

CAPTURA DE CO₂ MEDIANTE EL DESARROLLO DE MATERIALES BASADOS EN EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Sadobe Eugenia¹, Vitale Paula¹, Bavio Marcela¹ y Ramos Pamela Belén¹.

¹CIFICEN (UNCPBA-CICPBA-CONICET), Av. del Valle 5737, (B7400JWI) Olavarría, Argentina.

eugesadobe@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Debido a la acuciante necesidad de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, en los últimos años se han logrado grandes avances en el desarrollo de nuevos materiales que permitan su eliminación, a través de mecanismos como, por ejemplo, el de adsorción.

En este trabajo, se estudió la capacidad de un material compuesto por un residuo industrial (SiO₂) y la fracción húmica extraída de lombricompost, como potencial adsorbente de CO₂.

METODOLOGÍA

El residuo proveniente del proceso de pulido y acabado del vidrio está compuesto mayoritariamente por SiO₂ y se utiliza como material soporte. Para su pretratamiento es secado a 100 °C y posteriormente morterizado.

Los ácidos húmicos provienen de un proceso de lombricompostaje de RSU. Estos fueron extraídos de la matriz de suelo mediante extracción *álcali-ácido-álcali* y secados por liofilización.

La realización del material compuesto se realiza colocando una cantidad 1/10 v/v de ácidos húmicos en etanol 96% en agitación (15 min). Luego se le adiciona el residuo industrial en diferentes proporciones y se lo agita (2 h). Se realiza el secado final a 40 °C (6 h).

Los ensayos de captura de CO₂ se realizaron en condiciones estáticas y dinámicas. Utilizando una cantidad del material compuesto cuantificada con anterioridad, y exponiéndola a una corriente gaseosa de concentración 16% CO₂/N₂.

Las mediciones de CO₂ no adsorbido se realizaron mediante FTIR.

ENSAYO ESTÁTICO

La mezcla gaseosa CO₂/N₂ es contenida en una jeringa de tres vías de 25 mL, a la cuál se le conecta un filtro donde se encuentra depositado el material adsorbente. La exposición del sólido se lleva a cabo durante un tiempo determinado a partir de la apertura de la válvula de la jeringa.

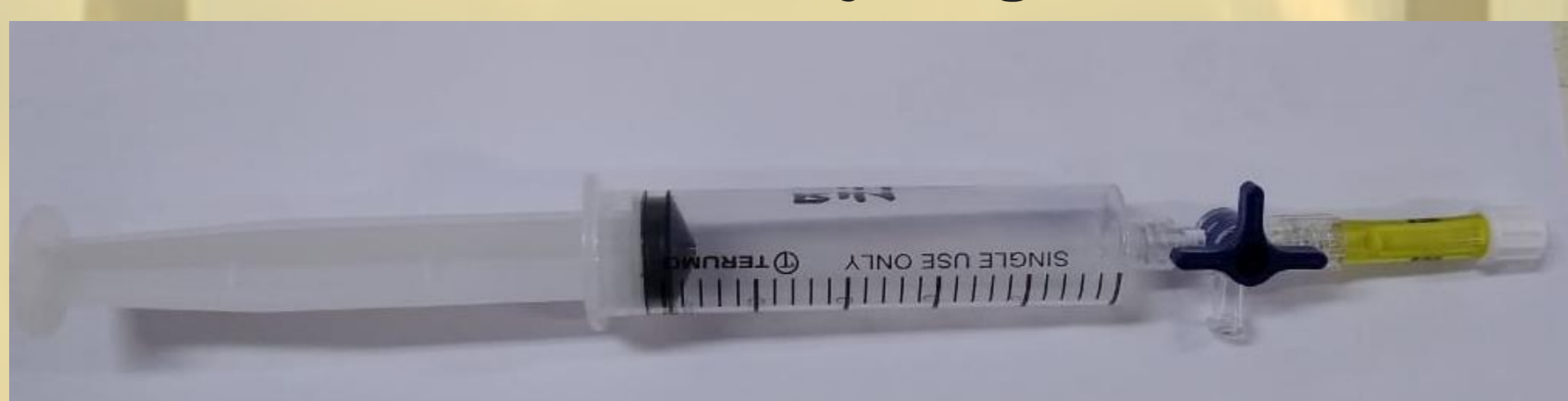


Figura 1. Sistema utilizado durante los ensayos estáticos.

