

## BEIDELITA DE LA MINA DOS AMIGOS, LOS MENUCOS PROV. DE RIO NEGRO, ARGENTINA. CARACTERISTICAS MINERALOGICAS Y GENESIS

Maiza, P. J.<sup>1,2</sup>; S. A. Marfil<sup>2,3</sup>; C. Cortezzi<sup>3,4</sup> y A. V. Parodi<sup>1,4</sup>

1. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
2. Universidad Nacional del Sur.
3. Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Buenos Aires.
4. Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica.

**Abstract:** The presence of beidellite developed in veins from the core of the fluorite vein Dos Amigos (Prov. de Río Negro) is cited. It was studied by means of XRD, optical microscopy, SEM, TG, DTA, IR and chemical analysis. The beidellite is associated to fluorite and quartz, with subordinated kaolinite. It has a good crystallinity. It is considered to have been formed in the latest stage of mineralization, from the fluids that give rise the fluorite vein.

### INTRODUCCION

El término beidelita fue usado por primera vez por Larsen y Wherry en 1925, para nominar una arcilla encontrada en la mina Beidell, Colorado. Es un miembro del grupo esmectita, que se diferencia del tipo montmorillonita por una relación sílice/alúmina más baja y algunas veces mayor índice de refracción (Grim, 1968).

La roca de caja de mina Dos Amigos es una vulcanita porfírica ácida, constituida por abundantes fenocristales de plagioclasa ( $Ab_{85}$ ) y sanidina con variado grado de alteración.

En las inmediaciones del cuerpo mineralizado predomina la sericitización con una caolinización incipiente, característica que se invierte a medida que se aleja de la estructura. Son abundantes los fenocristales de cuarzo, caracterizados por profundos senos de corrosión y, dentro o cerca de la veta, por un fracturamiento intenso. El mafito fuertemente cloritizado, conserva sólo las formas originales. Cuando aparecen relictos de éste, se define como biotita. Como accesorios predomina el apatito y en forma subordinada aparecen titanita y magnetita. La roca puede caificarse como riolita.

Los extensos afloramientos forman parte de las elevaciones o lomadas que caracterizan el ambiente geológico de la zona y pertenecerían a la Formación Sierra Colorada (Stipanovic 1968) asignada al Triásico, por Stipanovic y Methol (1972). Llambías *et al.* (1984), mencionan edades mayores para estas rocas incluidas en el denominado Plateau Ignimbrítico, como pérmicas y aún carbónicas, no existiendo evidencias que puedan diferenciarlas de las más jóvenes.

La mina Dos Amigos, constituida por un cuerpo vetiforme irregular de potencia variable, alcanza su máxima expresión, (3,2 m) en las cercanías del pique principal. El rumbo oscila en  $N20^\circ - 45^\circ E$  y el buzamiento es subvertical. La mineralización se desarrolla como relleno de una fractura, donde el mineral principal es fluorita, con cantidades variables de cuarzo. Este se presenta íntimamente asociado con la fluorita en cristales muy pequeños, tapiza huecos, semejante a drusas y en una etapa posterior, aparece en venillas que atraviesan todo el conjunto. La mena estaba constituida por fluorita translúcida verde claro, asociada a cantidades variables de cuarzo.

En el sector de mayor potencia se desarrolló un cuerpo lentiforme concordante con el rumbo, alcanzando 1,8 metros de espesor, constituido por una asociación de cuarzo granular, asociado con escasa cantidad de fluorita.

En esta asociación aparece el mineral arcilloso estudiado, determinado como beidelita.

Grecco *et al.* (1989), mencionan el hallazgo de un mineral semejante en la cantera Aguas Blancas, Partido de Torquinst, Prov. de Bs. As., resaltan el excelente grado cristalino y atribuyen su génesis a procesos de alteración sobre feldespatos de la roca original, causados por la acción de soluciones débilmente alcalinas a neutras.

