

## **USO DE MUFLAS DE LABORATORIO PARA POSTRATAMIENTO TÉRMICO DE CARBONES Y MATERIALES CARBONOSOS**

Ormaechea Martina, Mieres Noelia, Arnal Pablo M.

Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), CIC - CONICET La Plata, Cno. Centenario y 506, B1897ZCA, M. B. Gonnet - Pcia. Buenos Aires.  
[ormaecheamartina@gmail.com](mailto:ormaecheamartina@gmail.com)

### **1. Introducción**

Los carbones son ampliamente utilizados para la remoción de contaminantes en agua y aire. Este uso de los carbones ha impulsado el desarrollo de tecnologías para su obtención.

El proceso de carbonización consiste en la degradación térmica de una sustancia en ausencia (o en presencia de una cantidad reducida) de oxígeno. En este proceso, un material sólido por ejemplo pelets crudos de carbón —pelets extrudidos y secados a baja temperatura— se calientan en atmosfera inerte o vacío y se convierte en una mezcla productos gaseoso, líquido y sólido. El sólido obtenido es rico en C, mientras que los demás productos líquidos y gaseosos son ricos en otros elementos principales presentes en la biomasa (como O, H y N).

A veces, los carbones modificados químicamente o procesados para formar pelets requieren un postratamiento térmico que deshidrate las moléculas con grupos funcionales que modifican la superficie interior —con el fin de unirlas más fuertemente a la superficie— o bien deshidrate moléculas poliméricas como hidratos de carbono de cadena larga (por ejemplo harina) —para consolidar la estructura del pelet (Arnal Pablo M (2015)).

Normalmente, el postratamiento térmico a escala de laboratorio —con equipos similares a los usados en la carbonización— involucra el uso de líneas de gas inerte o vacío, las cuales requieren equipamiento sofisticado y muchas veces son de difícil acceso.

En este trabajo se propone una manera simple y efectiva de postratar térmicamente pelets crudos de carbón utilizando recursos básicos de laboratorio.

### **2. Materiales y métodos**

#### **2.1 Postratamiento térmico**

El postratamiento térmico de los pelets carbonosos se realizó como se indica a continuación:

- Colocar 5 g de pelets crudos preparados como se indica en el trabajo "Desarrollo de un proceso simple y económico de peletizado de carbón vegetal para su aplicación en filtros de aguas "
- Tapar las botellas con papel aluminio con un pequeño orificio en la parte central.

- Calentar en mufla desde T ambiente ( $T_{amb}$ ) hasta T final ( $T_f$ ) ( $T_f = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).
- Dejar enfriar en mufla cerrada una vez alcanzada la  $T_f$ .

Cada postratamiento térmico incluyó cuatro muestras. Así, se realizamos dos postratamientos térmicos a  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$  y dos a  $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## 2.2 Caracterizaciones

El proceso de postratamiento se caracterizó mediante el cálculo del rendimiento del proceso, que se define como el cociente entre la masa del producto sólido y el material inicial multiplicado por 100.

Los pelets antes y después del postratamiento fueron caracterizados visualmente. Se observó de manera cualitativa el color y la resistencia mecánica de los pelets. Los pelets fueron etiquetados como negros, grises, o blancos. El color negro es característico del carbón; el color gris de una combustión parcial, y el color blanco de una combustión total (formación de cenizas). La resistencia mecánica de los pelets se etiquetó como menor, igual, o distinta que los pelets crudos.

## 3. Resultados

Las siguientes tablas muestran los rendimientos calculados a las dos temperaturas de trabajo.

Masa inicial del pellet (g)	Masa final(g)	Rendimiento %
5,0865	3,2255	63,413
5,2580	3,2154	61,152
5,1420	3,1215	60,706
5,0992	3,0427	59,670
5,1307	3,2521	63,385
5,0276	3,1080	61,818
5,1541	3,1106	60,352
5,1757	3,1233	60,345

Tabla 1. Rendimiento pelets tratados a  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$

Masa inicial	Masa final (g)	Rendimiento %
--------------	----------------	---------------

del pellet (g)		
5,0453	2,6362	52,250
5,1037	2,6686	52,287
5,0907	2,6327	51,715
5,0650	2,6975	53,257
5,2553	2,7495	52,318
5,0278	2,6487	52,681
5,2115	2,7836	53,412
5,0294	2,6299	52,290

Tabla 2. Rendimiento pelets tratados a 500°C

En las tablas 3 y 4 puede verse la caracterización cualitativa del color y resistencia mecánica de los pelets de cada muestra.

	Antes del postratamiento	Después del postratamiento
Color	negro	negro
Resistencia mecánica		mayor

Tabla 3. Caracterización pelets tratados a 300°C

	Antes del postratamiento	Después del postratamiento
Color	negro	Negro y gris
Resistencia mecánica		mayor

Tabla 4. Caracterización pelets tratados a 500°C

La siguiente figura muestra los pelets luego del tratamiento



Figura 1. Estructura de pelets luego del tratamiento

#### 4. Discusión

Los resultados obtenidos muestran que en general el método de postratamiento fue adecuado. El postratamiento resultó adecuado para tratar pelets sólidos carbonosos, como se observa en la mayor resistencia mecánica luego del postratamiento y en la baja dispersión de los rendimientos obtenidos. El rendimiento del proceso realizado a mayor temperatura fue como era de esperar algo menor. La coloración gris a mayor temperatura sugiere que puede haber ingresado algo de aire en las botellas que provocó una ligera combustión superficial.

#### 5. Conclusión

El proceso de postratamiento térmico utilizado en este trabajo presenta una alternativa a los procesos comúnmente utilizados a escala de laboratorio para postratar materiales carbonosos. Posee la ventaja de no requerir equipamiento sofisticado de trabajo, lo que permitiría impulsar el desarrollo de postratamiento térmico en investigación y desarrollo de materiales carbonosos a escala de laboratorio.

#### Bibliografía

- Baking sunflower hulls within an aluminum envelope in a common laboratory oven yields charcoal. Arnal Pablo, M., *MethodsX*, vol. 2, pp. 198–203, 2015.
- Desarrollo de un proceso simple y económico de peletizado de carbón vegetal para su aplicación en filtros de aguas, Amalia Lara Bursztyn Fuentes, Martina Ormaechea, Noelia Evelin Mieres, Pablo Maximiliano Arnal, Congreso Argentino de Química 2016.
- The research progress of biomass pyrolysis processes. L. Nan, G. Best, C. Coelho de Carvalho Neto (Eds.), *Integrated Energy Systems in China*, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome (1994)

# XXXI Congreso Argentino de Química

25 al 28 de Octubre de 2016 Asociación Química Argentina

Sánchez de Bustamante 1749 – Ciudad de Buenos Aires – Argentina

The Journal of The Argentine Chemical Society Vol. 103 (1-2) January – December 2016 ISSN: 1852 -1207

Anales de la Asociación Química Argentina AAQAE 095 - 196

5

- M.J. Antal, *et al.* Attainment of the theoretical yield of carbon from biomass. *Ind. Eng. Chem. Res.*, 39 (11) (2000), pp. 4024–4031