

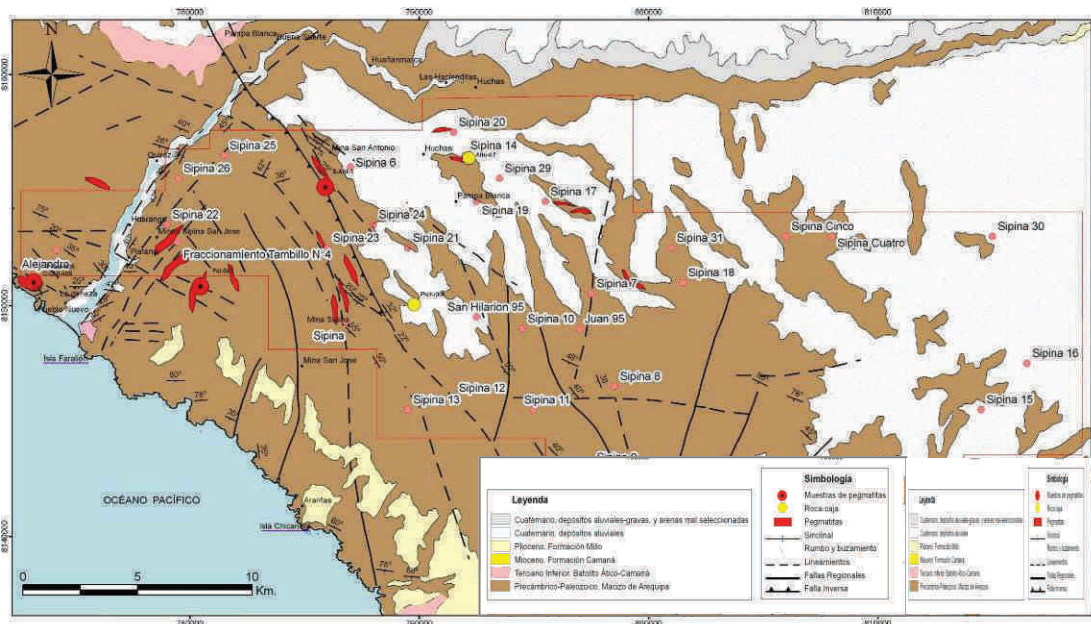
PETROGRAFÍA Y GEOQUÍMICA DEL DEPÓSITO PEGMATÍTICO DE QUILCA Y ALREDEDORES: IMPLICANCIAS PARA LA EXPLORACIÓN DE YACIMIENTOS NO METÁLICOS

Deysi PAICO, Alejandra DÍAZ

INGEMMET. Dirección de Recursos Minerales. dpaico@ingemmet.gob.pe, adiaz@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

Se realizaron estudios de petrografía y geoquímica entre las zonas de Camaná y Mollendo (Figura 1), en el depósito Quilca con el objetivo de caracterizar la mineralogía y la geoquímica de las pegmatitas para uso de los feldespatos en la industria de cerámica, vidrios y pinturas. Se presenta un mapa con blancos de exploración por yacimientos no metálicos con características similares al depósito pegmatítico de Quilca.



GEOLOGÍA REGIONAL

Las rocas más antiguas están representadas por el Complejo basal de la Costa (Bellido & Narváez, 1960) o Macizo de Arequipa (Martignole & Martelat, 2003) constituidas principalmente por gneis, granitos, pegmatitas y migmatitas. La edad de este macizo es de hasta 2 Ga (Shackleton et al., 1979; Dalmayrac et al., 1977; Cobbing et al., 1977). Sobreyaciendo en discordancia erosional y angular se tiene a la Fm. Camaná del Mioceno medio, son depósitos marinos consisten de una sucesión de areniscas grises, arcillas blancas amarillentas, bancos de conchas trituradas en matriz arenosa y conglomerados gruesos a medios (Pecho y Morales, 1963; Rivera, 1950; Ruegg, 1952 y Vega, 2002) y afloran en la desembocadura del Río Quilca. Sobreyaciendo discordantemente a la Fm. Camaná y directamente al Macizo de Arequipa se tiene la Fm. Millo del Plioceno inferior al medio, conformada por conglomerados, areniscas grises de grano medio a fino hasta conglomerádicas. Los depósitos cuaternarios están representados por depósitos aluviales, fluviales y terrazas marinas.

Las estructuras tienen orientación NO-SE y NE-SO, se ha reconocido una falla inversa de extensión kilométrica, con dirección promedio de 150° y buzamientos entre de 10° y 5° al SO, por los datos de campo notamos que se trata de una falla subhorizontal que hace cabalgar rocas Precámbricas del Complejo Basal de la Costa, que se encuentran asociados a pegmatitas de composición granítica sobre el mismo basamento. Esta falla sería la prolongación de la de El Toro que tiene una orientación de 140° y buza 70° SO y es de tipo inversa (Dalmayrac et al., 1969).

