma áreas pavimentosas de considerable extensión, casi todos sus individuos están dotados de extinción ondulada.

La biotita si bien en la observación microscópica no es tan abundante como en la megascópica, la hallamos en regular cantidad, generalmente en láminas incluidas en los feldespatos y en el cuarzo ó en núcleos de varios individuos, en ambos casos con abundantes inclusiones de apatita y óxido de hierro en masas irregulares como producto de su descomposición.

Dentro de esta zona de migmatitas y granitos migmatíticos sobresalen dos afloramientos de rocas graníticas, que consideraremos de inmediato.

Muestra 312 - Granito

Procedencia: 1500 m al NE con dirección a La Toma.

Descripción macroscópica: Roca fresca de grano mediano cuya variación oscila entre 2 y 4 mm siendo su aspecto semejante a la mues-



tra 311 aunque no se observa la abundancia de cuarzo señalada en esa.

Descripción microscópica:

Textura: Holocristalina panalotriomorfa parcialmente cataclástica.

Componentes: Cuarzo, microclino, oligoclasa media, biotita, clorita, sericita, epidoto.

Se trata de un granito que por su relación porcentual de feldespato potásico y calcosódico debe ser considerado como una variedad adamellítica, dentro de la familia de los granitos.

La presencia de esta roca en contacto con la 311 explica la granitización sufrida por ésta merced a las soluciones de migración provenientes de aquella, en que sus componentes, salvo la clorita proveniente de la biotita, son observados en ambas rocas.

Por lo tanto gran parte de las soluciones graníticas que migmatizaron los esquistos adyacentes transformándolos en migmatitas graníticas, provienen de este afloramiento y él representa un apófisis de profundidad tanto del batolito occidental R 188 como del oriental R 326 de los alrededores de Chupi-Yaco de donde emanaron las soluciones granitizadoras que originaron la mayor parte de las migmatitas que cubren la región estudiada.

Por otra parte el emplazamiento de este granito en el área de granitización es revelado por su acentuada cataclasis reflejada sobre todo en una fuerte extinción ondulada del cuarzo y leves fracturaciones localizadas tanto en este mineral como en los feldespatos.

Uno de los caracteres mas notables es la acentuada zonalidad de la oligoclasa y su incipiente alteración sericitica epidótica.



La biotita también muestra señales avanzadas de descomposición clorítica.

Intercrecimientos peritéticos y mirmequíticos si bien están presentes, carecen de desarrollo estructural dignos de mención.

Dentro de la migmatita granítica 311 resalta un pequeño afloramiento de unos 600 a 700 m de diámetro de granodiorita en forma de filones capas de rumbo NE-SH concordando con la dirección y rumbo general de los esquistos.

Muestra 317.- Granodiorita

Procedencia: 1000 m al S del camino que va a La Toma después de La Cañada.

Descripción macroscópica: Roca fresca de grano fino a ligeramente mediano de color gris claro con abundantes hojuelas de biotita que que comunican a la roca un salpicado de color negro brillante de uniforme disseminación.

Descripción microscópica:

Textura: Granosa panalotriomorfa.

Composición: Oligoclasa básica, cuarzo, microclino, biotita, sericita, zircón, apatita, óxido de hierro.

Se trata de filones de naturaleza granodiorítica provenientes muy probablemente de una diferenciación marginal del granito M. 312.; donde la oligoclasa es su componente mas representativo mostrando una leve sericitización la que se hace mas densa en los núcleos de aquellos individuos que presentan estructuras zonales.

Las estructuras mirmequíticas son escasas y de reducido desarrollo.



Raramente pueden apreciarse antipertitas de microclino en forma de parches y que por su disposición de tendencia marginal se asemejan a las estructuras provenientes de reemplazo.

El microclino aproximadamente representa un 20% de la roca, raramente naclado y con pertitas en forma de lengüetas del tipo de exholución.

En proporción bastante superior al microclino, observamos cuarzo que aparece en individuos anhedrales dotados por lo general de una extinción ondulada bastante notable.

La biotita se encuentra en cantidad pero en menor proporción que el cuarzo distribuyéndose en forma regular en láminas dotadas de buen clivaje, siendo las secciones basales menos frecuentes; pequeñas flexuras son reflejadas en él, rasgo este poco frecuente y carente de intensidad. Además observamos inclusiones de zircón originando halos pleocroicos como así también apatita en poca cantidad. En algunos casos se notan efectos incipientes de desferrización, también en microclino y en menor grado en la oligoclasa; se advierten inclusiones de apatita y gránulos ferruginosos.

Siguiendo hacia el puesto de La Laguna y a 1200 m de éste hacia La Higuera encontramos unos mantos con rumbo N 30° E inclinación 70° E, que representan la facie que sufrió menos granitización puesto que se trata de esquistos que no han sido totalmente obliterados por la migmatización y que se hallan enclavados en un dominio migmatítico representado por el granito migmatítico R 304; de estos esquistos vemos ahora la

Muestra 305.- Esquisto biotítico hornblendífero migmatizado.

Descripción macroscópica: Roca de color gris oscuro de grano mediano a fino muy biotítica y anfibólica con disposición orientada de



los fénicos que comunican el carácter esquistoso a su estructura.

Además se reconocen porfiroblastos blanquecinos de 3 a 10 mm de longitud.

Descripción microscópica:

Textura: Granoblástica con áreas migmatíticas.

Componentes: Biotita, hornblenda, andesina ácida 48% An, cuarzo, apatita, zircón.

De acuerdo a la distribución porcentual de los fénicos, apreciamos cierta igualdad ante la biotita y la hornblenda.

En muchas láminas de biotita se localiza un reemplazo por cuarzo sub-redondeado que aparece como inclusiones o también por andesina que corroee sus bordes, para llegar en algunos casos a reemplazarla totalmente, apareciendo en estos casos como restos de inclusión dentro de un individuo de gran desarrollo del calcosódico que adquiere de esta manera caracteres de porfiroblastos; estos reemplazos señalados para la biotita por andesina, se repiten con características similares con respecto a la hornblenda. En ambos casos la evidencia de reemplazo son netas.

La andesina por lo general muestra hábito tabular y maclas nítidas de la ley de albita; poco frecuente es hallar combinaciones de albita y periclino; las maclas de albita muestran a veces perturbaciones provocadas por presiones, en este caso ellas fueron posteriores al proceso de migmatización.

El cuarzo en ningún momento alcanza el desarrollo de la andesina disponiéndose en forma intersticial cuando reemplaza a la biotita; en blastos aislados es menos frecuente que en las formas ya citadas.

Por otra parte debemos señalar que la andesina presenta es



estructura zonal y que en los planos de zonabilidad se localiza material arcilloso y sericita dando la impresión que se tratan de productos de su descomposición.

Algunos de estos individuos de andesina muestran su núcleo algo más ácido y esto también se manifiesta en forma de parches a través de toda su superficie, evidenciando de tal forma un proceso de albitización.

Apatita figura como accesorio en individuos prismáticos en poca cantidad.

El zircón es frecuente como inclusiones en la biotita originando halos pleocroicos.

Este esquisto de composición biotítica hornblendífera ha sido granitizado por una solución de naturaleza tonalítica y que por lo general en forma de arteritas y lit-par-lit inyectaron a una gran parte de los esquistos comprendidos en la zona del presente estudio.

El tipo de inyección nebulítica imprimió al esquisto un carácter migmatítico acentuado.

Este esquisto representa un relictos de los que en distinta potencia ocupaban gran parte del área considerada antes de la acción granítica que los transformó en las variedades migmatíticas señaladas.

Avanzando hacia el N desde esta observación nos ubicamos dentro de un predominio de granitos migmatíticos, cuyo exponente ^D setentrional lo constituye la muestra 301 y 304.

Muestra 304.- Granito migmatítico.

Procedencia: 200 m al NE del puesto La Laguna en la senda que va de La Huerta a La Higuera.



Descripción macroscópica: Roca de grano grueso color gris con tonalidades blanquecinas y negrúscas. Se reconocen individuos con leve tono rosado y dotados de buen clivaje de feldespato, otros con brillo vítreo de cuarzo y núcleos y láminas aisladas de biotita.

Descripción microscópica:

Textura: Granoblástica.

Componentes: Microclino, cuarzo, oligoclasa básica con 24% de An, biotita, apatita, óxido de hierro.

Se trata de una roca que muestra los caracteres de migmatización y reemplazos típicos de la región.

A la uniformidad del grano, no obstante los procesos aludidos se debe que la textura adquirió el aspecto de un granito metasomático.

En cuanto a las bandas de reemplazo de cuarzo, tan frecuentes en las migmatitas, aquí aparecen muy reducidas en forma de pavimentos cataclásticos poco desarrollados, comunicando a la textura un carácter más acorde con la textura panalotriomorfa de los granitos.

Algo más al norte en cerro Alto Verde y alrededores obtuvimos otra muestra de granito migmatítico.

Muestra 301.- Difiere ésta de la anterior en que la plagioclasa muestra una intensa alteración sericitica que se localiza perfectamente en su núcleo.

Los pavimentos cuarzosos acá también adquieren más desarrollo que en 304, pero no se extienden en bandas de penetración como en las migmatitas.

Estos granitos migmatíticos se encuentran en contacto con migmatitas y migmatitas porfiroblásticas.



Las primeras van a ocupar una extensión considerable, lindando más al norte con granitos milonitizados de las laderas del Cerro Horca, y micacitas, algunas de ellas inyectadas por cuarzo oligoclasa; este contacto con paragénesis se hace extensivo hacia el oeste y con granito en su límite SE.

Dentro de la zona considerada en primer término hemos ubicado una serie de diques graníticos de rumbo NE-SE concordante con el rumbo general de los esquistos. Previamente, antes de tratar las migmatitas porfiroblásticas de La Huerta, veremos los caracteres de estos diques, constituidos por granito aplítico.

Los ubicados entre Alto Verde y La Higuera (303) y los que se encuentran en las proximidades del puesto La Laguna (306), muestran caracteres semejantes, por lo tanto los trataremos en conjunto.

Bajo la observación megascópica muestran un aspecto fresco de color rosado y grano fino, ligeramente mayor al de una aplita, con regular cantidad de laminillas doradas de biotita, destacándose individuos de feldespato con clivaje nítido y otros de fractura irregular y brillo vítreo de cuarzo.

