

ESTUDIOS PRELIMINARES DE MATERIAL PARTICULADO DE EMISIONES DE CHIMENEAS DE CALDERAS BAGACERAS

E.D. Cabanillas¹

¹ CONICET y Dto. Combustibles Nucleares, Comisión Nacional de Energía Atómica. CAC, cabanill@cnea.gov.ar

Se presenta un estudio de partículas volátiles retenidas por filtros de 1 μm provenientes de chimeneas de calderas bagaceras de la industria del azúcar. La microscopía electrónica de barrido (SEM) con análisis dispersivo en energía (EDS) posibilitó la observación del topograma de las partículas y su composición, la difracción de rayos X (DRX) permitió inferir que las partículas volátiles no son amorfas y la microscopía electrónica de transmisión (TEM) evidenció la existencia de partículas nanoscópicas.

La industria azucarera extrae los jugos de la caña de azúcar quedando un residuo llamado bagazo altamente triturado y casi seco. Éste se aprovecha como combustible en las calderas y al quemarse, parte de él es despedido como polvo formando el humo de las chimeneas. Con el objeto de mejorar el rendimiento térmico del bagazo y de cuidar al medio ambiente se inició este estudio. Las observaciones SEM se realizaron en un microscopio electrónico de barrido ambiental Quanta 200 marca Fei y los espectros dispersivos en energía fueron tomados con equipamiento EDAX. Por otra parte las observaciones TEM se realizaron con un equipo Philips EM300.

Los procesos de los cuales provienen las partículas estudiadas son I: sin depurador de gases; II a la salida del depurador de gases y III a la salida del secador de bagazo. Los polvos se depositaron sobre láminas de C doble faz adheridas a un soporte de latón para ser observadas en el SEM y obtener los espectros de energía de electrones EDS. Una muestra del proceso I, polvos de chimenea sin depurador de gases, fue irradiada con radiación K de un tubo de Cu y se obtuvo un difractograma usando un difractómetro convencional, observándose también por medio de TEM para lo cual se colocó a las partículas sobre una capa de C amorfo sustentada a su vez por una malla de Cu.

Las Figs. 1 a 3 muestran las formas de las partículas de cada uno de los procesos estudiados. Las Figs. 4 a 6 corresponden todas al proceso 1. La Fig. 4 contiene un espectro en energía de electrones donde se destacan los distintos elementos contenidos en las partículas. En la Fig. 5 se muestra el difractograma y en la Fig. 6 una micrografía obtenida con TEM.

Observando las Figs. 1 a 3 se puede advertir que el tamaño y forma de las partículas dependen de los procesos de combustión, las hay tubulares huecas y no huecas y las tubulares conservan la forma del bagazo antes de ser quemado.

Pos.	Si	Al	K	Fe	Ca	P	Cl	S
1	77.7	14.5				3,9	0,7	3,2
2	72.1	16.0	8,3	2.3		1,3		
3	91.6	4.3	4.2					
4	94.8		5.2					
5	87.5	5.1			1.7		1.2	4.4

El análisis dispersivo en energías, realizado a las partículas del proceso I, muestra que su composición es inhomogénea, ver Fig. 1 y tabla II. Se supone que también depende de los procesos de combustión. La DRX evidencia que la muestra

estudiada es cristalina y que las partículas son compuestos de Si. La TEM prueba que se encontraron partículas nanoscópicas adheridas a las partículas mayores que 1 μm .

El material estudiado tiene distinta morfología, dependiendo del proceso de combustión. La composición química dependería del tipo de las partículas y del proceso de combustión. El material observado no es amorfo y los compuestos cristalinos en principio contienen Si debido a que es notoria la presencia de sus compuestos. Además se detectó la existencia de nanopartículas. Se sugiere la toma de partículas por medio de filtros de distintos tamaños y su observación por SEM y determinando su composición por medio de EDS con capacidad de medir O₂ y C. Se sugiere también la realización de análisis químicos para la determinación de sustancias orgánicas e inorgánicas y para constatar los datos cristalográficos obtenidos por DRX.

