

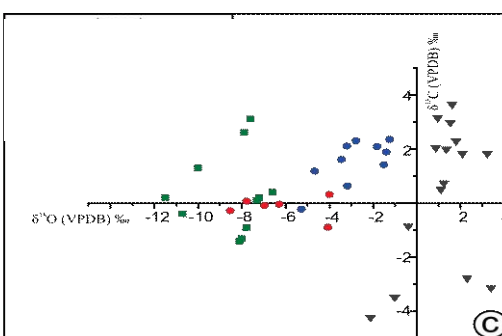
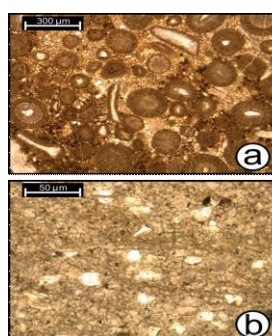
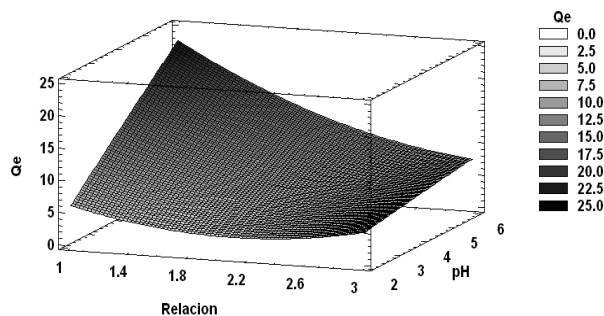
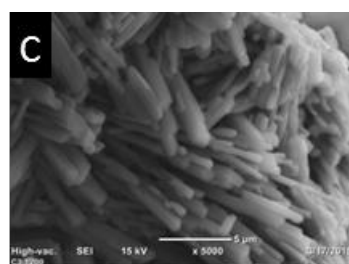
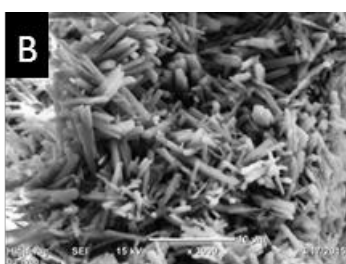
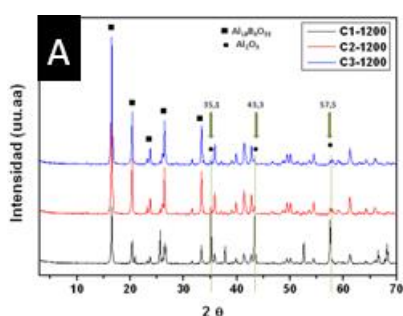


**CETMIC** Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica

# ACTAS DE LAS JORNADAS CETMIC

## 5º Jornadas de Pasantes y Becarios del CETMIC

18 de Diciembre 2015, M.B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina



Campus Tecnológico de la CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Av. Camino Centenario y 506 s/n | Tel.: 0221- 484-0167 | [info@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:info@cetmic.unlp.edu.ar) [www.cetmic.gba.gov.ar](http://www.cetmic.gba.gov.ar)





**CETMIC**

**Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica**

**EDITOR RESPONSABLE**

**CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica,  
(CIC-CONICET La Plata).**

**STAFF  
EDITORES**

**Lic. Manuel Flores  
Ing. Sofía Gómez  
Dra. Mariela Fernández  
Dra. Yesica Bruni**

**mflores@cetmic.unlp.edu.ar  
sofiagomez@cetmic.unlp.edu.ar  
mfernandez@cetmic.unlp.edu.ar  
yesibruni@cetmic.unlp.edu.ar**