Al microscopio vemos una textura granosa panalotriomorfa fina, cuyos componentes están representados por cuarzo, microclino, oligoclasa ácida, biotita y sericita.

Estos filones son de granito aplítico que durante su emplazamiento dentro del área migmatítica han englobado cuarzo existente en las migmatitas apareciendo como inclusiones en los feldespatos.

No muestran efectos cataclásticos notables, salvo la ondulosidad de la extinción del cuarzo; además de leve perturbación



en la formación de las maclas tanto del calcosódico y del microclino, observándose en ambos casos una discontinuidad en el maclado; estas anomalías ópticas son consecuencia del emplazamiento de los mismos.

Además debemos citar una incipiente descomposición sericitica en la plagioclasa.

Por otra parte el microclino está caracterizado por la presencia de abundantes pertitas, sin un ritmo definido de orientación, pero de evidente origen exolutivo; también la plagioclasa presenta intercrecimientos mirmequíticos de amplio desarrollo que a veces llegan a obliterar las maclas de ley de albita.

Si bien la biotita está en regular proporción, megascópicamente se constata mayor cantidad que la observada bajo el microscopio.

Las laminas pequeñas, algunas con leve cloritización y otras parcialmente desferrizadas pueden contener con alguna frecuencia inclusiones de apatita. Óxido de hierro en poca cantidad proveniente de la citada desferrización.

Algo más al sud de estos filones y a 2000 m al norte del camino de La Cañada a La Toma, tomando por la senda que une el primero de estos parajes con La Higuera encontramos diques graníticos (318) que difiere notablemente de los anteriormente considerados.

Estos filones de aproximadamente un metro de potencia y rumbo NE-SW forman parte de un sistema de filones intercalados entre las micacitas y migmatitas de grano grueso.

Textura: Granosa panallotriomorfa con áreas de reemplazo y catáclasis.



Componentes: Microclino, cuarzo, oligoclasa básica 24% An, biotita, albita, óxido de hierro.

A los caracteres texturales y mineralógicos de un filón granítico normal, debemos señalar un reemplazo parcial de sus componentes y un aumento en la intensidad de su cataclasis producido por un nuevo flujo de granitización posterior al que migmatizó previamente a las micacitas del lugar y que pudo haber actuado a través de diaclasas y planos de separación de los filones que estamos considerando.

De tal suerte bajo la observación microscópica puede verse como parte del microclino constitutivo del granito es reemplazado por microclino de la solución granítica, apareciendo el primero como inclusión de bordes alizados dentro del segundo; a su vez el cuarzo que conjuntamente con el microclino forma parte de la granitización post migmatítica corroee y reemplaza parcialmente a los blastos de microclino de la segunda generación.

También el cuarzo y el microclino reemplazan con intensidad variable a la oligoclasa, pero por cristalizar primero el feldespató potásico ha sido éste el que ha efectuado verdadero reemplazo sobre el calcosódico al extremo que sólo se ven diminutas tablitas de este dentro de aquel.

La mica, que si bien en un principio se encontraba uniformemente diseminada, por los procesos en cuestión se halla por una parte parcialmente destruída y por la otra, el caso más frecuente, desplazada y agrupada en manojos pequeños e irregulares.

En cuanto al microclino original vemos que difiere del foráneo por la ausencia de partitas que caracterizan a éste, estas partitas son de exholución y pueden llegar a cubrir casi totalmen-



te al feldespato.

La plagioclasa en ambos casos posee un contenido de 20 a 24 % de An, lo que señalaría un rejuvenecimiento del mismo granito, el que ocasionó las modificaciones citadas.

Empleando un criterio sumamente sutil podría establecerse una distinción entre las dos generaciones de oligoclasa; la primera contaría con mayor proporción de material arcilloso de descomposición que la segunda, no obstante podemos constatar que los restos reemplazados por microclino están dotados de una franca nitidez, aunque no debemos descartar la posibilidad que al ser atacada, el material secundario también haya sido desplazado por el mineral huésped, prevaleciendo entonces como verdadero el carácter de la alteración para distinguir las dos plagioclasas.

Ahora consideraremos las migmatitas porfiroblásticas de La Huerta.

Muestra 302.- Migmatita granítica porfiroblástica

Procedencia: La Huerta.

Descripción macroscópica: Roca gris de estructura porfiroblástica por la presencia de abundantes porfiroblastos de feldespato rosado, los mismos, con hábito prismático y a veces tabular, poseen un tamaño que oscila entre 1 y 0,5 cm y su clivaje es identificado nitidamente.

El resto de la roca se halla formado por un agregado de grano mediano a chico de feldespato cuarzo y mica, advirtiéndose una orientación de cierto paralelismo de estos individuos, que es reflejada en la disposición de los porfiroblastos.

Descripción microscópica:



Textura: Porfiroblástica.

Componentes: Microclino, cuarzo, oligoclasa básica 23 % An, biotita, hornblenda, apatita, zircón.

Al microscópio, se destacan porfiroblastos de microclino de más de 3 mm de diámetro máximo y de oligoclasa de tamaño ligeramente menor a aquellos.

Es interesante observar la proliferación de pertitas y antipertitas en estos porfiroblastos.

Considerando en primer término a la oligoclasa observamos como uno de los caracteres mas notables son, su acentuada zonallidad; por otra parte se advierten dos generaciones de plagioclasa, una reciente, como producto de las soluciones granitizantes y la otra que presumiblemente ha formado parte de la roca migmatizada, diferenciando de la anterior por su falta de zonallidad y una avanzada alteración sericitica con disposición uniforme que oblitera en sumo grado la percepción de sus maclas; además debemos hacer notar que su proporción es inferior a la primera.

Otro de los caracteres diferenciales es la presencia de inclusiones de microclino en forma de parches o cristalitas constituyendo antipertitas, apareciendo también como guías de reemplazo antipertítico similares morfológicamente a las guías de reemplazo con que se hace presente el cuarzo, tanto en el feldespató potásico como en el calcosódico.

El microclino como la oligoclasa, se halla inalterado y con frecuencia con abundantes pertitas de exholución; menos común es encontrar en él inclusiones de plagioclasa de 0,3 mm con abundante estructura mirmequítica.

El cuarzo si bien está en menor proporción que los fel-



despatos; también aparece constituyendo porfiroblastos, aunque ciertamente no son monoporfiroblastos, sino que se trata de pavimentos de varios individuos que dan la impresión de tal.

El resto de la roca está constituida por un agregado granoblástico de feldespato y cuarzo entre los que se distribuyen en forma de núcleo, la biotita; algunas de estas láminas con inclusiones de apatita. La biotita como consecuencia de la invasión granítica fué desplazada y agrupada de acuerdo al crecimiento de los meta cristales, apareciendo entonces en los núcleos de varias láminas ya citadas.

Asociada a la biotita y en poca cantidad, vemos hornblenda verde, en blastos prismáticos fuertemente pleocroicos, con incipiente epidotización de pistacita; tanto esta como la biotita muestran señales de hallarse en proceso de descomposición ferruginosa.

Incluidos en los fénicos se ven en regular cantidad, pequeños individuos de zircón.

Finalizada la consideración de la zona de granitos migmatíticos y migmatitas porfiroblásticas relacionadas con los granitos 188 y 312 entramos hacia el norte en un área de predominio migmatítico y micacítico.

Al entrar en esta zona veremos en primer lugar los caracteres de una franja esquistosa que partiendo del límite norte del batolito granítico 188, constituye la margen oeste de la zona ya considerada y la a considerar, para llegar en su límite septentrional a las inmediaciones de San Pedro Viejo.

Se trata de una franja relativamente angosta donde se observa un predominio de micacitas y esquistos micáceos o inyectados por cuarzo feldespatos, en forma difusa y de arteritas, las que pug



den resumirse en muchos casos en pliegues ptignáticos concordantes con la esquistosidad lo que hace pensar el origen singenético de los mismos.

De esta zona veremos el esquisto que ubicamos en el cruce de San Pedro a Caminiaga a 1000 m hacia esta localidad y a la altura aproximadamente de Camarón.

Muestra 319.- Esquisto micáceo inyectado

Descripción macroscópica: Roca gris oscura, sumamente micácea; la biotita principal componente, marca una acentuada esquistosidad, en parte modificada por el emplazamiento de individuos de feldespato y cuarzo proveniente de una inyección algo difusa. Estos individuos blanquecinos están dispuestos de acuerdo a los planos de esquistosidad; la abundancia de éstos comunican a la roca un aspecto migmatítico.

Descripción microscópica: Se trata de una micacita que ha sufrido una inyección semejante al tipo difusa que no ha llegado a obliterar totalmente la estructura esquistosa original. De esta forma observamos como el cuarzo perteneciente al esquisto, aun conserva su primitiva disposición en bandas angostas cataclásticas en alternancia paralela a sub-paralela con la mica que de acuerdo a su elongación y flexibilidad imprimió la textura esquistosa.

Puede advertirse como el primer mineral invasor ha sido el microclino, desarrollándose en metacristales de 3 a 4 mm y en contados casos algo mayores a los 4 mm de diámetro máximo.

Estos metacristales muestran sus bordes ligeramente redondeados, con extinción ondulada y con abundantes partitas; en algunos casos al reemplazar a la plagioclasa primitiva han quedado restos en forma de parches; esta plagioclasa está representada por



andesina con 34% de An, en cambio la plagioclasa que acompaña la invasión granítica es oligoclasa con 24 % de An.

Ambos feldespatos muestran sus bordes parcialmente corroídos por la cristalización final del cuarzo aportado, llegando en algunos casos a efectuar un reemplazo parcial en forma de engolfamiento profundo, o bien se nota un comienzo de reemplazo evidenciado por inclusiones redondeadas pequeñas de éste.

La mica y el cuarzo constitutivo del esquisto, muestran avanzados efectos cataclásticos.

Estos esquistos se propagan con rumbo NS e inclinación casi vertical; luego de esta franja, entramos en un amplio campo migmatítico. Es evidente que la inyección ha sido más intensa y se constituyeron por mayor aporte y destrucción de la textura original esquistosa, las que por lo general corresponden al tipo graníticas.

A 3000 m del cruce aproximadamente, reaparecen estos esquistos con el mismo rumbo e inclinación 70° W; éstos en este lugar muestran un ancho de 200 m aproximadamente pero con intercalaciones de migmatitas de una potencia de 20 a 50 m; su corrida no supera el millar de metros.

