

# **Mineralogía de partículas atmosféricas captadas mediante un impactador de cascada en un área de la industria cerámica**

## **Mineralogy of atmospheric particles captured by a cascade impactor from an area of ceramics industry**

T. SANFELIU(1); E.T. GÓMEZ(1); J. RIUS(2); D. HERNÁNDEZ(1) Y C. ALVAREZ(1).

(1) Uni. De Mineralogía Aplicada y Ambiental . Dpto. de Ciencias Experimentales. Universidad Jaime I.  
Castellón. Campus Riu Sec s/n 12008 Castellón.

(2) Institut de Ciència de Materials. CSIC. Campus de la UAB. 08193 Bellaterra. Barcelona.

## INTRODUCCIÓN

Se pueden resaltar, entre otros, dos factores muy importantes en el seguimiento y control de los contaminantes atmosféricos particulados. El primero de ellos es el tamaño de partícula que condiciona la capacidad de dispersión y el transporte de los mismos desde el punto de vista físico, y el riesgo potencial a los pulmones en un enfoque sanitario. La composición mineralógica, como segundo factor, aporta valiosa información sobre los focos de emisión naturales o antropogénicos causantes del aporte de materia particulada a la atmósfera. Si se conjugan en el estudio estas dos variables fundamentales, la información generada es mayor, hecho ya demostrado en previos estudios (Boix 1996, O'Connor *et al.* 1981, Ganor *et al.* 1998).

En el presente trabajo se ha realizado una caracterización mineralógica por granulometrías del material particulado atmosférico correspondiente a una localidad con un importante núcleo industrial cerámico. Se pretende obtener una estratificación de la mineralogía en los diferentes rangos de tamaño que facilite la identificación de las fuentes responsables del aporte de material particulado inorgánico a la atmósfera en el área de estudio.

### Metodología

Las muestras de particulado sólido en suspensión han sido obtenidas mediante un impactador de cascada de la marca Retsch. Dicho equipo compuesto por 8 anillos de impactación y programado a un caudal de aspiración de 2.4 m<sup>3</sup>/h, ha per-

mitido obtener las muestras fraccionadas en 7 intervalos granulométricos que abarcan desde 32 mm hasta 0,5 mm. Se han realizado periodos de muestreo de 3 días consecutivos durante cada mes desde noviembre de 1999 hasta abril de 2000 en una estación ubicada en una localidad con un importante núcleo industrial cerámico (Estación A). Con el objetivo de comparar los resultados obtenidos en esta estación se realizaron muestreos en dos estaciones más, Estación B ubicada en otro centro industrial cerámico y Estación C localizada en línea de costa alejada de las empresas cerámicas. Tras la extracción y pesado de las partículas atmosféricas captadas en cada uno de los anillos de impactación se obtuvieron los datos de concentración en mg/m<sup>3</sup>. Posteriormente, dados los bajos valores de concentración másica (0-5 - 2 mg) la materia particulada se concentró en cuatro fracciones granulométricas: - Fracción 1: 0.5 - 1 mm; Fracción 2: 1 - 4 mm; Fracción 3: 4 - 15 mm; Fracción 4: 15 - 32 mm

Cada una de estas fracciones se preparó mediante filtrado con un disolvente orgánico a través de filtros de membrana de plata pura, tipo Millipore AG45, con el objetivo de realizar los análisis mineralógicos por DRX. Una vez identificados los minerales constitutivos del material particulado se realizó un análisis semicuantitativo y orientativo de las fases cristalinas mayoritarias.

### Resultados y Discusión

Las fases mayoritarias identificadas en las cuatro fracciones se hallan expuestas en

la tabla 1 junto con los resultados obtenidos en la aplicación del análisis semicuantitativo. El cuarzo y la dolomita muestran valores similares en todas las fracciones analizadas, mientras que los minerales arcillosos presentan un aumento gradual hacia las fracciones más gruesas. El yeso y

la halita se hallan principalmente representados en las fracciones de menor granulometría. Los minerales con mayor variación son los feldespatos – K, las plagioclasas Na-Ca y el hematites, aunque estos dos últimos presentan un valor más homogéneo en la fracción más gruesa.

	Fracción 1		Fracción 2		Fracción 3		Fracción 4	
	Rango	Coef. variación	Rango	Coef. variación	Rango	Coef. variación	Rango	Coef. variación
Cuarzo	15-20	16	11-14	9	5-21	70	8-24	55
Illita	4-15	53	11-19	21	10-25	42	13-34	45
Caolinita	18-32	31	11-37	43	24-45	34	22-34	21
Calcita	8-11	15	14-30	38	13-25	60	7-24	46
Dolomita	0-9	109	0-4	70	2-9	72	2-10	48
Hematites	0-11	173	0-9	99	0-3	173	3-6	38
Feldespatos K	0-22	173	0-2	102	3-7	104	0-3	130
Plagioclasas Na-Ca	0-14	132	0-6	84	1-2	41	1-5	46
Cloritas	0-11	87	7-12	24	6-12	35	0-12	78
Yeso	8-10	16	1-4	45	1-2	49	0-2	200
Halita	0-4	68	0-2	115				

Tabla 1. Porcentajes orientativos de las fases mayoritarias identificadas en las cuatro fracciones granulométricas analizadas.

