

## **Adaptación de un horno rotatorio para el uso de vapor de agua como activante: Producción de carbón activado a partir de *Eucalyptus Dunis*.**

Diego Quiroga<sup>1</sup>, Carmina Reyes<sup>1,2</sup>, Gustavo Sánchez<sup>3</sup>, Alejandro Amaya<sup>1,2</sup>, Nestor Tancredi<sup>1,2</sup>

1-Área de Energías Renovables, Instituto Polo Tecnológico de Pando, Facultad de Química, Universidad de la República, Pando, Uruguay; 2- Lafidesu, DETEMA, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay; 3- Departamento de Ingeniería de Materiales y Minas, Instituto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.  
[quirogadiego266@gmail.com](mailto:quirogadiego266@gmail.com)

6° Encuentro Nacional de Química, ENAQUI 6, 16 al 18 de octubre de 2019, PEDECIBA-Química, Montevideo, Uruguay. Nacional. Presentado como póster por Diego Quiroga.

El carbón activado es un material adsorbente, el cual es preparado a partir de materiales con alto contenido de carbono y se caracteriza por poseer una alta superficie específica que varía entre 600 y 1500 m<sup>2</sup>/g, variedad de grupos funcionales y puede presentar diferentes distribuciones de tamaños de poros.

El carbón activado solía producirse a partir de materiales como carbón mineral o coque de petróleo, pero actualmente ha aumentado el interés por su producción a partir de residuos de biomasa, ya que constituyen una materia prima de bajo costo y su producción presenta un menor impacto medioambiental.

En este trabajo se realizó una adaptación que permite la alimentación de agua al pirolizador rotativo modelo PIROBION 4K fabricado por NUTRIMENTEC. Para esto se instaló una adaptación en forma de "T" con dos válvulas globo, una para controlar la entrada del gas inerte (nitrógeno), y otra para el ingreso de agua destilada. El agua es bombeada utilizando una bomba peristáltica previamente calibrada. Esta agua se evapora dentro del horno y actúa como agente activante. Una vez instalado el equipo se estudió la producción de carbón activado a partir de *Eucalyptus dunis* mediante activación física, un proceso que involucra dos pasos: la pirólisis, donde la biomasa reacciona en ausencia de oxígeno produciendo carbón vegetal, y posteriormente la activación de este carbón en una atmósfera de gases oxidantes, en este caso vapor de agua. Esta última etapa tiene la finalidad de extraer átomos de carbono de la estructura y favorecer la formación de poros en el material carbonoso.

Se realizaron dos ensayos de producción de carbón activado. En el primero se estudiaron los procesos de pirólisis y activación por separado. Para ello se realizó una pirólisis a 400 °C y 1 hora de 1kg de madera, el carbón vegetal se recuperó y se pesó para el cálculo del rendimiento del proceso. Posteriormente el carbón vegetal se activó a 800 °C y 1 hora con un flujo de agua líquida de 9,5 mL/min, lo cual corresponde a una relación de  $2,5 \text{ g}_{\text{vapor}} / (\text{g}_{\text{biomasa}} \cdot \text{h})$  [1]. En el segundo ensayo, la pirólisis y la activación se realizaron en forma sucesiva sin la recuperación del carbón vegetal, con la finalidad de minimizar pérdidas de material y energía. En este ensayo se realizó una pirólisis a 400 °C y 1 hora de 1kg de biomasa y a continuación se realizó la activación a 750 °C y 1 hora con el mismo flujo de agua que en el ensayo anterior.

En el primer ensayo se obtuvo un rendimiento de 30.5 % respecto a la biomasa

en base seca y el rendimiento del carbón activado fue de 5,25 % respecto a la madera de partida seca. Mientras que en el segundo ensayo el rendimiento del carbón activado fue de 12,3% respecto a la biomasa seca.

Se caracterizó ambas muestras de carbón activado mediante isothermas de adsorción-desorción de nitrógeno a 77K en un equipo Beckman-Coulter SA 3100, obteniendo para ambos materiales una isoterma combinada de tipo I y IV (clasificación IUPAC) la cual corresponde a sólidos que presentan microporos y mesoporos. El área específica de los carbones activados obtenidos se encuentra en el orden de 800 m<sup>2</sup>/g con volumen de microporo de 0,24 cm<sup>3</sup>/g y volumen total de poro de 0,44 cm<sup>3</sup>/g.

[1] N.Tancredi, et. al., Activated carbon briquettes from biomass materials, 2006