Luego de estos esquistos continúan hacia el oriente las migmatitas, siendo el caso más interesante de ellas, la que forman el cerro Misitorco. El cerro se encuentra fuertemente diaclasado y como consecuencia de ello bloques de más de un metro cúbico rodaron hasta su base.

Muestra 320.- Migmatita granítica milonitizada.

Procedencia: Cerro Misicorto.



Descripción macroscópica: Roca de color gris con tonalidades blanquecinas con abundantes individuos de feldespatos que se disponen de acuerdo al paralelismo imprimido por la mica; ésta es abundante y además de estar uniformemente diseminada aparece agrupada en núcleos de varios individuos. Algunos feldespatos al adquirir un desarrollo ligeramente mayor a la generalidad de ellos comunican a la estructura un carácter levemente porfiroblástico.

Descripción microscópica:

Textura: Migmatita milonitizada.

Al microscopio nos encontramos con una textura migmatítica con tendencias a adquirir caracteres porfiroblásticos por el mayor desarrollo que muestran algunos individuos de microclino.

Mineralógicamente nos encontramos ante otra de las tan difundidas migmatitas que caracterizan toda la región en estudio.

Difiere esta roca de la generalidad de su tipo por su aspecto textural ya que muestra una cataclasis de acentuada intensidad reflejada en la extinción fragmentaria del cuarzo y la diversificación de fracturas que afectan por igual a este mineral como a los feldespatos.

Las maclas del microclino en su mayor parte han sido obliteradas, por tal motivo se observan como un conjunto de sombras sub-paralelas en oposición a su enrejado característico.

La biotita, como es frecuente aparece en núcleos irregulares y en láminas diversamente flexionadas que fueron absorbidas durante la granitización. Asociada a biotita observamos escasa hornblenda de color verde y sin efectos de alteración.

Desarrollos peritéticos en microclino se individualizan en poca cantidad.



La obliterationación de las naclas del calcosódico responde a las mismas causas señaladas para las del feldespató potásico; por otra parte en la oligoclase se localiza una incipiente alteración de naturaleza arcillosa no individualizada en aquel.

La cataclasis que muestra esta migmatita es una consecuencia de los efectos producidos por el emplazamiento de una falla que desde el Cerro Horca puede ser reencontrada en la margen derecha del Misitorco.

Es muy probable que el fracturamiento en bloques diaclasados del Misitorco sea una consecuencia de la falla aludida.

Esta falla fué ubicada en su extremo norte por el Dr. Methol, pero en el Cerro Horca y Misitorco sólo se infiere por la cataclasis que afectó a las rocas vecinas y que solo es posible constatar a través de una prolija observación petrográfica ya que por la naturaleza litológica o por la espesura del monte es casi imposible su verificación en el terreno, en lo que a su parte meridional se refiere. Otro tanto acontece con una infinidad de microfallas producidas por la ascensión de las soluciones graníticas y que solo es posible constatar a través del estudio microscópico respectivo.

Estas migmatitas con las variaciones lógicas del tamaño del grano y contenido en biotita se van a continuar rumbo al oriente hasta la zona granítica de Chupi-Yaco y El Perchel (gr. 326).

En el río Los Tartaros aparecen unos diques de granito milonitizados de rumbo NW.

Pasando el río y desde este lugar hasta unos 5,5 km del Misitorco, cada 500 m reaparecen estos diques graníticos dentro de las migmatitas; luego de este punto desaparecen para dar lugar a un dominio migmatítico, lográndose a veces individualizar restos



de paleozoma en estas migmatitas.

Luego de esta área migmatítica nos encontramos con el granito que desde Caminiaga llega hasta dos kilómetros aproximadamente de La Toma y que llamamos de Chupi-Yaco.

Muestra 326.- Granito

Procedencia: A 10 km de Caminiaga hacia La Toma.

Descripción macroscópica: Roca gris blanquecina con tonalidades rosadas; escasamente friable por una incipiente alteración de los feldespatos los que constituyen aproximadamente el 40% de los componentes. El grano es notablemente uniforme y de tamaño mediano; los feldespatos además de estar caracterizados por la coloración blanquecina están dotados de un clivaje notable, en cambio el cuarzo muestra un tinte rosado y fractura irregular; entre estos componentes leucocráticos se destacan laminillas negras brillantes de biotita.

Textura: Holocristalina granosa panalotriomorfa.

Componentes: Cuarzo, microclino, oligo-andesina 28% de An, biotita, material arcilloso secundario.

Se trata de un granito ortodoxo ó normal en que solo podemos citar como su carácter mas sobresaliente la avanzada alteración con que fueron afectados los feldespatos.

Este material constituido principalmente por arcilla del grupo del caolín y en menor cantidad por sericita, cubre en forma mas o menos uniforme la superficie de los feldespatos; de ellos la oligoclasea es la más afectada por la descomposición, en ésta vemos sericita en regular proporción, no así en el microclino, debido a ello, es decir que éste último cuenta con mayor proporción de material caolínico secundario es que presenta una tonalidad pardusca amarillenta más acentuada.



La plagioclasa, además de la alteración citada, la que habitualmente adquiere mayor concentración en el núcleo, muestra una zonalidad bastante marcada.

Por otra parte el maclado del microclino se observa con cierta borrosidad; además se constata una proliferación de portitas alargadas dispuestas en trenes paralelos siguiendo un ritmo estructural del mismo.

La biotita, en regular cantidad suele estar levemente desferriada, no observándose otro signo de alteración notable.

El cuarzo si bien se encuentra en proporción similar o mayor a los feldespatos lo consideramos en último lugar por ser el único componente que vemos libre de anomalías, caso similar al de la biotita.

Volviendo a la zona de las migmatitas observamos que en su estructura NE se sitúa un pequeño afloramiento de tonalita, a continuación del granito recién considerado, y en contacto con las migmatitas en el S y granito milonitizado por el W y NE, este afloramiento debe ser interpretado como una diferenciación marginal del granito.

Muestra 325.- Tonalita

Procedencia: A 3 km al NE por la senda que sale a la izquierda del camino que va de Caminiaga a La Toma y a 8 km de la primera localidad

Descripción macroscópica: Roca de grano mediano de color gris rosado con individuos de cuarzo de 4 mm y laminillas de mica aproximadamente de 2 mm, en menor cantidad que cuarzo, se reconocen plagioclasa de hábito tabular de tamaño semejante a éste.

Descripción microscópica:

Textura: Holocristalina panalotriomorfa con áreas cataclásticas y



zonas porfiroides por el mayor desarrollo de los individuos de plagioclasa.

Componentes: Andesina, cuarzo, biotita, ortosa, albita, clorita, epidoto, apatita, óxido de hierro.

La andesina es el mineral más representativo, con hábito tabular y maclas de acentuada nitidez; se encuentra en dos tipos de cristales, el más difundido con un tamaño de 1 a 2 mm equidimensional con el resto de los componentes y carente de estructura zonal y con leve alteración arcillosa; la otra, con un desarrollo que abarca aproximadamente el doble del tamaño de los primeros, comunicando a la textura un carácter porfiroide como consecuencia de tal desarrollo.

Estos individuos son fuertemente zonados localizándose en su núcleo andesina con 40% An alcanzando en sus bordes 28% de An; en cuanto a los individuos menores diremos que el porcentaje de microclino de anortita es de alrededor de 40%.

En los pseudoporfiroblastos de andesina se aprecia una acentuada cataclasis evidenciada en fracturas irregulares y distorsiones de los mismos.

En algunos de estos individuos ha tenido lugar una fragmentación de tal grado que solo se observan fragmentos inconexos.

Los individuos se hallan irregularmente alterados en poco material arcilloso y escaso epidoto.

Sigue en importancia al calcosódico el cuarzo, si bien su desarrollo no es tan prominente como aquel, su difusión es de su misma intensidad y los efectos de presiones y fracturas son mas notables aquí que en la andesina.

Aparece en individuos pequeños en la plagioclasa y en la biotita y en individuos dispuestos irregularmente entre los



pseudo fenocristales.

La biotita se encuentra en regular cantidad, levemente flexionada, distribuida en forma uniforme, con acentuada descomposición en clorita y en algunos casos con alteración ferruginosa.

El feldespató potásico es escaso, pues se halla en menor cantidad de un 10%, representado por ortosa aparece en pequeños cristales anhedrales con escasas partitas exolutivas.

La presencia de ortosa en esta tonalita nos indicaría la posibilidad que se tratase de una diferenciación posterior a la formación del granito de Chupí Yaco, pues la ortosa representaría una faz metaestable de un feldespató potásico mas joven que el microcline.

Como productos secundarios se observan gránulos y cristales de óxidos de hierro y accesoriamamente, individuos aciculares de apatita.

En el W de esta tonalita comienzan las primeras estratificaciones del Cerro Horca el que se encuentra constituido por una migmatita porfiroblástica cataclástica como consecuencia del emplazamiento de la falla que mencionamos, que desde Toto llega a la falda oriental del Misitorco; es la que afectó en grado menor a la tonalita recién considerada.

Pasamos a considerar la migmatita siguiente:

Muestra 323.- Migmatita porfiroblástica milonitizada.

Procedencia: A 6,2 km del Misitorco hacia Caminiaga, flanco oriental de Cerro Horca.

Descripción macroscópica: Roca micácea, gris oscura, con fenoblastos de feldespató con orientación sub-paralela; algunos de estos indi-



viduos en su mayor dimensión llegan a 3 cm.

Descripción microscópica:

Textura: Porfiroblástica, cataclástica.

Componentes: Cuarzo, oligoclasa con 38% An, microclino, biotita, hornblenda, epidoto, clorita, apatita, óxido de hierro.

Uno de los detalles que más se destacan en la observación microscópica es la cataclasis que afectó a la roca.

Vamos como el cuarzo que penetró por los planos de esquistosidad de la roca primaria, se difundió primordialmente en forma de areteritas, en cambio el microclino, oligoclasa lo hicieron reuniéndose en metacristales, algunos de ellos subhedrales, teniendo lugar de esta manera la formación de los porfiroblastos que observamos megascópicamente.

Observamos un notable desarrollo de fenoblastos de microclino de 5 a 8 mm que en su crecimiento han englobado láminas de biotita.