### OBJETIVOS

El propósito del presente trabajo es comunicar las características mineralógicas, yacencia, asociaciones minerales y génesis de la beidelita hallada en la mina Dos Amigos.

### UBICACION DEL YACIMIENTO

Mina Dos Amigos se encuentra ubicada a unos 25 Km al SE de la localidad de Los Menucos en el Dpto 9 de Julio en la Prov. de Río Negro (Figura 1). El yacimiento fue principalmente explotado a cielo abierto, existe un laboreo subterráneo, actualmente inaccesible, que llegó a una profundidad de 30 metros.

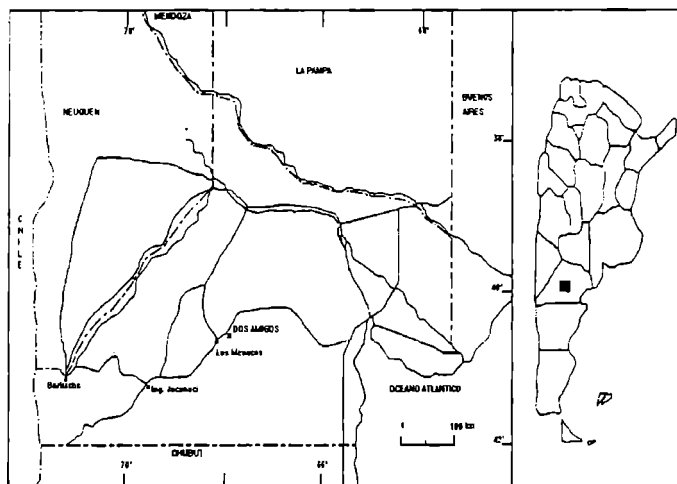


Figura 1: Mapa de ubicación de la mina Dos Amigos

## METODOS EMPLEADOS

Las determinaciones fueron realizadas mediante microscopio petrográfico, difractómetro de rayos X Rigaku D-Max III C. computarizado, con radiación de Cu y filtro de Ni, con 35 Kv y 15 mA, microscopio electrónico de barrido JEOL JSM 35 CF, termoanalizador simultáneo Rigaku operado con una velocidad de calentamiento de 10 °C/min, sobre una escala TG de 50 mg y DTA de 50 μV y espectrómetro IR Perkin Elmer 580-B.

## RESULTADOS OBTENIDOS

### Características mineralógicas

La beidelita macroscópicamente se presenta en agregados lamelares de tamaño considerable de hasta 5 mm, orientados en forma subparalela, limitados por venillas de cuarzo con escasa cantidad de fluorita con espesores menores a 2 mm. Es muy blanda, untuosa al tacto y de brillo céreo. El peso específico es de 2,01 g/cm<sup>3</sup>.

El estudio microscópico es dificultoso. Se realizaron observaciones a grano suelto, determinándose  $n_w = 1,483$  y  $n_e = 1,513$ . La birrefringencia es 0,03. Los agregados están constituidos por pequeños cristales granulares, de no más de 10 micrones, dispuestos en paquetes, por lo común asociados con el cuarzo y esporádicamente con granos idiomorfos de fluorita.

### Difractometría de rayos X

La beidelita fue analizada por DRX. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla I, donde se la compara con la de Aguas Blancas (Grecco *et al.*, *op. cit.*) y en la figura 2 (a y b), donde se observan las reflexiones del material natural y tratado con etilen glicol respectivamente, determinándose un notable grado de hinchamiento. La reflexión 001 se desplaza de 15,22 Å a 16,92 Å. El material analizado revela la presencia de cuarzo, fluorita y caolinita como impurezas. La íntima relación entre ellos hace imposible la separación en cada uno de los componentes.