PETROGRAFÍA

Las pegmatitas de Quilca tienen una asociación mineralógica de ortosa±cuarzo±muscovita como minerales esenciales. La ortosa es rosada o blanca y ocurre en cristales de hasta 20 cm, constituyendo el 90% del depósito. La muscovita se presenta en paquetes hexagonales de hasta 15 cm y el cuarzo es blanco con presencia de algunos óxidos de hierro. Los minerales accesorios son berilo y turmalina, principalmente en las minas de Sipina y San Antonio. Las pegmatitas de los alrededores presentan además ± óxidos de hierro±biotita±berilo±turmalina.

Microscópicamente estas pegmatitas presentan ortosa y/o microclina y albíta en cristales de 2,5-5cm, constituyendo el 97%. Muscovita de 1-4cm conforma el 1-2%, mientras que el cuarzo de 0,5-1cm se encuentra entre 1-1,5%. Hay muy pocos carbonatos (calcita) en microvenillas que conforman el 0,5% de la sección (Figura 2)

Las pegmatitas de las minas de San Antonio y Sipina, explotadas anteriormente por muscovitas, presentan cristales de albíta y microclina (<5cm), constituyendo 95% y 50 % respectivamente. El cuarzo (2cm) conforma 2%-25%, mientras que la muscovita (1-2cm) forma el 2%. También se tiene cantidades mínimas de hematita y calcita en microvenillas que representan sólo el 1% de la sección.

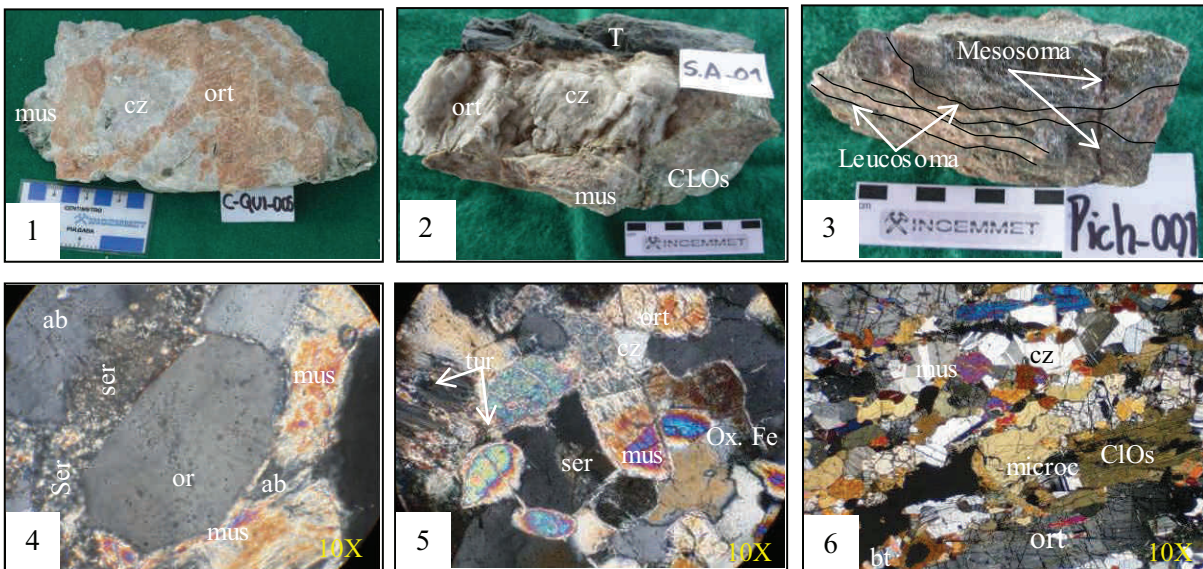


Figura 2.- (1) Pegmatita de Quilca. (2) Pegmatita de Mina cerrada San Antonio. (3) Gneis migmatítico de Quilca. (4) Cristales de 2-3,5cm de ortosa y albíta con muscovita y sericita. (5) Cristales milimétricos de turmalina con ortosa, muscovita, sericita y microvenillas de óxidos de Fe con calcita. (6) Ortosa y microclina con biotita, clorita, sericita, cuarzo y relictos de muscovita.

Las pegmatitas *podas* y venillas ubicadas al NE, se encuentran cubiertas por material cuaternario en gran parte, sin embargo se puede diferenciar del resto macroscópicamente por la mayor presencia de cuarzo, microclina y albíta >50%, muscovita <5% en sección delgada. Tiene minerales accesorios como clorita, augita y calcita.