Si bien la granitización forma un proceso de penetración simultáneo a los componentes que la constituyen, el cuarzo al cristalizar después del feldespató potásico, no obstante ser parte constitutiva de esa acción magnética, lo ha reemplazado parcialmente, esta acción se localiza en engolfamientos y corrosiones en sus bordes y en individuos de penetración con formas redondeadas ubicados a través de su superficie, observándose esto también en la plagioclasa.

Ahora bien, debemos destacar que luego de producirse la granitización, la roca ha sufrido una cataclasis intensa comunicando a la misma un aspecto milonítico.

El mineral dotado de mayor fragilidad en este caso el



cuarzo fué el más afectado por la cataclasis, de tal suerte, que la mayoría de sus individuos que se encontraban formando guías o venillas de penetración fueron irregularmente triturados dando lugar a la formación de estructura de mortero.

A su vez los perfiroblastos de microclino y oligoclasa por su menor fragilidad, no fueron afectados en un grado tan elevado; no obstante el feldespato potásico muestra una extinción fuertemente ondulada y debido a esta anomalía óptica sus maclas han sido borradas total o parcialmente; además y por la misma causa muestran finas fracturas paralelas a su mayor elongación, no presentando alteración notable.

A la oligoclasa la podemos considerar en dos generaciones, ambas de tenor anortítico semejante, la más antigua y que forma parte de la actinita, se encuentra con una avanzada alteración de carácter sericitico y la que acompañó a la granitización carente de alteración si bien el tamaño es semejante, la citada en segundo lugar se halla en una proporción mucho mayor.

Ambas afectadas por igual por corrosiones silíceas cuagrosas y con maclas de presión a 45° con relación a la ley de albita, esto debido como ya se manifestara por efectos de presiones; hay casos que en las maclas han sido totalmente obliteradas como en el microclino.

El anfíbol está en poca cantidad con relación a los minerales ya considerados, no obstante tampoco lo podemos tomar como escaso; sus fenoblastos están en una cantidad reducida; por su desarrollo e idiomorfismo debemos considerarlo también como un elemento proveniente de la granitización, su nudo neutralismo se ve favorecido por secciones basales dotadas de clivaje, secciones prismá-



licas paralelas a (Q10) son menos frecuentes.

La presencia de epidoto proveniente de la alteración del anfíbol nos indicaría una facie deutérica anterior a la formación del esquisto y a la granitización, en este caso este componente pertenecería al esquisto granitizado y no a un elemento de invasión de carácter granítico. Como consecuencia de la granitización, ^{se originaron} cintas de cuarzo y crecimientos de metacristales; la biotita fue desplazada y empaquetada ó bien figura incluida en los porfiroblastos de microclino y oligoclasa.

Algunas láminas que escaparon del empaquetamiento y que se observan aisladas, suelen mostrar una cloritización de peninita poco intensa.

Titanita y apatita accesoriamente y en poca proporción como asimismo óxido de hierro en masas irregulares en parte de desferrización fónica.

La milonitización señalada es consecuencia de la falla que bajando de Toto llega a la ladera del Misitarco y que afectó en forma total a la litología del Cerro Horca.

Siguiendo unos 4 km hacia Caminiaga y ya pasando las últimas estribaciones del Cerro Horca, entramos en un ambiente migmatítico porfiroblástico que se va a extender unos 2 km pasando el pueblo homónimo.

Muestra 324.- Migmatita porfiroblástica

Procedencia: 4 km al norte de la muestra anterior pasando las últimas estribaciones del Cerro Horca.

Descripción macroscópica: Roca gris oscura con gran cantidad de biotita y estructura porfiroblástica; se destacan porfiroblastos de microclino de color blanquecino rosado de hasta 3 cm de longitud, adq



más se observan otros individuos más pequeños que dejan ver un buen clivaje y que por su hábito y color blanquecino lo podríamos individualizar como plagioclasa.

Descripción microscópica:

Textura: Porfiroblástica.

Componentes: Cuarzo, microclino, oligoclasa básica con 26% de An, biotita y epidoto, óxido de hierro.

La clásica textura de estos tipos de rocas se ve enriquecida en estos casos por bandas pavimentosas de cuarzo que penetraron siguiendo la orientación de la biotita.

Entre estas bandas se disponen marcando su dirección de desplazamientos, láminas de biotita, algunas de ellas con alteración en pistacita.

Los porfiroblastos de microclino y oligoclasa, con frecuencia se ven rodeados por una delgada corona de reacción de estas bandas cuarzosas que corroen y penetran debilmente sus bordes.

Corrosiones y reemplazos mayores de cuarzo en forma de guías e individuos aislados se ven frecuentemente, siendo más común en el microclino que en la plagioclasa.

En la oligoclasa es posible ver una guía sinuosa siguiendo los bordes figurados de una zonallidad formada por cuarzo, ello representaría más que un reemplazo una exholución silícea como exedente en el tenor de cristalización de calcio y sodio que se resolvió de tal forma una vez de concretarse como mirnequita.

El microclino por lo general aparece en porfiroblastos de varios milímetros, siendo su maclado poco nítido con desarrollo de microperfitas y parcialmente corroído por el cuarzo, por otra parte este reemplazo también se repite en la oligoclasa.



En el calcosódico las maclas son correctamente visibles. Existe aparte de los porfiroblastos, blastos incluidos en las franjas cuarzosas, parece como si hubiesen sido arrastrados por esta corriente silícea.

El cuarzo además constituye porfiroblastos con marcada extinción fragmentaria.

Además de las franjas pavimentosas que en ciertos sectores se observan como guías que penetran por líneas de fracturas normales a la elongación de algunos porfiroblastos, vemos rellenos intersticiales de cuarzo recrystalizado que muestran según los contactos con otros individuos sus bordes dentados.

En las citadas bandas pavimentosas observamos individuos pequeños de plagioclasa de índice de refracción ligeramente mayor que el del cuarzo y maclas en forma de tablas anchas que denotan un mayor grado de basicidad que la oligoclasa básica; esa plagioclasa probablemente formaba parte de la micacita siendo digerida por la migmatización; difiere de la oligoclasa en que los efectos de corrosión han sido más intensos que ella.

Como consecuencia de la invasión, la biotita fué desplazada y en parte asimilada por ésta (caso de las franjas cuarzosas) agrupadas por tal desplazamiento en cintas y núcleos de varios individuos; suele verse como inclusión en porfiroblastos de feldespato y cuarzo como consecuencia de la asimilación citada.

Oxido de hierro en poca cantidad como producto de la desferrización de la biotita.

Ya pasando Caminiaga volvemos a tener otro ejemplo de migmatita porfiroblástica; en este caso por la proximidad de la zona de actinitas y a la zona de fallas que se localiza en ésta, mues-



tra una acentuada cataclasis.

Muestra 327.- Migmatita porfiroblástica milonitizada

Procedencia: 300 m de Caminlaga, hacia el NW.

Descripción macroscópica: Roca de estructura ligeramente porfiroblástica por el mayor desarrollo de algunos individuos de feldespatos.

El resto de la roca es rica en feldespatos y cuarzos, los que se disponen en individuos aproximadamente equidimensionales, como asimismo abundante biotita con preferencia en forma de núcleos de 1 a 5 mm aproximadamente.

En su aspecto general muestra características similares a la migmatita porfiroblástica del Cerro Misitorco.

Descripción microscópica: A la observación microscópica presenta características texturales y mineralógicas similares a las migmatitas porfiroblásticas del Misitorco.

Puede establecerse en este caso un avanzado proceso de observación de la oligoclasa, tanto por el microclino como por el cuarzo.

También se individualizan estructuras de mosaicos por juxtaposición de varios individuos de cuarzo con extinción fragmentaria.

Las deformaciones de maclas y las fracturas irregulares se manifiestan intensamente en varios casos.

Difiere de la migmatita (320) en que la oligoclasa posee una alteración arcillosa, sericitica mucho más intensa que aquella.

Hacia el norte volvemos a entrar en un área migmatítica similar a la que encontramos al sur de las migmatitas porfiroblásticas.



cas milonitizadas ubicadas en el extremo austral del bolsón de migmatitas porfiroblásticas que acabamos de considerar.

Pues bien, el área que veremos ahora va a tener los mismos rasgos que la ya citada con anterioridad y a través de ellos nos vamos a extender al norte hasta el límite de la zona en estudio.

Como ya hemos visto las características principales de este tipo de migmatitas, solo ejemplarizaremos el área actual con el caso de la muestra 329 por ser la de caracteres más difundidos dentro de ella. Además consideraremos los diques graníticos que se observan con más desarrollo de longitud en la misma, pues la proliferación de estos granitos en diques y filones es tan variable en intensidad que se hace dificultoso querer representar a corridas en sí, sumamente reducidas.

La migmatita 329 sita en el Rodeo mantiene aquellas características de reemplazo por cuarzo y microclino y el agrupamiento de los individuos de mica similar a la (M. 327), pero se pierde el carácter porfiroblástico al ser menor y más uniforme el tamaño del grano.

De los filones aludidos consideraremos el que se halla 5,3 km antes del Rodeo viniendo de Caminiaga y que muestra una corrida de 200 m N 30 W y una potencia que oscila entre los 50 cm y 2 metros.

Muestra 328.- Granito aplítico.

Se trata de filones constituidos por granito aplítico, siendo en parte la textura netamente aplítica por la equidimensionalidad del cuarzo, pero en general por el desarrollo algo mayor de los feldespatos y algunos individuos de cuarzo que adquieren un aspecto más de granito que de aplita; en cuanto a la biotita, su desg



rollo es escaso y su proporción reducida.

El emplazamiento en filón dentro de la migmatita ha originado una leve cataclasis en el cuarzo, reflejada por fuerte extinción ondulada y en los feldespatos por pequeñas fracturas irregulares.

Si retrocedemos a la zona de las migmatitas porfiroblásticas de Caminiaga y alrededores, y de ahí nos dirigimos hacia el oeste, entraremos a una zona de micacitas con variable grado de inyección y una proliferación de fallas merced a las cuales, parte de estos esquistos fueron transformados en milonitas.

Antes del pasaje de Las Mesas, aparece un afloramiento de granito porfiroblástico proveniente de uno mayor ubicado al norte y que abarca desde este paraje pasando por el de Sevilla, hasta las proximidades de Cerro Rosario. Luego de Las mesas reaparecen las micacitas inyectadas hasta pasar nuevamente a migmatitas porfiroblásticas con filones graníticos, llegando éstos hasta las proximidades del pueblo de San Pedro Norte.

