

# Influencia de la molienda en el grado de acicularidad de la Wollastonita

## *Influence of grinding on the acicularity of wollastonite*

J.C.Fernández Caliani (\*), y E.Galán (\*\*)

(\*) Dpto. de Geología, Facultad de CC. Experimentales, Universidad de Huelva

(\*\*) Dpto. Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola, Facultad de Química, Universidad de Sevilla

### ABSTRACT

*Wollastonite is a relative newcomer to the industrial minerals market, which economic interest is determined by the acicularity of the crystals. In this work, a linear regression analysis of wollastonite crystal dimensions has allowed us to characterize the size and shape of the particles obtained by grinding at different times, in order to determine the grinding influence on the acicularity of mineral.*

**Key words:** *Wollastonite, grinding, acicularity.*

*Geogaceta, 20 (7) (1996), 1514-1516*

*ISSN: 0213683X*

### Introducción

La acicularidad es la propiedad física que condiciona el uso industrial y el valor comercial de la wollastonita, influyendo decisivamente en la viabilidad económica de sus yacimientos. De hecho, el mercado de la wollastonita se divide en dos categorías según el grado de acicularidad del producto comercial, entendiéndose como tal el cociente entre la longitud y la anchura de los cristales (Power, 1986). Así, la wollastonita de baja acicularidad (3:1-5:1) se dedica principalmente a la industria cerámica, su mercado tradicional, y también encuentra aplicaciones en metalurgia, como fundente. La wollastonita de elevada acicularidad (15:1-20:1) se emplea como agente de carga en plásticos, resinas, pinturas, etc. y es un material alternativo de los asbestos de fibra media o corta en algunas de sus aplicaciones industriales.

Por otra parte, el grado de acicularidad también es un parámetro de interés medio-ambiental, dado que el tamaño y la forma de las partículas son algunos factores que determinan el potencial cancerígeno de los minerales (e.g. Guthrie & Mossman, 1993).

De lo expuesto se deduce la importancia que tienen actualmente los estudios de caracterización morfológica de los minerales fibrosos o aciculares, en general, y se manifiesta la necesidad de conocer los aspectos cristalogenéticos y técnicos que pueden influir en su grado de acicularidad.

### Objetivos y métodos

El objetivo concreto de este trabajo es analizar el efecto que produce la molienda sobre el grado de acicularidad de la wollastonita procedente de un yacimiento localizado en las proximidades de Mérida (Fernán-

dez Caliani, 1995). Para ello, el mineral fue molido en un molino de bolas de ágata durante 4 períodos de tiempo diferentes (1, 5, 15 y 30 minutos), a una velocidad de 360 rpm. A continuación, se procedió a recoger una muestra representativa del polvo obtenido después de cada período, para su estu-

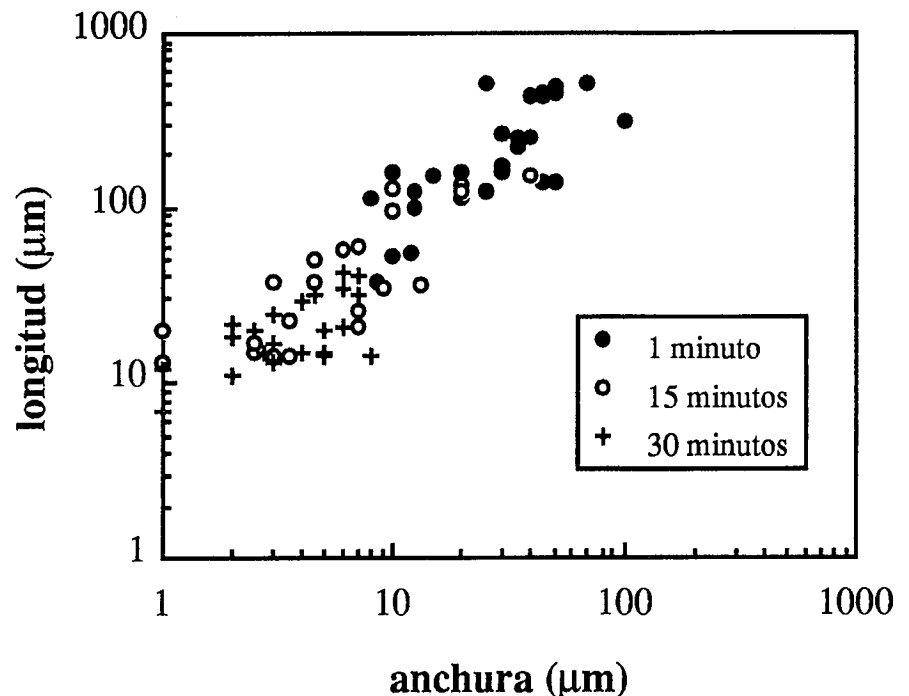


Fig. 1.- Longitud vs. anchura de los cristales de wollastonita, según el tiempo de molturación de las muestras.