**Dirección: C.C. 49 - Camino Centenario y 506. (B1897ZCA), Manuel B.  
Gonnet, Provincia de Buenos Aires. Argentina.**

**Teléfonos: TE.L: + 54 221 4840247 / 4840167; FAX: + 54-221-4710075**

**E-mails Institucionales:**

**Área administrativa: info@cetmic.unlp.edu.ar**

**Área: servicios: servicios@cetmic.unlp.edu.ar**



# 5° Jornadas de Pasantes y Becarios del CETMIC

CETMIC

Índice	Página
Prologo	5
Autoridades	6
Programa	7
SESIÓN DE PÓSTER DEL DÍA 18 DE DICIEMBRE DE 2015 12 hs	
<b>ESTUDIO DEL PROCESO DE DENSIFICACIÓN EN MEZCLAS DOLOMITA-ZIRCONIA</b> Fernando Booth, Liliana Garrido, Esteban Aglietti	8
<b>SINTERIZACIÓN DE ZIRCONIA CÚBICA POR SPS Y SINTERIZACIÓN CONVENCIONAL</b> Sofía Gómez, Nicolás Rendtorff, Gustavo Suárez, Esteban Aglietti	9
<b>PROCESAMIENTO Y MICROESTRUCTURA DE MATERIALES POROSOS DE BORATO DE ALUMINIO</b> M. Florencia Hernández, Nicolas Rendtorff, Esteban Aglietti	10
<b>ESTRUCTURA LOCAL Y COORDINACIÓN DEL ALUMINIO Y DEL SILICIO DETERMINADAS POR XANES EN UNA BENTONITA INDUSTRIAL ARGENTINA</b> Ramiro J. Moreira Toja, María S. Conconi, Matias Gauna, Leandro Andrini, Felix G. Requejo, Nicolás M. Rendtorff, Esteban Aglietti	11
<b>COMPORTAMIENTO DE RECUBRIMIENTOS DE ALÚMINA SOBRE SUTRATO CERÁMICO</b> Camila Torres, Gustavo Suarez, Esteban Aglietti	12
<b>ESTUDIO DE LA SINTERIZACIÓN DE ÓXIDOS DE MANGANESO PROVENIENTES DE PILAS</b> María Agustina Violini, Nicolás Rendtorff, Esteban Aglietti, Andrés Peluso, Gustavo Suárez	13
<b>ENTRE LA TEORÍA CRÍTICA Y LA CERÁMICA DE RUPTURA</b> Maria Florencia Serra, Ernesto Moyas, Nicolás Rendtorff	14
<b>EVALUACIÓN DE LA TEXTURA POROSA DE UN CERÁMICO ELABORADO CON TRES AGENTES FORMADORES DE PORO</b> Anabella Mocciaro, Mariano Cipollone, M. Bárbara Lombardi, Alberto N. Scian	15
<b>SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE ARCILLAS PILAREADAS CON ESPECIES DE ALUMINIO COMO PRECURSOR DE RECUBRIMIENTO CERÁMICO</b> Juan Manuel Martinez, Liliana Garrido, Cristina Volzone	16
<b>ESTUDIO DE LA SINTERIZACIÓN DE VIDRIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE VITROCERÁMICOS BIOACTIVOS</b> Matías Stábile, Catriel Ramos Wac, José Ortega, Cristina Volzone	17
<b>DOLOMITIZACIÓN DE FACIES CON INFLUENCIA MAREAL: EL MIEMBRO AGUA DE LA MULA DE LA FORMACIÓN AGRIO (CRETÁCICO TEMPRANO), CUENCA NEUQUINA, ARGENTINA</b> Marcos Comerio, Patricia Eugenia Zalba	18
<b>ADSORCIÓN DE NÍQUEL EN MONTMORILLONITA</b> Gustavo Madrid, César Fernández, Rosa Torres Sánchez	19
<b>INFLUENCIA DEL pH Y LA RELACIÓN SÓLIDO/LIQUIDO EN LA ADSORCIÓN DE CROMO (VI) SOBRE MONTMORILLONITA Y SUS MODIFICACIONES</b> César Fernández Morantes, Gustavo Curutchet, Rosa M. Torres Sanchez	20
<b>ESTUDIO DE LA DESORCIÓN DE CLORURO DE BENZALCONIO EN MONTMORILLONITAS Y NANO-MONTMORILLONITAS</b> F. Yarza, E. Lopez Loveira, F. M. Flores, R. Candal, R.M. Torres Sánchez	21

<b>ADSORCIÓN DE IMAZALIL EN MONTMORILLONITA INTERCAMBIADA CON Cu<sup>2+</sup>: ESTUDIOS CINÉTICOS Y EN EQUILIBRIO</b> Martina Gamba, Rosa M. Torres Sánchez	22
<b>ADSORCIÓN DE METIL-TIOFANATO EN NANO-MONTMORILLONITAS. ESTUDIOS EN SISTEMAS BATCH Y EN COLUMNA</b> Manuel Flores, Tomás Undabeytia, Esmeralda Morillo, Rosa Torres Sánchez	23
<b>GENERACIÓN DE CARBÓN VEGETAL CON EL HORNO KON TIKI PARA LA REMOCIÓN DE ARSÉNICO EN AGUAS</b> Amalia Lara Bursztyn Fuentes, Pablo Maximiliano Arnal	24
<b>TAMICES ALTERNATIVOS</b> Pablo Arnal, Ezequiel Duarte, Santiago Velozo	25
<b>REMOCIÓN DE FLUORUROS EN AGUA CON PELLETS DE CARBON DOPADOS CON CALCIO</b> Leonel Long, Pablo M. Arnal	26
<b>DESARROLLO DE PELLETS DOPADOS CON ALUMINIO PARA REMOVER ARSÉNICO DE AGUA</b> Martina Ormaechea, Pablo M. Arnal	27
<b>PURIFICACIÓN DE AGUA CON CONTAMINACIÓN DE ORIGEN FECAL POR MEDIO DE UN FILTRO DE ARENA LENTO (SLOW SAND FILTER, SSF).</b> Paula Guevara Ochoa, Alejandro Mariñelarena, Pablo Maximiliano Arnal	28
<b>EFFECTO DE LA TEMPERATURA DE CARBONIZACIÓN DE LAS CÁSCARAS DE SEMILLA DE GIRASOL SOBRE SU CAPACIDAD DE REMOCIÓN DE CRISTAL VIOLETA DE AGUA</b> Noelia Mieres, Mariela Fernández, Martiniano Picicco, Pablo M. Arnal	29