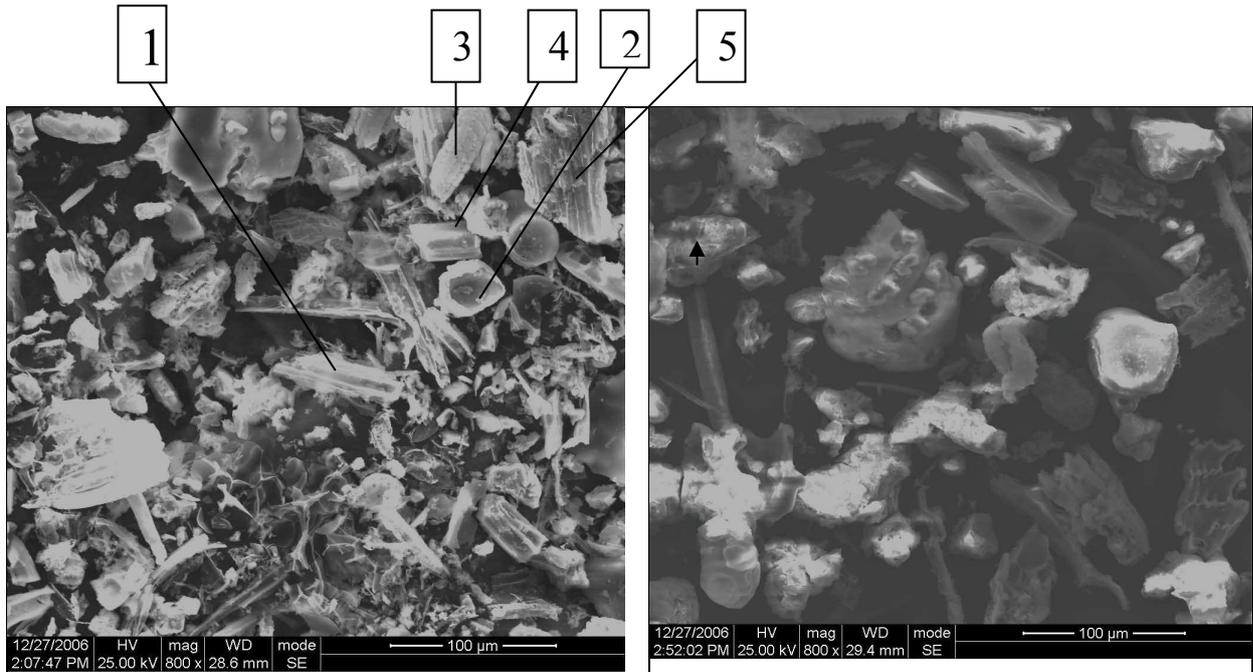


Fig. 1 Micrografía SEM del proceso I

Fig. 2 Micrografía SEM del proceso II

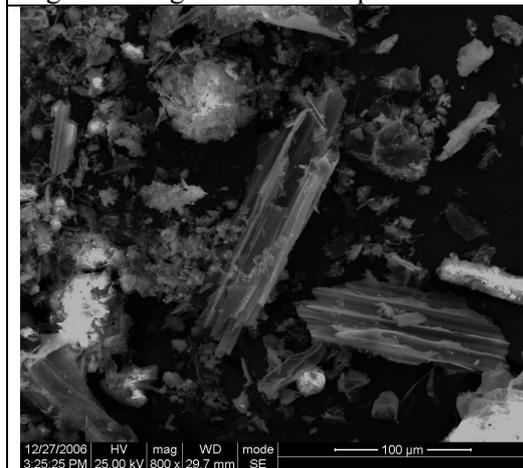


Fig. 3 Micrografía SEM del proceso III

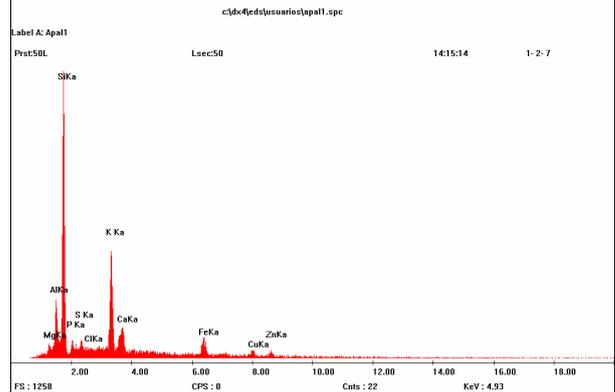


Fig. 4 EDS correspondiente al proceso I

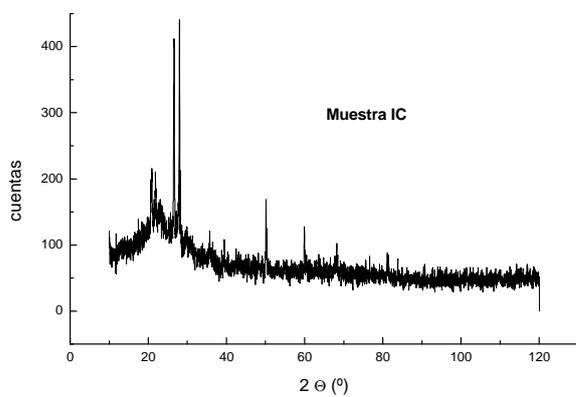


Fig. 5 DRX de muestra del proceso I

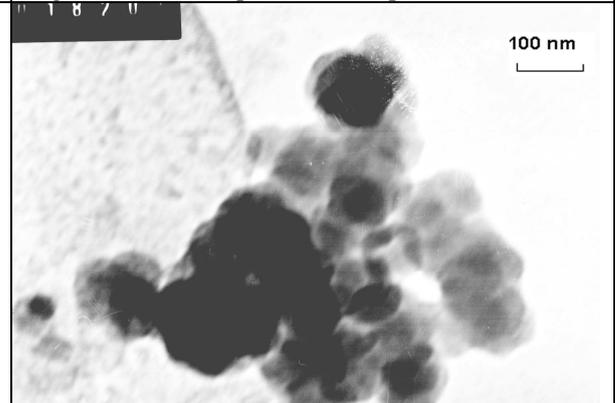


Fig. 6 TEM del material de proceso I