Fig. 1.- Length vs width of the wollastonite crystals measured at different grinding times.

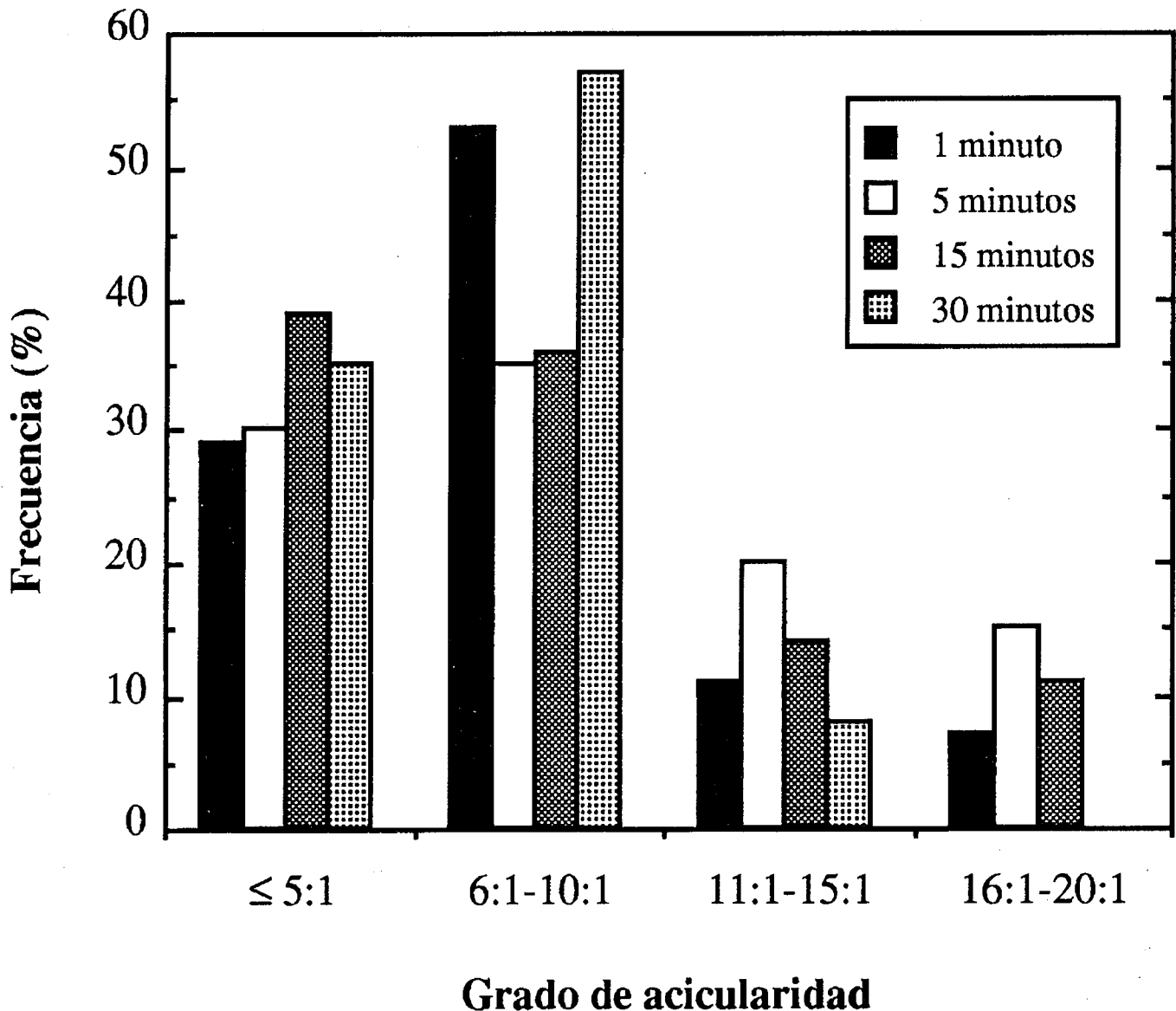


Fig. 2.- Histogramas de frecuencia de cristales de wollastonita, según el grado de acicularidad y el tiempo de molturación de las muestras.

Fig. 2.- Frequency of aspect ratio of wollastonite crystals at different grinding times.

dio cristalométrico y morfoscópico en un microscopio electrónico de barrido (SEM), siguiendo la técnica de preparación de muestras y medición de partículas minerales recogida por Wylie & Schweitzer (1982).

En cada muestra se han realizado 100 mediciones de longitud y anchura de los cristales, directamente sobre las fotomicrografías tomadas con el SEM. El tratamiento estadístico de los resultados, basado en el análisis de la regresión lineal por mínimos cuadrados, ha permitido cuantificar el grado de acicularidad mediante la pendiente de las rectas de regresión calculadas a partir de las dimensiones de

los cristales, y en función del tiempo de molturación de las muestras.