## Prólogo

El CETMIC es un Centro que realiza investigaciones científicas en el campo de los materiales cerámicos, refractarios y aplicaciones tecnológicas de arcillas, así como estudios tecnológicos para la industria. Los estudios cubren desde los aspectos geológicos y de caracterización de materias primas (arcillas, minerales en general) hasta la caracterización de los productos finales incluyendo los procesos de elaboración. Los estudios de las materias primas comprenden la caracterización mineralógica, fisicoquímica y aplicaciones tecnológicas destinadas a su uso industrial. Referente a la elaboración de productos cerámicos se estudia la formulación, mezclado, conformado, secado y calcinación de las piezas.

Los objetivos principales del CETMIC son la investigación y el desarrollo tecnológico de todo lo referente a los materiales cerámicos, refractarios y sus materias primas conexas. La transferencia de conocimiento al medio productivo. Y la formación de recursos humanos.

En el CETMIC, se llevan adelante tesis doctorales y de grado de distintas facultades de la UNLP, la UTN, UNSAM y la UBA. Conjuntamente, varios alumnos avanzados de carreras de grado de estas universidades realizan estadias de colaboración en los diversos grupos de investigación del CETMIC. Asimismo el CETMIC posee convenios con escuelas medias de la zona, para que algunos alumnos de las mismas realicen pasantías de entrenamiento en tareas científicas.

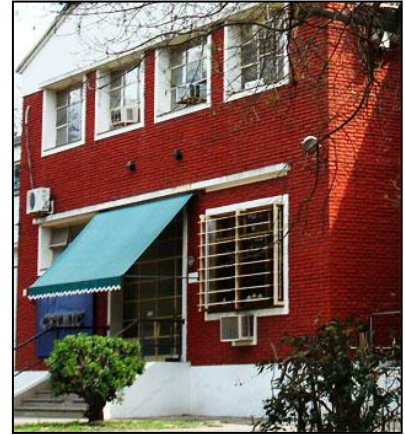
Debido al éxito de los años anteriores y con el objeto de documentar y mejorar la comunicación interna para poder compartir horizontalmente los avances y resultados de estas tareas llevadas adelante por los estudiantes (de los distintos niveles) es que el CETMIC se propone realizar las Quintas Jornadas de Pasantes y Becarios del CETMIC, cuyas actas comprenden el quinto número de la presente publicación periódica editada por el CETMIC titulada: **“Actas de las Jornadas CETMIC”, en la que se publicarán las distintas actas de las diferentes Jornadas y eventos organizadas por el CETMIC.**

**Las jornadas de Pasantes y Becarios CETMIC** consistirán en una sesión de póster para que todos y cada uno de los pasantes pueda compartir tanto los resultados obtenidos como las experiencias vivenciadas con el resto de sus compañeros, las autoridades de sus respectivas instituciones, y la comunidad del CETMIC. Asimismo previa a la sesión de póster, nuevas Investigadoras del centro, brindarán un par de charlas acerca de temas que se desarrollan dentro del instituto.

Esperamos que esta experiencia sea fructífera y multiplique los espacios de difusión de las tareas del CETMIC tanto puertas adentro como con el resto de la comunidad.

Agradecemos el apoyo de las Autoridades del CETMIC y la confianza de las personas participantes.