Partiendo del pueblo de Caminiaga hacia el oeste a 1700 m de esa localidad aparece una alternancia de micacitas inyectadas de rumbo N 40 E entre las que aparecen intercalaciones en forma de bochones de granito milonitizado (323)

De este sector veremos la muestra correspondiente a una micacita, por ser la representativa del mismo.

Muestra 342.-Micacita cuarzosa de grano fino.

Descripción macroscópica: Roca gris oscura con leve tonalidad verdosa, de estructura esquistosa y grano fino. A través de los planos de esquistosidad se reconocen individuos leucocráticos, probablemente de cuarzo.



Descripción microscópica:

Textura: Esquistosa.

Al microscopio se reconoce una típica textura esquistosa caracterizándose elevada proporción de cuarzo, sobre todo constituyendo estructuras pavimentosas elongadas con la dirección de esquistosidad impartida por la biotita; ésta es el mineral preponderante por supremacía en este tipo de rocas. Por proceso de desferización observamos en cantidad considerable muscovita secundaria.

En poca cantidad vemos algunos individuos calcosódicos, este porcentaje difiere evidentemente del encontrado en 30⁴+2a poniendo de manifiesto la migmatización que señalamos en esa roca.

Por lo tanto la alternancia de migmatización tuvo lugar en forma esporádica y de escasa difusión afectando solo a las partes contiguas a los "licors" resultado un área con estructuras cercanas a una disposición paralela pero con predominio de ectinitas por lo reducido de la migmatización.

Sin embargo y en contacto con la falla que ya citamos, observamos un cuerpo migmatítico en forma de huso, esto acontece a escasa distancia de la muestra aquí considerada, es el caso 3⁴+2a, luego de ella continuaremos en predominio de micacitas hasta llegar a los esquistos milonitizados (3⁴+).

Muestra 3⁴+2a. Micacita gneílica milonitizada.

Procedencia: 500 m al W de la anterior.

Descripción macroscópica: Roca gris oscura sumamente biotítica, muestra abundante material ígneo representado por feldespato y cuarzo dispuesto según su elongación concordante con la esquistosidad de la mica.



Descripción microscópica:

Textura: Gneílica milonítica

Componentes: Cuarzo, biotita, oligoclasa básica con 25 % An, hornblenda, feldespato potásico.

Al microscopio se observa una micacita biotítica que fué inyectada por cuarzo y oligoclasa. Este proceso obliteró en su mayor parte la textura original convirtiéndola en gneílica.

La penetración cuarzo oligoclasa concordante con la esquistosidad fué desplazando y absorbiendo a los individuos de mica de modo que se ha producido una acentuada alteración paralela de bandas micáceas con bandas cuarzosas cataclásticas de las que se destacan por su mayor desarrollo fenoblastos de oligoclasa básica, generalmente subhedral con maclas de albita y en algunos casos con combinaciones de albita y pericline.

El cuarzo se descompone en bandas cataclásticas parcialmente recristalizadas pudiendo en algunos casos atravesar por grietas de fracturas a los blastos de oligoclasa o bien absorber en su avance a la biotita, apareciendo ésta en forma de inclusiones en el mismo.

Por la invasión aludida la mica fué flexionada y agrupada en cintas elongadas marcando el rumbo de invasión ígnea.

Conjuntamente con la biotita se reconocen pequeños individuos de anfíbol y escasas inclusiones en la primera de zircón.

Asociado a la oligoclasa se pudo identificar un blasto reducido de feldespato potásico.

Luego pasamos nuevamente a micacitas y micacitas inyectadas con reducida cataclasis, para volver a encontrar rocas miloníticas a 3 km de Caminiaga.



Muestra 344.- Migmatita milonítica:

Procedencia: 3 km de Caminiaga con rumbo a San Pedro Norte.

Descripción macroscópica: Roca gris de grano mediano en la que se reconocen individuos de feldespatos y abundante mica.

Su estructura marca un ordenamiento paralelo y achata-
do que denota que estamos en presencia de una milonita.

Descripción microscópica:

Textura: Granoblástica milonitizada.

Componentes: Microclino, oligoclasa, cuarzo, biotita, apatita,
óxido de hierro.

Si bien no ha tenido lugar un desarrollo de una neta
textura porfiroblástica, es evidente un mayor crecimiento de los
metacristales, en primer lugar de microclino y también de algunos
de oligoclasa que adquieren caracteres de pseudoporfiroblastos com-
parados con los de microclino.

El feldespato potásico es rico en porfitas de exolu-
ción; contiene regular cantidad de inclusiones de plagioclasa y
cuarzo, productos estos de asimilación ocurrida durante su creci-
miento.

El cuarzo aun conserva su disposición bandeada que se-
ñala la dirección de penetración; por su rigidez fué el componente
más afectado por la cataclasis, originándose por su proliferación
amplias estructuras de mortero y áreas pavimentosas con extinción
fragmentaria debido al fracturamiento sufrido; también la oligocla-
sa ha sido convertida en parte, en zonas de mortero, mostrando lo
mismo que el cuarzo, un conjunto de fisuras y fracturas, las que
pueden localizarse en ambos feldespatos, siendo menos frecuente en
el microclino que en los demás componentes.



En poca cantidad observamos restos de biotita fuertemente afectada en su idiomorfismo por la granitización y cataclasis; además se aprecia que la misma se halla bastante descompuesta en óxido de hierro el que se dispone en guías de orientación sub-paralela similar a la mica.

Accesorianamente se reconocen pequeños individuos idiomorfos de apatita.

Pasamos ahora a considerar el granito porfiroblástico de Las Mesas.

Muestra 345.- Granito porfiroblástico con efectos de milonitización

Procedencia: 3,5 km al W de Caminiaga hacia San Pedro Norte.

Descripción macroscópica: Roca gris con leve tonalidad rosada, de estructura milonítica, encontrándose sus componentes marcando una neta lineación; de ellos se destacan individuos prismáticos de más de 0,5 cm de feldespato, otros algo menores son de cuarzo, aunque la mayor parte de la roca está formada por un agregado microblástico rico en cuarzo con bastos de feldespato y mica.

Si bien este granito está milonitizado no fué mapeado como tal, por ser este proceso de menor intensidad que en el caso de M 341, por lo cual este granito porfiroblástico lleva una rastro distinta que aquel.

En cuanto a la cataclasis que se nota en el granito aquí considerado es como consecuencia de la proximidad de falla que dió origen a la milonita 344.

Descripción microscópica:

Textura: Se observa una acentuada cataclasis que afectó en buen grado al cuarzo, manteniéndose el carácter porfiroblástico señalado por los individuos de microclino.



Como consecuencia de este proceso, todo el cuarzo ha pasado a un agregado cataclástico pavimentado con estructura de mortar; estos pavimentos muestran elongación normal al stress actual, en contraposición a los blastos y porfiroblastos que pueden verse concordantes o girados con relación a la lineación imprimida por la cataclasis.

Los porfiroblastos de microclino están dotados de gran difusión de pertitas y reemplazos parciales por cuarzo, como es característico en estos tipos de rocas.

Plagioclasa levemente más básica que la oligoclasa de inyección puede ser englobada por ésta durante el proceso de granitización.

Los pavimentos cuarzosos, a pesar de la cataclasis aun conservan la orientación de la dirección de penetración con que actuó la migmatización.

Además también vemos incluido en el microclino a individuos de plagioclasa con sus bordes ligeramente engolfados por éste.

Luego de este hapófisis de granito porfiroblástico volvemos al panorama de micacitas y esquistos donde a 800 m del lugar de extracción de la muestra anterior se establece un contacto del granito con éstos.

Muestra 346.- Esquisto biotítico anfibólico migmatizado.

Procedencia: 4,3 km de Caminiaga hacia San Pedro Norte.

Descripción macroscópica: Roca gris negrusca con estructura esquistosa, siendo sus principales componentes fénicos, notándose una incipiente granitización del tipo difusa concordante con la esquistosidad, además de esta manifestación de actividad ígnea, vemos una vena de 0,8 a 1 cm que penetra según los planos de esquistosidad.



Descripción microscópica:

Textura: Granoblástica milonitizada.

Al microscopio queda evidenciada una granitización a expensas de un esquistos biotítico anfibólico.

La textura primaria fué obliterada, avanzando por los planos de esquistosidad soluciones graníticas provenientes en parte de la inyección de granito aplítico que en forma de vena atraviesa la roca.

Tanto el material de inyección como el original muestra evidencias de cataclasis lo que ha dado lugar a la formación de estructura de mortero y desordenamiento de las bandas silíceas de invasión.

Por lo tanto la cataclasis de origen tectónico que evidencia la presencia de falla, es posterior al proceso de migmatización señalado.

A medida que nos alejamos hacia el W se observa que a unos 6,5 km de Caminiaga se intensifica. Por granitización en estos esquistos ello se produce a medida que nos acercamos a una zona donde prevalecen diques de 20 m de ancho y rumbo NS de granito, aplítico ubicados a 7,5 km de Caminiaga y que se emplazan en el límite entre, los esquistos inyectados y un área de migmatitas porfiroblásticas.

Muestra 348.- Granito aplítico.

Descripción macroscópica: Roca gris rosada de estructura granosa fina, sumamente densa reconociéndose abundantes individuos de feldespatos con buen clivaje, hojuelas de biotita e individuos de cuarzo.



Descripción microscópica:

Textura: Granosa panallotriomorfa, equigranular.

Al microscopio se reconocen los caracteres de un granito aplítico por la equigranularidad de sus componentes, siendo reducido el porcentaje de fénicos representado por biotita, algunas de cuyas láminas muestran signos de descomposición clorítica.

El microclino y la plagioclasa señalan una uniforme aunque no intensa descomposición arcillosa en forma de un agregado pulverulento.

El cuarzo en proporción levemente superior a cada uno de los feldespatos señalados, con acentuada extinción ondulada.

En escasa proporción, pequeñas masas irregulares opacas de óxido de hierro.

Luego de esta pequeña zona donde prevalecen los diques de granito aplítico volvemos a encontrar migmatitas porfiroblásticas con una extensión algo menor a la hallada en Caminiaga.

Aquí a 8 km de Caminiaga estamos frente a un afloramiento, más reducido que el de la localidad mencionada; de éste citaremos la

Muestra 349.- Migmatita porfiroblástica.