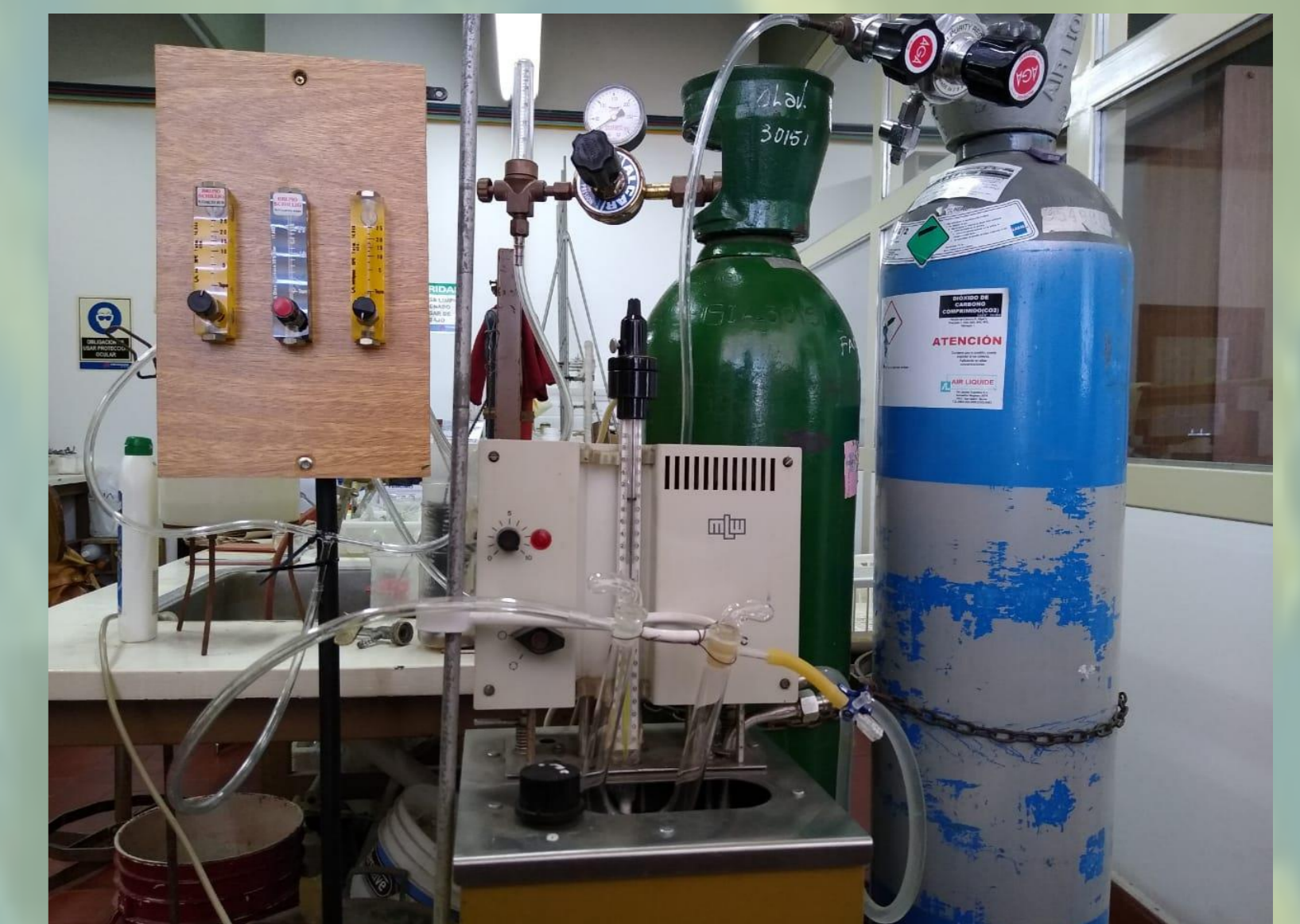
ENSAYO DINÁMICO

Un flujo de 330 mL/min de una mezcla de CO₂/N₂ al 16%, circula a través del sólido que se encuentra depositado en el interior de un tubo de ensayo en forma de U.

La alimentación está conformada por dos flujos, obtenidos a partir de tanques presurizados, correspondientes a cada gas en forma individual, que permiten regular los caudales de CO₂ y N₂ a través de manómetros colocados en cada uno. Los caudales se cuantifican a través de dos flujómetros conectados a cada tanque.

Las pruebas se realizan durante una hora, tomando muestras de la corriente gaseosa de salida a tiempos definidos, a temperatura ambiente y presión atmosférica.

Figura 2. Dispositivo utilizado para los ensayos dinámicos. De derecha a izquierda: tubo de CO₂, tubo de N₂, flujómetros. Debajo: sistema montado para sostener el tubo de ensayo con el sólido, que provee, además, un medio para realizar el Proceso de desorción (baño a temperaturas elevadas).



RESULTADOS

- ❑ Una mezcla al 16% húmicos/residuos para el material compuesto, obtuvo una absorción de CO₂ de 1,91 mmol CO₂/g adsorbente, durante los ensayos dinámicos.
- ❑ Una mezcla al 21% húmicos/residuos para el material compuesto, alcanzó una adsorción de 2,05 mmol CO₂/g adsorbente, durante los ensayos dinámicos.
- ❑ El tiempo de saturación aproximado del material compuesto es de 16 minutos.
- ❑ Las pruebas realizadas utilizando únicamente la fracción húmica como material adsorbente, obtuvieron una adsorción de 1,21 mmol de CO₂/gH, en ensayos dinámicos.
- ❑ Se realizaron pruebas reutilizando el material compuesto empleado en los ensayos dinámicos. Posterior a un proceso de limpieza por desorción, se colocaron muestras de cada sólido en un filtro y, a través de un ensayo estático, se determinó que el reuso del material al 16% alcanzó una adsorción de 0,42 mmol CO₂/g adsorbente, mientras que el del material al 21% logró una adsorción de 0,64 mmol CO₂/g adsorbente.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el hecho de que los materiales empleados son residuos, y considerando que el agregado de una cantidad inferior al 25% de húmicos se refleja en un aumento del doble de la capacidad de adsorción del sólido respecto de la capacidad original, es visible el gran potencial que presenta este material para la tarea propuesta, sin mencionar el gran atractivo que ofrece en cuanto a la relación costo-beneficio.