### Resultados

La mayor parte de los cristales de wollastonita que se obtienen tras el primer minuto de molturación son de fibra media o corta -casi el 80% presentan una relación longitud:anchura inferior a 10:1-, y más concretamente predominan los cristales con una relación comprendida entre 5:1 y 10:1. En cambio, los cristales de elevada acicularidad ( $\geq 16:1$ ) sólo representan el 8% del total de la muestra.

Durante la molienda se mantiene el hábito prismático de los cristales de wollastonita, independientemente del tiempo de molturación, aunque se produce una reducción efectiva del tamaño de las partículas (Fig.1). No obstante, en la muestra sometida a una molienda de larga duración la posibilidad de encontrar cristales aciculares resulta menor (Fig.2), si bien no se modifica de manera sustancial la abundancia de los cristales de baja acicularidad ( $\leq 10:1$ ).

Las rectas de regresión correspondientes a la wollastonita molida entre 1 y 15 minutos poseen una pendiente semejante (4.5 y 4.0, respectivamente), mientras que

la wollastonita molida durante 30 minutos presenta un valor (2.9) apreciablemente más bajo (Fig.3).

**Conclusiones**

La disminución del grado de acicularidad con el tiempo de molturación se debe a la facilidad que presentan los cristales de wollastonita para fracturarse transversalmente antes que según la dirección de su máxima elongación, i.e. justamente al contrario de lo que normalmente se observa en los asbestos. Este comportamiento frente a la molienda posiblemente le hace menos peligroso para la salud y el medio ambiente.

El valor de la pendiente de las rectas de regresión parece estar relacionado con el grado acicularidad de los cristales, y podría considerarse un índice tanto más representativo cuanto mayor sea el coeficiente de correlación lineal, para lo cual se requiere un número de medidas suficientemente grande.

**Referencias**

Fernández Caliani, J.C. (1995): *Tesis Doctoral*, Univ. Sevilla, 348 pp.  
 Guthrie, G.D. & Mossman, B.T. (1993): *Rev. Mineralogy*, Min. Soc. Amer. 28, 584 pp.  
 Power, T. (1986): *Industrial Minerals*, 220, 19-21.  
 Wylie, A.G. & Schweitzer, P. (1982): *Environ. Research*, 27, 52-73.

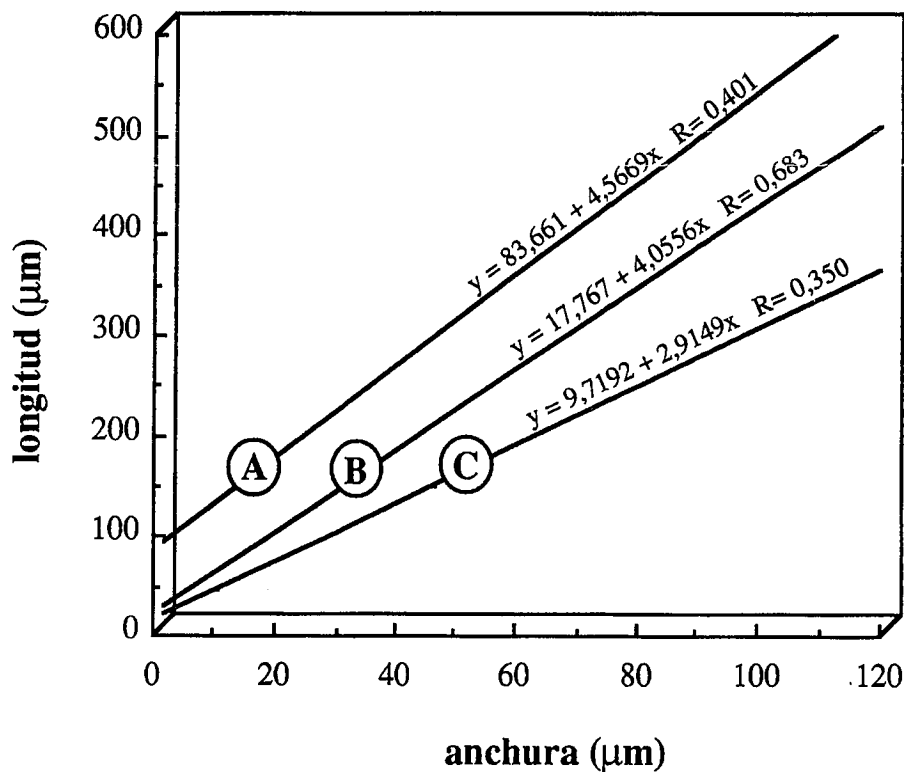


Fig. 3.- Rectas de regresión y coeficientes de regresión lineal (r) obtenidos a partir de las dimensiones de los cristales, en función de la duración de la molienda. A) 1 minuto; B) 15 minutos; y C) 30 minutos.

Fig. 3.- Linear regression lines and coefficients determined from wollastonite crystal length and width dimensions, according to grinding times: A) 1 minute; B) 15 minutes; C) 30 minutes.