Descripción:

Se trata de una migmatita porfiroblástica cuyos porfiroblastos compuestos por microclino adquieren un desarrollo aproximado de 3 a 4 cm en su mayor longitud, encontrándose el neosoma compuesto por blastos de microclino, oligoclasa de 28% de tenor anortítico y cuarzo en individuos aislados o en pavimentos de típico aspecto cataclástico.

Esta migmatita corresponde a la variedad de migmatitas



porfiroblásticas con desarrollo ilimitado de porfiroblastos que habíamos estudiado en la zona comprendida entre Las Juntas y Las Vinagas del estudio sobre Tulumba y Alrededores.

Luego de esta zona donde se advierte el predominio de migmatitas porfiroblásticas vemos que tal carácter se pierde hacia el SW y pasamos entonces al área de migmatitas que abarca el Misitorco; en este contacto vemos que las migmatitas limítrofes a las porfiroblásticas son de grano grueso. Ello representaría una gradación en intensidad y forma de actuar de las soluciones granitizantes sobre las ectinitas, evidenciando una mayor difusión en las migmatitas de grano grueso que en las porfiroblásticas, puesto que en este caso su estructura primaria, muy rara vez está totalmente obliterada.

Si de esta zona que avanza en forma de cuña entre los sedimentos recientes y las migmatitas porfiroblásticas pasando nuevamente por ella seguimos hacia el norte nos encontramos con un área bastante considerable de granito porfiroblástico que hacia el este dará paso al mismo granito pero con notables caracteres de milonita. De la primera región veremos un ejemplo en la

Muestra 351.- Granito porfiroblástico.

Procedencia: 2,5 kilómetros al sud de la unión del camino de San Pedro Norte a San Francisco con el Caminiaga.

Descripción macroscópica: Roca de estructura porfiroblástica, destacándose porfiroblastos de microclino de 3 a 4 cm de longitud. El resto de la roca está formado por abundante cuarzo irregularmente disseminado, feldespato en proporción semejante y biotita.

Descripción microscópica:

Textura: Porfiroblástica con áreas pavimentosas cataclásticas.



Componentes: Cuarzo, microclino, oligoclasa básica, biotita, epidoto, óxido de hierro.

El cuarzo es el componente de mayor difusión, por ensamblamiento de varios individuos constituye extensos pavimentos con rasgos de cataclasis acentuada que se refleja por la fuerte extinción ondulada y la elongación de estos pavimentos señalada por la extinción diferenciada de cada individuo.

Por otra parte es notable ver como en estos pavimentos se encuentran individuos pequeños de feldespato y biotita englobados durante el proceso de cristalización.

Además observamos que en grado variable los feldespatos muestran reemplazos parciales por parte de cuarzo, los mismos son localizados casi exclusivamente en sus bordes.

En proporción descendente continúa en importancia el microclino, este por lo general adquiere gran desarrollo, por lo tanto algunos individuos toman el carácter de porfiroblastos, apreciándose estos en todo su tamaño en la observación megascópica; estos fenoblastos son ricos en perfitas, las que pueden tener formas de lengüitas regidas por un control estructural del microclino, además otras pueden mostrar formas de parches.

Durante el desarrollo de estos meta cristales, en parte también han dado lugar a corrosiones en los bordes de las plagio-clasas y en algunos casos pueden englobarla.

La oligoclasa es ligeramente zonal presentando maclas de albita y albita carlsbad, con ligera alteración arcillosa, lo que acontece también con el microclino; además es posible individualizar una leve alteración sericitica y algo más escasa de epidoto.



El cuarzo corroen forma de venas dentadas a la plagioclase y más intensamente al microclino.

Acompañan al cuarzo que afecta al feldespato potásico, pequeñas hojas de biotita en parte epidotizadas.

La biotita está en regular cantidad y muestra por parte del cuarzo y microclino corrosión reflejada parcialmente en sus extremos.

Como a veces este fémico puede estar ligeramente desferriado, el óxido de hierro se dispone en poca cantidad como grumos irregulares.

Tres km más al norte de donde se obtuvo esta muestra, vemos una variación de este granito el que ya presenta un mayor número de cataclasis que el anterior y constituye en parte un pasaje al granito porfiroblástico milonitizado que domina la litología de la margen oriental de la zona que estamos considerando ahora.

Muestra 356.- Granito porfiroblástico.

Descripción macroscópica: Roca gris con tonalidades rosadas, de estructura porfiroblástica por desarrollo de individuos de feldespato de color rosado, los que muestran un diámetro mayor que oscila alrededor de los 3 cm aproximadamente.

Además de estos individuos de feldespato, vemos que el resto de la roca se encuentra formado por un agregado granoso isorientado de cuarzo, feldespato y biotita en abundancia y en menor cantidad individuos prismáticos negros verdosos de anfíbol.

Estos porfiroblastos se disponen preferentemente siguiendo el paralelismo de orientación impuesto por el resto de los componentes como se mencionará.



Descripción microscópica:

Textura: Porfiroblástica.

Componentes: Microclino, oligoclasa básica, cuarzo, biotita, hornblenda, titanita, apatita, óxido de hierro.

Se destacan porfiroblastos por lo general subherdralos de microclino de 1 a 3 cm según su diámetro mayor; dada su dimensión tal comprobación fué efectuada a grano suelto puesto que en el corte microscópico solo fué posible individualizar parte de uno de estos fenoblastos.

La principal característica de este feldespato potásico es la abundancia de perfitas. Estas no poseen formato de vermiformes, sino que se trata de cuñas con su afinamiento hacia los bordes del microclino, lugar éste donde se verifica una mayor concentración de las mismas, escaseando a medida que se aproximan al núcleo; dada esta particularidad bien podemos considerar a estas perfitas como de reemplazo, en oposición a las de exholución, observadas con tanta frecuencia en la zona presente como en la de Tulumba.

No obstante lo presentado precedentemente con relación a la frecuencia de los porfiroblastos potásicos, se observan reemplazos por oligoclasa en sus bordes y a través de espacios de fisuras.

Los porfiroblastos de oligoclasa muestran restos de microclino, que más que un reemplazo indica la formación de una antiperfita.

Además tanto los porfiroblastos de microclino como de oligoclasa muestran inclusiones redondeadas de cuarzo, proceso incipiente de reemplazo de éste en los feldespatos; acompañando a estos como parte integrante de la solución granitizadora que invadió el esquisto se encuentra abundante cuarzo, que difiere fundamental-



mente del que formó parte del esquisto; uno de tales caracteres es su notable desarrollo que difiere con la equigranularidad del área esquistosa y por formar extensos pavimentos cataclásticos.

Hacemos notar que estos pavimentos son concordantes con la esquistosidad de la roca y debido a ello llegamos a constatar un ritmo de penetración paralelo de estas venas silíceas.

En cuanto a la oligoclasa, vemos que se encuentra dotada de una fuerte zonalidad, además de presentar los fenómenos de absorción del microclino y cuarzo muestra un intercrecimiento entre sí y ello se debió probablemente a haberse desarrollado un crecimiento entre rocas esquistosas cuarcíticas carentes de la flexibilidad que permitiera un crecimiento normal de estos porfiroblastos calcosódicos; esta dificultad de crecimiento se ve superada cuando se trata de rocas micáceas (micacitas) como ha sucedido en la amplia zona que venimos considerando.

La roca preexistente entonces fué un esquisto cuarcítico-biotítico-hornblendífero con gran predominio de cuarzo; éste en individuos de acentuada equidimensionalidad, entre los cuales se disponen láminas de biotita de mayor tamaño que éste y que por su elongación y elasticidad van a marcar la esquistosidad de la roca.

Otro componente que observamos acompañando al cuarzo pero en menor proporción que la biotita es hornblenda pero su cantidad es más bien escasa.

Como componentes secundarios se reconocen masas y gránulos de óxido de hierro provenientes en su mayor parte de biotita y hornblenda.

Accesoriamente, reducida proporción de titanita y apatita.



En cuanto a la muestra 341 que establece una intensificación en cuanto a la milonitización correspondiente a la 345 por lo cual denominamos a este granito porfiroblástico como milonitizado fué extraído 4 km al E del comienzo de San Pedro Norte a San Francisco al SE del cerro El Rosario.

Esta milonitización se hace extensiva al cerro de referencia y de él veremos la

Muestra 373.- Granito milonitizado.

Procedencia: Cerro El Rosario.

Descripción macroscópica: Roca granosa de color gris parduzco con leve tono rosado, destacándose abundantes individuos de cuarzo de una masa feldespática, notándose en el primero una orientación acotadamente paralela.

Descripción microscópica:

Textura: Granosa panallotriomorfa cataclástica.

Componentes: Cuarzo, microclino, oligoclasa básica, biotita desferri-
zada.

Se trata de un granito que denominaremos magmatítico ortodoxo que ha sufrido una cataclasis bastante fuerte de manera que su textura fué modificada por un complejo irregular de fracturas que afectaron por igual a los feldespatos como al cuarzo, no obstante éste fué el mas afectado y a la vez el que mejor refleja los procesos de milonitización sufridos por la roca.

Los feldespatos muestran sus maclas poco afectadas, de ellos el microclino es el más perjudicado al respecto; ambos presentan una leve alteración arcillosa y gran proliferación de pertitas en forma de parches.

La biotita es de escaso desarrollo y se encuentra en



cuentra en poca proporción paralelamente desfertrizada y con acentuadas flexuras.

Hacia el norte del Cerro El Rosario reaparece una extensa zona de migmatitas, pero acá se pone de manifiesto un carácter tonalítico en ellas; esto pondría en evidencia una reactivación de la acción cuarzo oligoclasa que inyectó a la gran masa de esquistos y micacitas de las Sierras Pampeanas.

Estas migmatitas con carácter tonalítico son también anteriores al emplazamiento de filones graníticos como queda demostrado por la presencia de filoncitos de 1 a 2 m de potencia con rumbo NW-SE que atraviesan en forma alternada a la migmatita 352a.

Muestra 352a.- Migmatita tonalítica milonitizada.

Procedencia: 1 km al norte del cruce del camino a Santa Bárbara y con rumbo a San Francisco.

Descripción: Se trata de una migmatita tonalítica milonitizada; la cataclasis además de ser localizada por la estructura de mortero que establecen suturas entre los individuos de cuarzo, también es reflejada por su extinción fragmentaria y fracturas irregulares, las que son localizadas asimismo en la plagioclasa, la que presenta flexuras en su maclado; además la biotita muestra flexuras acentuadas.