Beidelita Dos Amigos		Beidelita Aguas Blancas	
d (Å)	I/I <sub>o</sub>	d (Å)	I/I <sub>o</sub>
15,225 B	100	15,22	100
7,173 K	9	-	-
5,049 B	9	5,064	17
4,478 B	5	4,509	19
4,265 Q	16	-	-
3,577 K	8	-	-
3,350 Q	35	3,348 Q	40
3,155 F	25	-	-
3,045 B	8	3,008	11
2,460 Q	6	-	-
2,283 Q	4	-	-
2,239Q-B	3	2,236	7
2,130 Q	4	-	-
1,982 Q	3	-	-
1,932 F	26	-	-
1,820 Q	5	-	-
1,674 Q	4	-	-
1,648 B	5	1,648	8

TABLA I. Difractometría de rayos X  
B = beidelita; Q = cuarzo; F = fluorita; K = caolinita.

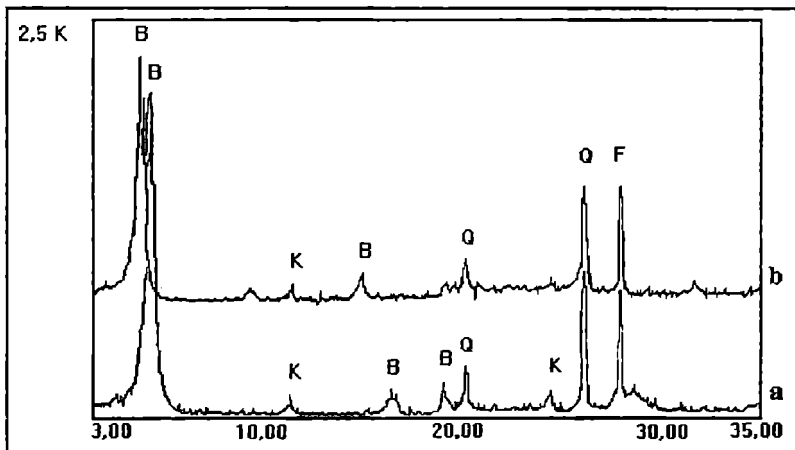


Figura 2: Difractograma de rayos X de la beidelita de mina Dos Amigos  
a. Natural; b. Tratada con etilen glicol  
B = beidelita; F = fluorita; Q = cuarzo; K = caolinita

### Microscopía electrónica de barrido

En la fotomicrografía de la figura 3 se muestra la morfología de la beidelita de mina Dos Amigos, semejante a la que puede observarse en la bibliografía.

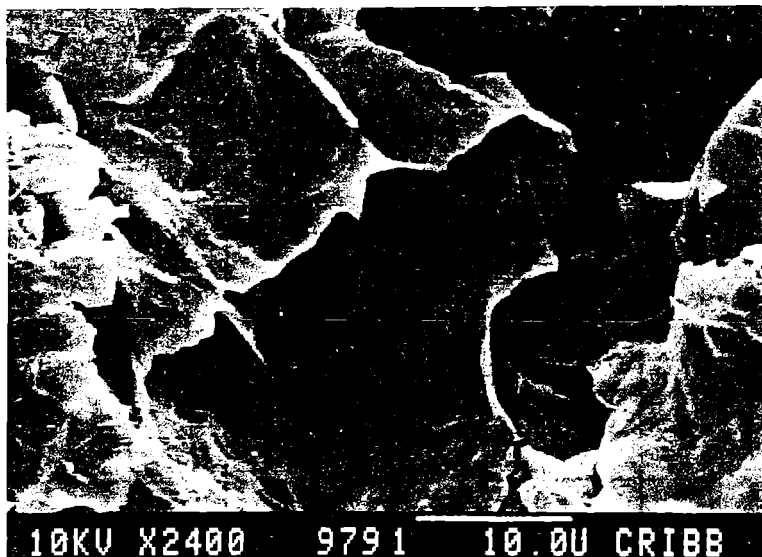


Figura 3: Fotomicrografía de microscopía electrónica de barrido de la beidelite

#### Análisis químico

Se separó una muestra de mineral para ser analizada químicamente. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla II.