**Diciembre de 2015, Comité Organizador.**



## **AUTORIDADES**

**DIRECTOR:** Dr. Alberto N. Scian  
**VICE DIRECTORA:** Dra. Rosa Torres Sánchez

### **CONSEJO DIRECTIVO**

**Dra. M. Bárbara Lombardi**  
**Dra. Patricia Albano**  
**Ing. Liliana B. Garrido**  
**Dr. Esteban F. Aglietti**  
**Lic. Martina Gamba**  
**Lic. Ernesto Moyas**

### **COMITÉ ORGANIZADOR:**

**Lic. Manuel Flores**  
**Ing. Sofía Gómez**  
**Lic. César Fernandez Morantes**  
**Ing. Matías Stábile**  
**Lic. Martina Gamba**  
**Lic. Florencia Yarza**  
**Lic. M. Florencia Serra**  
**Lic. M. Florencia Hernández**  
**Ing. Anabella Mocciaro**  
**Ing. Juan Manuel Martínez**  
**Lic. Marcos Comerio**  
**Ing. Fernando Booth**  
**Ing. Camila Torres**  
**Ing. Paula Guevara Ochoa**

## PROGRAMA DE LAS JORNADAS 18 de Diciembre 2015

10:00 hs	Recepción y palabras de bienvenida
10:30 hs	Dra. Yesica Bruni <b>“Desarrollo y evaluación de compositos del sistema Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CaO-ZrO<sub>2</sub> para aplicaciones térmicas de alta temperatura”</b>
11:00 hs	Dra. Mariela Fernández <b>“Funcionalización de arcillas para diferentes aplicaciones tecnológicas”</b>
11:30 hs	Entrega de Certificados a Pasantes de escuelas secundarias
12:00 hs	Sesión de Posters
13:00 hs	Almuerzo de fin de año

## ESTUDIO DEL PROCESO DE DENSIFICACIÓN EN MEZCLAS DOLOMITA-ZIRCONIA

Fernando Booth<sup>1a</sup>, Liliana Garrido<sup>1b</sup>, Esteban Aglietti<sup>1,2c</sup>

<sup>1</sup>CETMIC (Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC- Conicet La Plata), M.B.Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, Argentina

<sup>a</sup>fernandonicolasbooth@gmail.com, <sup>b</sup>lgarrido@cetmic.unlp.edu.ar, <sup>c</sup>ceaglietti@cetmic.unlp.edu.ar

**Palabras Claves:** dolomita, zirconia, densificación

Los cerámicos de MgO-CaZrO<sub>3</sub> producidos a partir de mezclas dolomita zirconia se obtienen por sinterización reactiva. Durante este tratamiento térmico, tienen lugar procesos de reacción, descomposición, expansión, contracción y sinterización que pueden o no ocurrir de manera simultánea.

Para poder obtener materiales con altas prestaciones, es necesario entender en profundidad los fenómenos descriptos anteriormente, de manera de obtener compositos con tamaño de grano controlado, baja porosidad y una alta densidad.

En este estudio se utilizaron dos mezclas dolomitas zirconia que varían principalmente en el tamaño de partícula de las dolomitas. Ambas mezclas son de composición equimolar, una fue sometida a molienda de alta energía durante 4 horas (DB<sub>f</sub>Z<sub>f</sub>) y la otra fue mezclada con un molino de bolas durante 30 minutos para mejorar el mezclado (DB<sub>g</sub>Z<sub>f</sub>) utilizando alcohol isopropílico. La DTP arrojó los siguientes valores de: d<sub>10</sub>: 0.30, d<sub>50</sub>: 0.6, d<sub>90</sub>: 2.65 (µm) y d<sub>10</sub>: 0.6, d<sub>50</sub>: 24 d<sub>90</sub>: 103 (µm) respectivamente.

Con el objetivo de poder diferenciar las distintas etapas que ocurren en la sinterización reactiva de estos sistemas y a su vez evaluar la influencia del tamaño de partícula inicial de la dolomita en la densidad de estos cerámicos, se siguió el comportamiento de las mezclas durante el ciclo de cocción, por medio de curvas de densificación construidas a partir de ATG y dilatometría<sup>1</sup>.

Las curvas de la figura 1 reflejan la disminución de la densidad entre 700 y 1000°C para DB<sub>g</sub>Z<sub>f</sub> y entre 650 y 1250°C para DB<sub>f</sub>Z<sub>f</sub> asociadas a los procesos de descarbonatación de la dolomita.

El aumento continuo de la densidad a temperaturas superiores a 1250 y 925°C para DB<sub>g</sub>Z<sub>f</sub> y DB<sub>f</sub>Z<sub>f</sub>, indica el proceso de sinterización en ambos casos.

La formación de materiales de MgO-CaZrO<sub>3</sub> a partir de mezclas CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub>, tiene lugar a través de un proceso inicial de reacción y posterior sinterización.

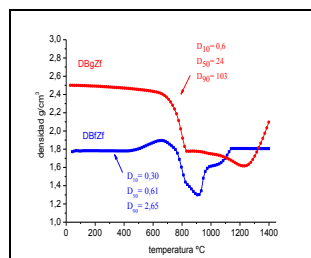


Figura1: curva de densificación de las mezclas dolomita-zirconia.