Las rocas cajas están formadas por minerales máficos en un 80% y minerales félsicos en 20%. Se encuentran muy alteradas y oxidadas. Al microscopio se aprecian muestras aluminicas alteradas, constituidas de microclina + albíta + cuarzo ± flogopita ± biotita ± sillimanita ± ilmenita ± clorita ± augita. Estas rocas corresponden a migmatitas, gneis migmatíticos y granulitas.

GEOQUÍMICA

El valor de las rocas industriales está condicionado por especificaciones que exige el mercado internacional y se deben cumplir. Las especificaciones técnicas para determinar el uso de los feldespatos consisten en el contenido de álcalis y hierro (Rodas, 2003) como se muestra en el Cuadro 1.

Industria		Álcalis	Fierro
Cerámica	Porcelana sanitaria y cerámica blanca	11-13%	0,1-0,2
	Porcelana eléctrica	11-13%	0,1
	Porcelana de mesa artística	0,13	0,07- no óxidos pesados
	Esmaltes	9-11%	0.5
Vidrio	Transparente	11-13%	0.1-0,35
	Coloreado	11-13%	0,4

Cuadro1.- Especificaciones para el uso de Feldespato en la industria

Se analizaron en total 6 muestras de las tres zonas estudiadas, se muestran los resultados en el Cuadro 2. Se puede notar que la zona 1 es favorable para vidrios transparentes y coloreados; la zona 2 para cerámica en el sub tipo de esmaltes y también para vidrios coloreados y la zona 3 favorable para esmaltes.

Zona	Nº Muestra	Fe ₂ O ₃ (%)	Álcalis (%)	Usos
1	P-Qui-005	0,34	14,60	Vidrio transparente
1	C-Qui-005	0,50	11,42	Vidrio coloreado
2	Fel-002A	0,31	14,18	Vidrio coloreado
2	Fel-002B	0,44	13,87	Esmalte
3	S.Ant-1	0,44	10,19	Esmalte
3	Fel-005B	0,43	12,48	Esmalte

Cuadro2.- Resultados de análisis geoquímicos y usos de pegmatitas

En la Figura 3-A se puede ver el gráfico característico de los vidrios transparentes, a diferencia de la Figura 3-B típica de esmaltes. Se tiene una variación apreciable en el contenido de álcalis y un incremento relativo de hierro, en el segundo gráfico se observa un aumento progresivo de los óxidos de Mg, Mn, Ca, P.

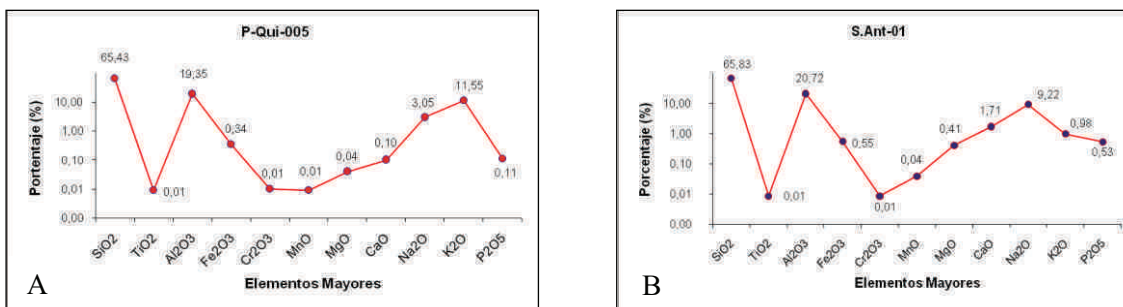


Figura 3.- A: Gráfica de la Mina Alejandro 1 donde se explota feldespato con un alto contenido de álcalis y un bajo porcentaje de hierro. B: Muestra de la ex Mina San Antonio con menor contenido de álcalis y mayor contenido de hierro.

Análisis de Difracción de rayos X muestran la presencia de feldespato potásico (microclina y albita) en un gran porcentaje, seguido de muscovita, cuarzo y otros minerales accesorios. Sin embargo, algunas muestras dieron resultados de 0,08-0,21% de hematita, pirofilita en 0.73%, ilmenita y pirofanita en 0,40% y 0,33% respectivamente. Esta última se emplea fundamentalmente como carga en pinturas (esmaltes). También se puede utilizar como lubricante seco, aislante térmico y eléctrico, en la industria del papel, goma, textil y del jabón.

ZONAS POTENCIALES PARA LA PROSPECCIÓN DE FELDESPATOS

A partir de los trabajos de campo, estudios petrográficos y geoquímicos se ha logrado establecer zonas con potencial para la prospección de feldespatos. Estas zonas tienen formas de franjas con orientación NO-SE y NE-SO (Figura 5). De esta manera se ha determinado 01 franja de feldespatos con potencial para la industria de esmaltes y 08 franjas para vidrios (coloreados y transparentes) y esmaltes.