Oxidos (%)	Beidelite
SiO <sub>2</sub>	59,60
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	22,16
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,09
CaO	0,90
MgO	1,28
Na <sub>2</sub> O	0,44
K <sub>2</sub> O	0,10
H <sub>2</sub> O	15,42

TABLA II. Análisis Químico

Mediante cálculos se estableció que la muestra contiene aproximadamente 25 % de cuarzo, cantidad que coincide con los análisis semicuantitativos efectuados mediante DRX.

#### Espectrometría de Infrarrojo

Se utilizó el método de la pastilla de bromuro de potasio. Los espectros obtenidos son similares a los mencionados por (van Der Marel *et al.* 1976) y por Farmer (1974)

No está muy bien definida la zona entre 300 y 500 cm<sup>-1</sup>, la que aparece ensanchada, por lo que no queda revejada la sustitución de aluminio tetraédrico por silicio. Las bandas en 870 y 780 cm<sup>-1</sup>, sugieren la presencia de caolinita. Las bandas debidas al OH aproximadamente en 3.400 cm<sup>-1</sup> y la localizada en 1.630 cm<sup>-1</sup>, aparecen muy cieras, indicando un excelente grado cristalino (Figura 4).

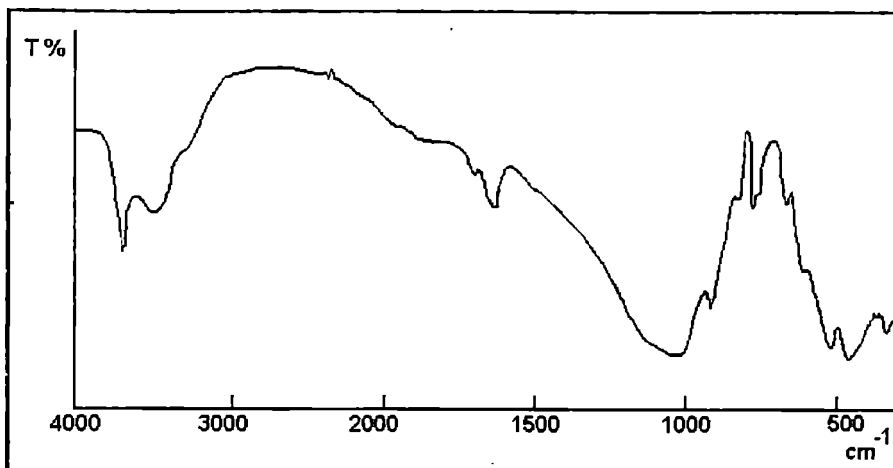


Figura 4: Espectro IR de la beidelita de mina Dos Amigos

### Análisis Térmicos

Los termogramas fueron realizados utilizando  $Al_2O_3$  como material de referencia, en atmósfera de aire. El resultado se observa en la figura 5. La curva correspondiente al análisis termogravimétrico muestra una pérdida de peso importante y brusca entre 150° y 230 °C, atribuida a la remoción del agua higroscópica y de la intercapa. Esta pérdida de peso queda reflejada en el DTA con un pico doble, endotérmico, cuyos máximos están en 180° y 225 °C.

Luego no se manifiestan cambios hasta los 650 °C, donde se desarrolla una pérdida de peso pequeña, coincidente con una reacción endotérmica que indicaría el final de la deshidroxilación. En 520 °C hay en el DTA un pico endotérmico difuso atribuido a la presencia de caolinita. Además en 820 °C aparece otro pico endotérmico sin evidencias de pérdida de peso por lo que se atribuye al colapsamiento de la estructura.