### Referencias

1-K. Maca, V.Pouchly, A.R. Boccaccini. "Sintering Densification Curve- a Practical Approach For Its Construction From Dilatometric Shrinkage Data". Science of Sintering, 40 (2008) 117-122.

## SINTERIZACIÓN DE ZIRCONIA CÚBICA POR SPS Y SINTERIZACIÓN CONVENCIONAL

Sofía Gómez<sup>1a</sup>, Nicolás Rendtorff<sup>1,2b</sup>, Yoshio Sakka<sup>3c</sup>, Gustavo Suárez<sup>1,2d</sup>, Esteban Aglietti<sup>1,2e</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, Argentina.

<sup>3</sup>NIMS. National Institute for Materials Science. 1-2-1 Sengen, Tsukuba-city Ibaraki 305-0047 JAPAN.

<sup>a</sup> e-mail: [sofiagomez@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:sofiagomez@cetmic.unlp.edu.ar) <sup>b</sup> e-mail: [rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar)

<sup>c</sup> e-mail: [SAKKA.Yoshio@nims.go.jp](mailto:SAKKA.Yoshio@nims.go.jp) <sup>d</sup> e-mail: [gsuarez@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:gsuarez@cetmic.unlp.edu.ar)

<sup>e</sup> e-mail: [eaglietti@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:eaglietti@cetmic.unlp.edu.ar)

**Palabras Claves:** zirconia, sinterización convencional, SPS, dureza Vickers.

Existen varias técnicas de sinterizado, la más utilizada y simple es la de sinterizado convencional (SC) que se realiza en hornos a presión atmosférica. A la vez existen técnicas de avanzada como el Spark Plasma Sintering (SPS) que combina los efectos de una corriente eléctrica de alto voltaje en simultáneo con la aplicación de altas presiones, obteniendo materiales densos a temperaturas bajas y en períodos cortos de tiempo lo cual representa una ventaja significativa frente a las técnicas de sinterización convencionales. La zirconia es un material cerámico muy versátil con excelentes propiedades mecánicas y con muchas aplicaciones que van desde los refractarios a los biomateriales y las celdas de combustibles.

En este trabajo se presenta el estudio de la de materiales de zirconia con 8%p/p de yttria (8Y) sinterizados por dos métodos diferentes: sinterizado convencional (SC) y SPS.

Se prensaron uniaxialmente los polvos 8Y y se sinterizaron por vía convencional en un rango de temperaturas 900-1500°C usando una velocidad de calentamiento de 5°C/min y 180 minutos de permanencia. Los polvos también fueron sinterizados mediante SPS utilizando 50°C/min de velocidad de calentamiento y 10 min de permanencia a 75 MPa. Luego se compararon algunas propiedades de los materiales obtenidos por las dos vías como densidad y porosidad por el método de Arquímedes, y dureza Vickers por el método de indentación.

Se comprobó que los materiales sinterizados por SPS se densifican completamente a una temperatura menor que la utilizada en SC. Además se observó que el valor de la dureza Vickers crece progresivamente en los materiales sinterizados por vía SC alcanzando un valor máximo de ≈11 GPa, mientras que para los materiales sinterizados en SPS este valor se mantiene relativamente constante (aproximadamente 12,5 GPa). Este valor concuerda con los valores encontrados en literatura<sup>1</sup>.

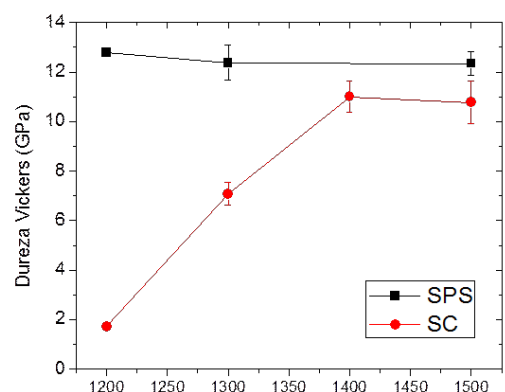


Figura 1: Dureza Vickers de los materiales sinterizados por SPS y SC en función de la temperatura de sinterización.

**Agradecimientos:** Agradezco al NIMS por la posibilidad de la estadía corta en la que realicé parte de este trabajo.

**Referencia:** <sup>1</sup>R.H.L. García, V. Ussuí, N.B. de Lima, E.N.S. Muccillo, D.R.R. Lazar. Vol 486, 1–2, 3 2009, 747–753.