Esta migmatita tonalítica se encuentra atravesada por filones de granito aplítico identificados como 352b.

El tamaño del grano de este granito es levemente mayor al que correspondería a una aplita y la presencia de hojuelas de biotita la identifican más a un granito aplítico que a una aplita típica a pesar de la similitud y equidimensionalidad del grano.

Esta zona de migmatitas en general con caracteres graní-



ción en forma residual pudiendo aparecer cualquiera de estos minerales como inclusiones de feldespato potásico.

Además debemos señalar que si el microclino muestra alteración de naturaleza arcillosa, ésta es escasa y de disposición uniforme.

El anfíbol, es hornblenda verde, está presente en un 15% aproximadamente y muestra una leve descomposición clorítica, siendo abundantes las secciones prismáticas.

La biotita en menor proporción que la hornblenda, por lo general fuertemente reemplazada por peninita.

Tanto en el anfíbol como en la mica, en poca cantidad, vemos pistacita como producto de la descomposición de ambos fénicos.

Además observamos en poca cantidad cristallitos de apatita y gránulos de óxido de hierro.

A 800 m del lugar de esta muestra se inicia un pasaje a migmatita granodiorítica; luego de esta primera manifestación vemos una alternancia de migmatita con filones granodioríticos para continuar fuera de la Hoja un franco dominio de migmatitas de composición granodiorítica.

En el extremo austral del afloramiento granodiorítico volvemos a encontrar granito migmatítico M. 374 cuya muestra fué extraída de las inmediaciones de la ladera W del Cerro Rosario, de tal manera queda evidenciada la acción del granito que forma este cerro sobre los esquistos adyacentes.

Desde aquí hasta la proximidad de Cerro Durazno, entramos en una amplia zona de migmatitas y esquistos migmatíticos, que hacia el sud llegan hasta las proximidades de Punta del Monte y algo más al sude el Cerro en la margen occidental de la región en estudio.



ticos y en particular tonalíticos se extiende hacia el norte hasta 5 km antes del cruce de San Francisco, para ser cambiante en esta latitud por areniscas rojas del Paganzo las que adquirieron su mayor potencia en el Cerro Colorado.

La proliferación de microfallas, muchas de las cuales se deben a tensiones producidas por el ascenso y emplazamiento del granito o tonalita que originaron tal proceso provocando la milonización parcial de estas migmáticas.

A medida que nos desplazamos de Tulumba hacia el norte se pone en evidencia un incremento en la acción mesosilícea de la actividad ígnea, culminación que es localizada en las tonalitas del cerro Durazno y Las Chacras y que en la zona que estamos considerando, encontramos como un pequeño afloramiento en forma de dique tonalítico entre el granito porfiroblástico y el granito del Cerro El Rosario; por otra parte el emplazamiento de la granodiorita al NW de este cerro, marca otro índice de un pasaje a rocas menos ácidas en el sector NW de la Hoja 181.

Volviendo al área migmatítica recién considerada, diremos que merced a las fallas citadas hubo un enriquecimiento en el emplazamiento de filones graníticos de estructura aplítica y en proporción ínfima se los halla con caracteres granodioríticos-tonalíticos.

Siempre fuera de la Hoja 181, es posible constatar bolsones de tosca intercalados entre las migmáticas; éstas como las areniscas cuarcíticas ferruginosas o feldespáticas ferruginosas del área de San Francisco son muy posteriores a los procesos ígneos metamórficos tratados y son de edad Pérmico-terciaria.



Muestra 358.- Granodiorita

Procedencia: Camino a la Totorita pasando por el casco de la estancia Santa Bárbara.

Descripción macroscópica: Roca de estructura granosa, gris, con tonalidades rosadas y grano mediano, con abundante biotita dispuesta en forma heterogénea.

Descripción microscópica:

Textura: Granosa panalotriomorfa, ligeramente cataclástica.

Componentes: Cuarzo, andesina ácida 32% An, microclino, hornblenda, biotita, pistacita, peninnita, sericita, material arcilloso, óxido de hierro.

El material más abundante es el cuarzo, forma áreas pavimentosas de considerable desarrollo, algunas de ellas dotadas de cataclasis acentuada, también en individuos aislados y en inclusiones acompañado de biotita incluido en microclino.

La andesina que se encuentra en mayor proporción que en microclino, muestra un nudo euhedralismo, generalmente carente de maclas, debido a que las mismas son difíciles de localizar por cuando se halla fuertemente reemplazada por sericita y material arcilloso dispuestos densamente en el núcleo del cristal disponiéndose hacia los bordes; en algunos casos también se observa un reemplazo por pistacita, aunque este mineral, es más frecuente como producto de descomposición del anfíbol; el que circunstancialmente se lo puede encontrar incluido en el calcosódico.

El microclino está en menor proporción que la plagioclasa, anhedral, notándose en partes que al cristalizar posteriormente a ésta y a los ferromagnésicos, lo hace a través de estos minerales de forma tal que puede interpretarse como una cristaliza-



Dentro de la extensión de rocas migmatíticas veremos luego afloramientos de granito en forma de cuerpos chicos y diques que se manifiestan concordantes con el rumbo de las migmatitas.

La variación que podemos señalar aquí es que en forma casi paralela se advierte una variación en la intensificación de la invasión magmática de manera que hay partes más ricas que otras en material ígneo dando lugar a una gradación que oscila de migmatita a esquistos inyectados, estos últimos en menor cantidad que la primera.

Estas migmatitas como en las rocas ya consideradas por la gran difusión de microfallas pueden mostrar a veces una milonitización avanzada, un ejemplo de los cuales veremos ahora.

Muestra 377.- Migmatita milonitizada.

Procedencia: 2 km de San Pedro Norte hacia Quilino.

Descripción macroscópica: Roca gris verdosa con tonalidades rosadas, de grano mediano a fino, rica en feldespato y cuarzo como así también en hornblenda, la que le comunica a la roca la tonalidad verdosa dispuesta en manchas aisladas e irregulares. Además la roca se encuentra atravesada por una vena de naturaleza granítica.

Descripción microscópica:

Textura: Granoblástica milonitizada.

Componentes: Microclino, cuarzo, oligoclasa ácida, hornblenda, biotita, clorita, epidoto.

Al microscopio aun es posible individualizar restos de una roca de grano fino rica en fénicos que ha sido totalmente granitizada y que bajo el microscopio aun es posible ver restos de su textura original.

Estos restos de paleozoma, serían de un esquisto de



grano fino rico en anfíbol, el que se halla ligeramente alterado en epidoto, y biotita cloritizada, con escaso cuarzo y una masa de material arcilloso bastante abundante.

El resto de la roca, es decir la masa principal, se halla formada por abundante cuarzo cataclástico, microclino, oligoclase ácida, hornblenda y escasa biotita. Estos componentes en distinto grado han soportado una cataclasis que transfiere a la roca un aspecto milonítico.

Señalamos que no obstante la uniformidad que se mantiene en el tamaño del grano, debemos considerar algunos individuos de microclino y oligoclase, como fenoblastos dado el mayor desarrollo que muestran con relación al resto de los componentes, inclusive los de su misma especie.

También hacemos notar que los feldespatos presentan una alteración arcillosa sericitica abundante y uniforme, siendo el calcosódico el más afectado, dificultando por tal motivo la percepción de sus maclas.

Tal descomposición se observa por primera vez en el negoma de una migmatita en la zona de estudio y ello puede ser interpretado como consecuencia de la milonitización y el emplazamiento de guías graníticas como procesos póstumos de la actividad granítica migmatizante que avanzó a través de grietas y fisuras provocadas por la milonitización.

También la cataclasis que se manifiesta con escasa intensidad puede haber sido provocada por el emplazamiento de vetas y guías graníticas a través de las diaclasas de las migmatitas siendo estas soluciones residuales las que pudieran provocar por expansión de gases, la alteración de carácter hidrotermal en los feldespatos.



En el área que abarca el Cerro Durazno y Las Chacras, es decir al SW de la Totarita, para este fuera de la Hoja 181 y lugar donde empieza el dominio de tonalitas hemos extraído varias muestras, las que presentan los caracteres típicos estructurales y mineralógicos de estas rocas.

En la muestra 375 no se notan efectos anómalos en su estructura y mineralógicamente se aprecia hornblenda que conjuntamente con la biotita constituyen los fénicos de la roca.

La muestra 376 es la misma tonalita que 375 difiriendo de esta en que el grano es más uniforme en el otro caso, ya que en éste observamos que algunos individuos de plagioclasa al poseer un desarrollo algo mayor que el resto de los componentes toman el carácter de fenocristales.

La zonalidad es el rasgo mas sobresaliente de la oligoandesina.

La hornblenda adquiere mayor difusión que en muestra 375.

Este afloramiento constituye la mayor difusión tonalítica de toda la región y conjuntamente con la granodiorita ubicada al SW de ella, forman los afloramientos graníticos más importantes desde Tulumba a el extremo N de la zona estudiada.

En el extremo oriental del área migmatítica y al norte de San Pedro Norte, hallamos un afloramiento de granito de considerable extensión.

Muestra 357.- Granito.

Procedencia: A 14,5 km al S de la bifurcación del camino a San Francisco con la Estancia Santa Bárbara en dirección a San Pedro Norte. Margen W del camino.

Descripción macroscópica: Roca de estructura granosa mediana de co-



lor rosa oscuro, con individuos negros brillantes de cuarzo, y abundantes cristales con tonalidad rosada de feldespato.

Textura: Granosa panalotriomorfa.

Componentes: Microclino, cuarzo, oligoclasa básica 26% An, biotita, Óxido de hierro.

Al microscopio se aprecia gran proporción de microclino y cuarzo en cristales bien desarrollados; el primero con un ligero hábito prismático y contornos sub-cuadrados con su maclado característico bien conservado, no obstante suele verse que en ciertos individuos el mismo ha sido flexionado por presiones, en otros, se individualizan portitas de exfoliación.

El cuarzo es típicamente semejante con extinción ondulada y con fracturas pequeñas.

Luego de estos dos componentes sigue en importancia de distribución la oligoclasa. Sus maclas son muy nítidas aunque en algunos casos se ven perturbadas de la misma forma con que se observaron en el microclino.