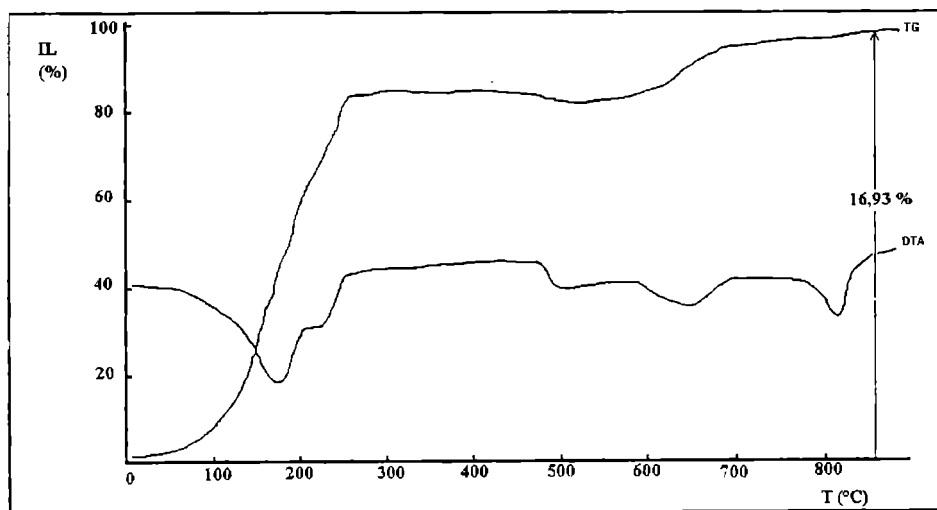


Figura 5: Curva TG y DTA de la beidelita de mina Dos Amigos

### CONCLUSIONES

1. La beidelita estudiada presenta un excelente grado cristalino y notable expansibilidad al ser tratada con etilen glicol. Está íntimamente asociada con cuarzo y fluorita.
2. Presenta una notable semejanza mineralógica (hábito cristalino, color y propiedades ópticas) con la beidelita hallada en Aguas Blancas (*op. cit.*).
3. Por su emplazamiento en el núcleo del cuerpo mineralizado y la asociación con el cuarzo de las venillas y

la caolinita relictica, se considera que genéticamente representa la etapa final del proceso de mineralización. Si bien aún faltan evidencias concluyentes, puede considerarse que este proceso de mineralización debe guardar estrecha relación con los que dieron origen a los yacimientos de caolín, manganeso, sulfuros y fluorita, de amplia distribución areal, emplazados principalmente en rocas riolíticas del denominado Plateau Igmibritico, cuya edad es menor que Jurásico medio.

#### LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- FARMER V. C., 1974. The infrared Spectra of Minerals. Mineralogical Society. Monograph 4. London.
- GRECCO, L. E.; P. J. MAIZA Y G. R. MAS, 1989. Presencia de beidelita en la cantera Aguas Blancas, Partido de Torquinst, Prov. de Bs. As., República Argentina. I Jornadas Geológicas Bonaerenses. Tandil. Actas: 1-9.
- GRIM, R. E., 1968. Clay Mineralogy. McGraw-Hill: 596 pp. USA. Illinois.
- VAN DER MAREL H. W. and H. BEUTELSPACHER, 1976. Atlas of Infrared Spectroscopy of clay Minerals and Their admixtures: 113-143. Elsevier.
- GÜVEN, N., 1988. Smectites. En: Hydrous Phyllosilicates (exclusive of micas). Chapter 13: 497-552. Mineralogical Society of America.
- LLAMBIAS, E. J.; R. CAMINOS Y C. W. RAPELA, 1984. Las plutonitas y vulcanitas del ciclo eruptivo Gondwánico. Relatorio del IX Congreso Geológico Argentino: 85-117. Bariloche.
- STIPANICIC P. N.; F. RODRIGUEZ; O. L. BAULIES Y C. G. MARTINEZ, 1968. Las formaciones presenonianas, en el denominado macizo nordpatagónico y regiones adyacentes. Revista de la Asociación Geológica Argentina. XXIII: 67-68.
- STIPANICIC, P. N. Y E. J. METHOL, 1972. Macizo de Somuncurá. En: Geología Regional Argentina: 581-599. Academia Nacional de Ciencias. Córdoba.