## PROCESAMIENTO Y MICROESTRUCTURA DE MATERIALES POROSOS DE BORATO DE ALUMINIO

M. Florencia Hernández<sup>1,2a</sup>, Nicolas Rendtorff<sup>1,2b</sup>, Esteban Aglietti<sup>1,2c</sup>.

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, Argentina.

e-mail: <sup>a</sup>florenciahernandez@cetmic.unlp.edu.ar, <sup>b</sup>rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar,

<sup>c</sup>eaglietti@cetmic.unlp.edu.ar

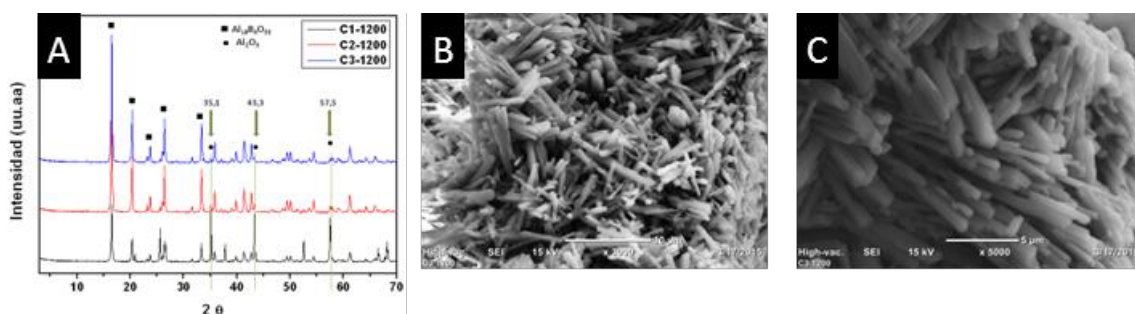
**Palabras Claves:** microestructura, whiskers, borato de aluminio.

La formación de boro-aluminatos  $\text{Al}_4\text{B}_2\text{O}_9$  y  $\text{Al}_{18}\text{B}_4\text{O}_{33}$  a partir de alúmina y óxido de boro ocurre a elevadas temperaturas ( $\approx 1000^\circ\text{C}$ ). Estos materiales presentan interesantes propiedades refractarias y resistencia a la corrosión. Son usualmente utilizados como refuerzos de aluminio [1], debido a la tendencia a presentar morfologías aciculares del tipo whisker.

El objetivo del presente trabajo es desarrollar materiales del sistema  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ ; estudiar las variables críticas y describir la microestructura desarrollada de los mismos.

Se estudiaron tres formulaciones (C1:13%; C2:20%; C3:26 % p/p de  $\text{B}_2\text{O}_3$ ). Se llevó adelante el análisis térmico diferencial y termo-gravimétrico con el objeto de corroborar la formación del borato. Luego probetas prensadas uniaxialmente (MPa 100) fueron sinterizadas a cuatro temperaturas por encima de la temperatura de formación ( $1100\text{-}1400^\circ\text{C}$ ). Se evaluó la sinterabilidad mediante el seguimiento de las propiedades texturales por el método de Arquímedes, luego se corroboró el grado de formación mediante la difracción de rayos X. Por último se caracterizaron las microestructuras desarrolladas mediante microscopía electrónica de barrido (SEM).

Se lograron procesar una serie de materiales con interesantes propiedades, pudiéndose establecer estrategias de procesamiento de materiales porosos ( $\approx 50\%$ ) cuya única fase cristalina es el  $\text{Al}_{18}\text{B}_4\text{O}_{33}$ , con una microestructura del tipo whisker de diámetros entre  $0.5$  y  $1 \mu\text{m}$  y una relación de forma mayor a 20:1.



A- Difractogramas de las composiciones luego de su sinterización a  $1200^\circ\text{C}$ . B-Imagen SEM de la composición C3 A  $1200^\circ\text{C}$  (3000x). C-Imagen SEM de la composición C3 A  $1200^\circ\text{C}$  (5000x).

## ESTRUCTURA LOCAL Y COORDINACIÓN DEL ALUMINIO Y DEL SILICIO DETERMINADAS POR XANES EN UNA BENTONITA INDUSTRIAL ARGENTINA

Ramiro J. Moreira Toja<sup>1,a</sup>, María S. Conconi<sup>1,b</sup>, Matias Gauna<sup>1,c</sup>, Leandro Andrini<sup>2,d</sup>, Felix G. Requejo<sup>2,e</sup>, Nicolás M. Rendtorff<sup>1,f</sup>, Esteban Aglietti<sup>1,g</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>2</sup>INIFTA, Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas, La Plata, Argentina

<sup>a</sup> [rmtoja@openmailbox.org](mailto:rmtoja@openmailbox.org), <sup>b</sup> [msconconi@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:msconconi@cetmic.unlp.edu.ar), <sup>c</sup> [mrgauna@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:mrgauna@cetmic.unlp.edu.ar),