Un estudio comparativo de las fracciones 2 y 4 entre la estación A, B y C, ha mostrado una mayor proporción de minerales arcillosos y de hematites en las estaciones cercanas al núcleo industrial cerámico en todas las fracciones analizadas. Las fases minerales yeso y dolomita aumentan gradualmente su concentración hacia las estaciones ubicadas más cerca de línea de costa. Entre los silicatos potásicos y sódico-cálcicos, los feldespatos muestran mayores valores en las estaciones localizadas en el centro cerámico. Sin embargo, las plagioclasas Na-Ca presentan mayor porcentaje en la zona litoral más cercana al área de ubicación del puerto marítimo.

## Conclusiones

Minerales con un marcado origen natural presentan valores más constantes y homogéneos en todos los rangos granulométricos. La alta proporción de minerales arcillosos y de hematites detectados en todas las fracciones analizadas correspondientes a la estación ubicada e las cercanías del núcleo industrial cerámico se asocia al trasiego de materias primas arcillosas existente en el mismo. El mayor porcentaje de yeso y halita detectado en las fracciones menores de 4 micras, refleja su origen en reacciones de neoformación a partir de sales naturales y emisiones antropogénicas.

La mayor identificación de feldespatos-K en las estaciones cercanas al núcleo cerámico se asocia tanto a su uso como materia prima como a la emisión durante los procesos de cocción de pavimento y

revestimiento. Sin embargo el mayor porcentaje de plagioclasas-Na detectadas en la estación costera se debe a la descarga en la dársena del puerto de estos materiales.

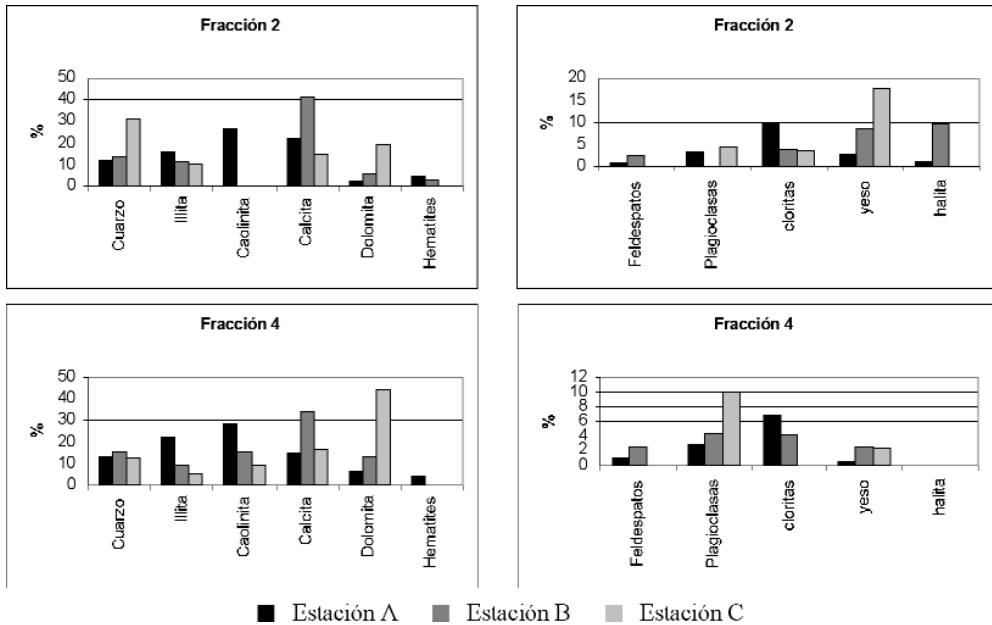


Figura 1.- Diagrama de Casagrande

**BIBLIOGRAFÍA**

BOIX A. (1996) Contaminación atmosférica en la Plana de Castellón. Editorial Graphic Group, S.A.

O'CONNOR B.H. AND J.M. JAKLEVIC (1981). Characterization of ambient aerosol particulate samples from the ST. Louis area by X-ray powder diffractometry. *Atmospheric Environment*, 15, 1681-1690.

GANOR, E.; LEVIN, Z.; VAN GRIEKEN, R. (1998). Composition of individual aerosol particles above the Israelian mediterranean coast during the summer time. *Atmospheric Environment* 32, 1631-1642.