En poca cantidad se encuentran laminillas de biotita alteradas en óxido de hierro.

A 2,5 km de San Pedro Norte y con dirección a Quilino aflora como cuerpo el presente granito:

Muestra 378.- Granito

Descripción macroscópica: Roca gris con tonalidades rosadas por la coloración de los feldespatos; de estructura granosa gruesa, reconociéndose además del feldespato, abundante cuarzo y mica en láminas aisladas o en paquetes de tamaño semejantes a los componentes mencionados.

Descripción microscópica:



Textura: Granosa panallotriomorfa con caracteres pegmatíticos.

Componentes: Cuarzo, microclino, oligoclasa básica, biotita, clorita, sericita.

Al microscopio vemos abundante cuarzo, típicamente xenomorfo, con extinción relámpago hasta ondulada, posee un desarrollo considerable pudiendo formar pavimentos extensos; este mineral constituye por su forma de presentarse a comunicar el carácter pegmatítico a la textura.

El feldespato potásico está representado por microclino, de hábito pseudoprismático e irregulares de contornos anhedrales, uniformemente alterado en un fino agregado pulverulento parduzco que denota una composición arcillosa de naturaleza caolínica. Además presenta una marcada diseminación de micropertitas.

La plagioclasa en cambios notablemente euhedral y con hábito tabular; muestra una marcada zonalidad y una alteración arcillosa sericitica que se ubica preferentemente en el núcleo del cristal empobreciéndose hacia los bordes; esta descomposición en algunos individuos no es intensa y en otros se expande uniformemente a través de toda su superficie.

En poca proporción observamos biotita en láminas anchas fuertemente cloritizada, presenta el color verde propio del mineral de alteración, conservando no obstante un pleocroismo bien marcado.

Landando con la margen occidental de este afloramiento y a 5 km aproximadamente de San Pedro Norte se hallan filones adamelliticos de rumbo N 45° E e inclinación 50 N.

Muestra 379.- Porfiro adamellitico.

Descripción macroscópica: Roca gris clara de grano fino compacta, cuarzosa, destacándose en forma de fenocristales individuos de cuarzo.



zo de hábito sub-redondeado, otros con formas prismáticas y tabulares de feldespatos y cristales oscuros de hornblenda.

Descripción microscópica:

Textura: Porfirica de pasta granosa gruesa.

Componentes: Microclino, andesina ácida, cuarzo, hornblenda, biotita, clorita, epidoto, sericita, óxido de hierro.

En proporción aproximadamente semejante observamos al microclino y la andesina, mostrando el calcosódico un desarrollo superior al potásico; de forma tal que lo hace aparecer como fenocristales; además el cuarzo también es observado como tal.

Estos fenocristales son escasos, primando en proporción aquellos individuos integrantes de la pasta.

Los caracteres de los fenocristales son los mismos que los que presentan estos componentes en la pasta, salvo la hornblenda que solo la hallamos en ella.

El carácter mas notorio del microclino es la abundancia de estructuras gráficas, a tal punto que es posible observar que parte del cuarzo proveniente del eutéctico puede encontrarse como reemplazo parcial del potásico.

Estos caracteres son más difundidos en los integrantes de la pasta que en los fenocristales, lo mismo acontece con el empañamiento que sufre la plagioclasa debido a una intensa alteración arcillosa sericitica que llega a cubrir en forma uniforme toda su superficie, dificultando la percepción del maclado, el que muestra combinaciones de albita y periclino.

El cuarzo es muy frecuente en la pasta, típicamente anhedral; pueden verse como pequeños reemplazos de inclusión en los feldespatos. Conjuntamente con el feldespato y el cuarzo de la pasta, vemos individuos prismáticos de hornblenda verde, parcialmen-



te reemplazada por biotita y clorita. La mica es escasa y aparece casi exclusivamente en la pasta. Epidoto escaso proveniente de la alteración del anfíbol, además de escaso óxido de hierro del mismo origen.

A un kilómetro más al oeste de este pórfiro adamellitico con su mismo rumbo e inclinación, aparecen otros filones de un granito similar a 378 pero de grano más pequeño, es decir que se pierde el carácter pegmatítico de aquel. Acá observamos una intensificación de la alteración de los feldespatos con relación al anterior.

Luego de estos filones graníticos que oscilan en su espesor de 1 a 5 m reaparecen las migmatitas, las que dominan por espacio de unos 7 a 8 km hacia el W, hasta encontrar el último afloramiento de rocas graníticas.

Muestra 381.- Granodiorita

Procedencia: 13 km al W de San Pedro Norte.

Descripción macroscópica: Roca gris de estructura granosa, de grano mediano, inalterada, reconociéndose abundante plagioclasa y cuarzo; de los fénicos se observa un gran predominio de biotita, hornblenda muy escasa con un leve tono verdoso.

Descripción microscópica:

Textura: Granosa hopidionomorfa.

Componentes: Andesina ácida, microclino, cuarzo, biotita, hornblenda.

Se aprecia un predominio de andesina, con hábito tabular euhedral a sub-euhedral sin efectos de alteración con exolución de sílice en forma de cuarzo, el que por otra parte con frecuencia constituye estructuras mirmequíticas. Sus maclas son nupitadas pero se observan algo modificadas por la fuerte estructura zo-



nal reinante, además del cuarzo de exholución la andesina muestra una acentuada albitización; ello es posible constatar por la presencia de parches tabulares muchas veces nacidos de albita, además en poca cantidad también se ven inclusiones de hojuelas de biotita.

El cuarzo, está en proporción levemente inferior a la oligoclasa típicamente anhedral, constituyendo áreas de varios individuos que pueden estar englobando cristales sub-euhedrales de andesina. Presenta extinción levemente ondulada en algunos casos y en otros la misma es relámpago.

El microclino en menor cantidad que la andesina, anhedral, pero con un desarrollo semejante a ella, carente de maclas y levemente peritítico, puede englobar pequeños individuos sub-euhedrales de plagioclasa

La biotita en bastante proporción, aparece en hojas uniformemente diseminadas; menos frecuente es hallarla nucleada, pudiéndose observar como inclusiones en los feldespatos y cuarzo; muestra leve alteración en sus extremos de clorita como así también halos pleocroicos por inclusiones de zircón.

La hornblenda es escasa, con hábito prismático sub-euhedral reconociéndose algunas secciones basales con clivaje característico.

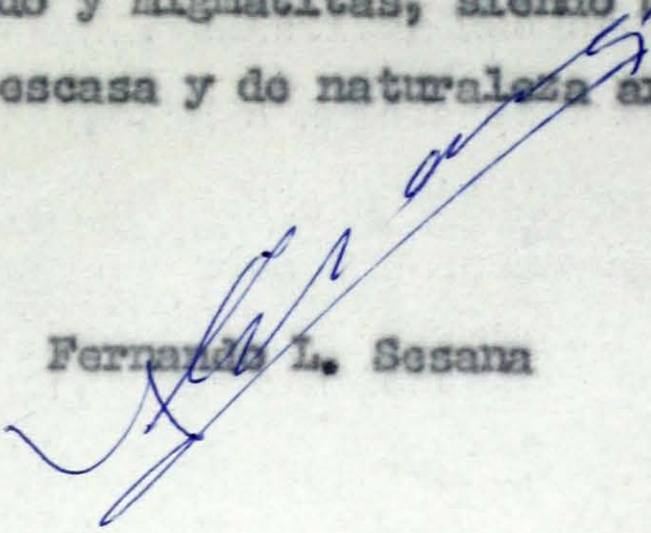
Oxido de hierro en gránulos pequeños en bastante cantidad generalmente asociado a biotita lo que hace suponer que constituyen parte de su desferrización, pues vemos una variación en la intensidad del pleocroismo en algunas láminas a pesar de su idéntica orientación.

Entre San Pedro Viejo y Punta del Monte se encuentra una franja de pleistoceno que es separada por el este de los es -



quistos inyectados y migmatitas, por una falla y que se adosan sobre las mismas rocas por el oeste, en el extremo sud y están falladas en el extremo norte del mismo lado.

Estos sedimentos están constituidos en su mayor parte por clastos de granito rosado y migmatitas, siendo más escasos los de esquistos; la matrix es escasa y de naturaleza arkósica.


Fernando L. Sesana



BIBLIOGRAFIA

- BEDER, R. - Estudio geológico de las Sierras de Córdoba especialmente de las calizas cristalinas granuladas y sus fenómenos de metamorfismo. Boletín de la Dirección de Minas (Serie B) Nº 33 - Buenos Aires, 1916
- ESKOLA, P. - About the granite problem and saure matter of the study of granite. C.R.Soc.Geol.de Finlande 28 (1955).
- GONZALEZ BONORINO, J.F. - Descripción Geológica de la Hoja 13a Villa Alberdi. Boletín 74. Direc. Nac. de Geol. y Min. 1950.
- GROUT, F.P. - Formation of igneous looking rock by metasomatism: a critical review and suggested. Bull.Geol.Soc.América, L II - pag. 1525-76. 1956.
- METHOL, E.J. - Descripción Geológica de la Hoja 181 Dean Funes, Tulumba (Córdoba) Direc. Nac. de Geol. y Minería. Bol. 88 - 1958.
- OLSACHER, J. - Descripción Geológica de la Hoja 20h Los Gigantes. (Córdoba). Anales XII, 1960.
- PASTORE, F. - Descripción Geológica de la Hoja 20i. Boletín nº 36 - Direc. de Minas y Geología. 1932.
- PICCOLI, G. - El problema de las migmatitas a través de medio siglo de investigaciones. Boletín 43 - 1960. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.
- KULL, V. - Estudio Geológico y Petrográfico de la región de Alta Gracia. (Córdoba). Direc. de Minas y Geología. Boletín nº 55. Buenos Aires, 1944.
- RAMBERG, H. - The Origin of Metamorphic and Metasomatic Rocks. University of Chicago. 1952.
- SEDERHOLM, J.J. - Om Granite och Gneiss con riass inglese; On Granite and Gneiss. Comm. Geol.de Finlande 23 (1907).
- SESANA, F.L. - Informe preliminar sobre el Estudio de las Migmatitas de las Sierras de Córdoba. Informe inédito. Direc. Nac. de Geol. y Min. 1960.-
- SESANA, F.L. - Estudio del Basamento Cristalino de Tulumba y alrededores. Informe inédito. Dir. Nac. de Geol. y Min. 1962.