<sup>d</sup> [andrini@fisica.unlp.edu.ar](mailto:andrini@fisica.unlp.edu.ar), <sup>e</sup> [requejo@inifta.unlp.edu.ar](mailto:requejo@inifta.unlp.edu.ar), <sup>f</sup> [rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar),

<sup>g</sup> [eaglietti@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:eaglietti@cetmic.unlp.edu.ar)

**Palabras Clave:** bentonita, caracterización, estructura

La bentonita es una arcilla con diversas aplicaciones tecnológicas, basadas principalmente en sus propiedades superficiales, tamaño de partícula y capacidad de intercambio iónico. Consiste en un filosilicato de aluminio (laminar) que contiene iones alcalinos como sodio o calcio. Algunas de sus aplicaciones industriales implican tratamientos térmicos.

El objetivo del presente trabajo es el de caracterizar una bentonita industrial argentina y los productos de tratamiento térmico a 800 y 1050 °C utilizando la técnica XANES en el borde K del Al y del Si, para describir la estructura local de ambos átomos. Los resultados muestran la potencialidad de la técnica XANES en la descripción de recursos minerales de este tipo. Los espectros XANES fueron obtenidos en el LNLS (Campinas, Brasil). Previamente se llevó adelante una caracterización clásica del material mediante las técnicas DRX, SEM, TG, dTG, ATD, distribución de tamaño de partícula mediante dispersión laser y potencial Z con el objeto de dar contexto a las medidas.

Se describió cuali y semi-cuantitativamente la conformación de los entornos de los átomos de Al y Si. Se estimaron así las proporciones de coordinaciones tetraédrica y octaédrica para el Al, las posibles estructuras locales que presentan dichos átomos en los diferentes sistemas obtenidos por tratamiento térmico de una bentonita industrial argentina, y la presencia de Si principalmente coordinado tetraedricamente. Estos resultados permiten, complementariamente, asociarse a la descripción del material y sus productos obtenida por DRX.

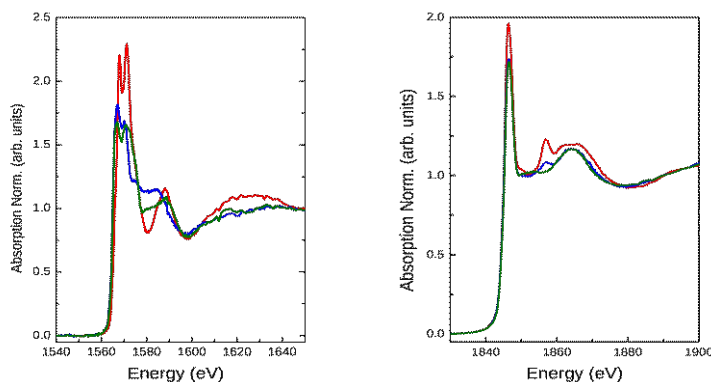


Figura 1: Espectros XANES Al-K y Si-K (rojo: bentonita natural; azul: bentonita calcinada a 800°C y verde: bentonita calcinada a 1050°C)



# 5<sup>o</sup> Jornadas de Pasantes y Becarios del CETMIC

18 de Diciembre 2015, M.B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina

## COMPORTAMIENTO DE RECUBRIMIENTOS DE ALÚMINA SOBRE SUSTRATO CERÁMICO

Camila Torres <sup>1a</sup>, Gustavo Suarez <sup>1,2b</sup>, Esteban Aglietti <sup>1,2c</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas - UNLP, Argentina.

<sup>a</sup> camila\_torres.o@cetmic.unlp.ar, <sup>b</sup> gsuarez@cetmic.unlp.edu.ar, <sup>c</sup> eaglietti@cetmic.unlp.edu.ar

**Palabras Claves:** recubrimiento de alúmina, dip coating, espesor de recubrimiento.

Los recubrimientos se utilizan para aportarles a los cerámicos estructurales mejoras en su resistencia mecánica, a la erosión, al ataque químico, etc. La aplicación de un recubrimiento a un sustrato trae asociado como mayores problemas el agrietamiento y la adherencia sustrato-recubrimiento a elevadas temperaturas.