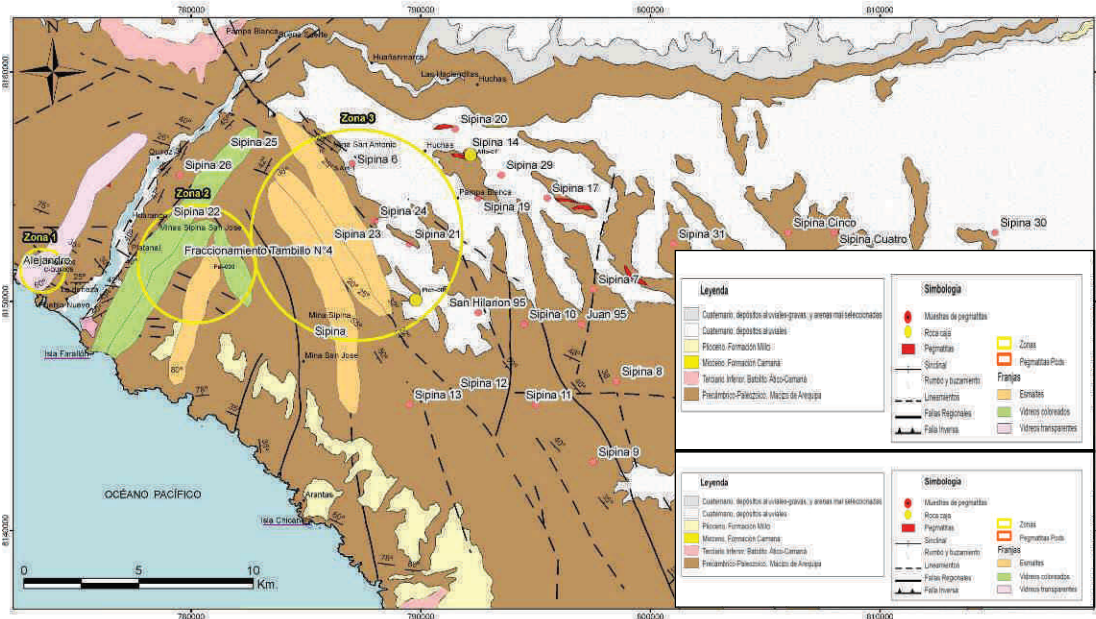


Figura 4.- Mapa de áreas de interés y franjas de exploración por no metálicos

CONCLUSIONES

Las pegmatitas son de tipo simple y tienen una asociación mineralógica de ortosa+cuarzo+muscovita ±óxidos de hierro±biotita±berilo±turmalina.

Los resultados geoquímicos de elementos mayores de los feldespatos muestran contenidos de álcalis y hierro que son favorables para la industria del vidrio y esmalte.

Se han determinado tres zonas prospectivas con 8 franjas de feldespatos con potencial para la industria de esmaltes y vidrios (transparentes y coloreados).

REFERENCIAS

- Casquet, C.; Fanning, C. Mark; Galindo, C.; Pankhurst, Robert J.; Rapela, Carlos W.; Torres, P. (2010) The Arequipa Massif of Peru: New SHRIMP and isotope constraints on a Paleoproterozoic inlier in the Grenvillian orogen, *Journal of South American Earth Sciences*, vol. 29, 128-142.
- Cobbing, E., Ozard, J. And Snelling, N. (1977) Reconnaissance geochronology of the basement rocks of the Coastal Cordillera of southern Peru. *Geological Society of American Bulletin*, vol. 88, 241-246.
- Dalmayrac, B., Lancelot, J. And Leyreloup, A., (1977) Two-billion-year granulites in the late Precambrian metamorphic basement along the southern Peruvian coast. *Science*, vol. 198, 49-51.
- Galán, E. (2003) Minerales industriales. Feldespatos, magnesita y talco), *Mineralogía Aplicada*, 52-29.
- Martignole, J. And Martelat, J. (2003) Regional-scale Grenvillian-age UHT metamorphism in the Mollendo-Camaná block (basement of the Peruvian Andes), *J. Metamorphic Geol.*, vol. 21, 99-120.
- Paico, D. (2008) Caracterización Geológica y Económica de los Feldespatos entre los distritos de Quilca y Arantas en el Departamento de Arequipa), *Tesis de Grado*.
- Shackleton, R., Ries, A., Coward, M And Cobbold, P. (1979) Structure, metamorphism and geochronology of the Arequipa massif of coastal Peru. *J. Geol. Soc. London*, vol. 136, 1979, 195-214.
- Vega, M (2002) La cuenca de antearco del sur del Perú: dinámica de la sedimentación y contexto geodinámico de la Formación Camaná y sus equivalentes off-shore, *Resúmenes extendidos, Sociedad Geológica del Perú* 59.