El objetivo de este trabajo es estudiar y evaluar la deposición de recubrimientos de alúmina sobre un sustrato cerámico. El sustrato, cuya composición es de un 80% p/p arcilla caolinítica y 20% p/p alúmina con  $D_{50}$  4  $\mu\text{m}$ , se conforma por extrusión obteniéndose la forma de una barra cilíndrica. Para el recubrimiento de los sustratos se utiliza el método de dip coating, en el cual se realiza la inmersión durante 10 segundos del sustrato sobre una suspensión que se prepara a tres diferentes porcentajes de sólidos, 30%, 50% y 75% p/p. El sólido consiste en una mezcla de dos polvos comerciales de alúmina cuyos tamaños son de  $D_{50}$  4.00  $\mu\text{m}$  y  $D_{50}$  0.27  $\mu\text{m}$ , cuya proporción se modifica para cada una de las concentraciones. El recubrimiento se realizó sobre el sustrato crudo y también pre-calcinado a 600°C, siendo la temperatura de calcinación de 1300°C. Las propiedades evaluadas para el caso de la suspensión para el recubrimiento colada en molde de yeso fueron la densidad en verde de la alúmina  $D_{50}$  0.27  $\mu\text{m}$  a las diferentes concentraciones preparadas y la densidad a 1300°C como así también la dilatometría de la suspensión al 50% colada en molde de yeso para cada una de las relaciones de alúminas utilizadas. Además se estudió la microestructura del sustrato-recubrimiento luego del sinterizado, evaluándose a la vez el espesor del recubrimiento.

Se determinó que el aumento de la concentración de sólidos produce un incremento en el espesor de recubrimiento, pero a costa de un mayor desprendimiento y agrietamiento. A la vez se observó que al aumentar la relación de la alúmina de mayor tamaño en el porcentaje de sólidos disminuye el agrietamiento así como también se asemejan las dilatometrías del sustrato y del recubrimiento.

## ESTUDIO DE LA SINTERIZACIÓN DE ÓXIDOS DE MANGANESO PROVENIENTES DE PILAS

María Agustina Violini<sup>1a</sup>, Nicolás Rendtorff<sup>1b</sup>, Esteban Aglietti<sup>1c</sup>, Andrés Peluso<sup>2d</sup>, Gustavo Suárez<sup>1e</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>2</sup>Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas “Dr. J. Ronco” CINDECA (CONICET CCT La Plata), Argentina.

e-mails: <sup>a</sup> [agustina-mv@hotmail.com](mailto:agustina-mv@hotmail.com), <sup>b</sup> [rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar), <sup>c</sup> [eaglietti@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:eaglietti@cetmic.unlp.edu.ar), <sup>d</sup> [andrespeluso@gmail.com](mailto:andrespeluso@gmail.com), <sup>e</sup> [gsuarez@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:gsuarez@cetmic.unlp.edu.ar).

**Palabras Claves:** óxidos de Manganeso, pilas, catálisis, monolitos.

Las pilas en desuso constituyen un pasivo ambiental que contiene, entre otros materiales, óxidos de Manganeso.

Los óxidos de Manganeso ( $MnO_x$ ) son catalíticamente activos en reacciones de eliminación de contaminantes orgánicos volátiles (COVs). Generalmente se los utiliza para recubrir catalizadores cuya estructura es de otro material cerámico resistente e inerte.

El objetivo de este trabajo es estudiar la sinterización de los  $MnO_x$  obtenidos del reciclado de pilas y determinar las condiciones óptimas de procesamiento para obtener monolitos útiles como catalizadores estructurales completamente activos, en los cuales tanto el cuerpo del catalizador como su superficie sean de  $MnO_x$ . De esta manera, se busca establecer una vía de inmovilización para un residuo contaminante al mismo tiempo que se lo utiliza como catalizador en la eliminación de COVs.

En este trabajo se utilizó un barro proveniente del reciclado de pilas, el cual se secó y se molió hasta obtener polvo tamizado en malla 100, que fue analizado por ATD-TG y DRX. Con este material se conformaron pastillas que se sinterizaron a diferentes temperaturas (1100, 1200, 1300 y 1400 °C), a las cuales se les midió contracción, densidad, porosidad y resistencia máxima a la compresión diametral. Las fases se determinaron por DRX y se analizó la microestructura mediante imágenes SEM. En segunda instancia, se procedió a estudiar el efecto de dos aditivos: Bentonita y Cuarzo (malla 200). Para ello, se realizaron mezclas del polvo original con 5 % p/p de cada aditivo y se estudió su sinterización con las mismas técnicas que se mencionaron anteriormente. El paso siguiente será medir la actividad catalítica (en una reacción de oxidación modelo).

El análisis de los resultados obtenidos hasta el momento nos indica una relación de compromiso entre las distintas propiedades que no nos permite elegir aún las condiciones óptimas de procesamiento. Se espera que las medidas de actividad futuras aporten datos útiles para definir esta elección.

## ENTRE LA TEORÍA CRÍTICA Y LA CERÁMICA DE RUPTURA.

Maria Florencia Serra<sup>1a</sup>, Ernesto Moyas<sup>1b</sup>, Nicolás Rendtorff<sup>1c</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>a</sup> e-mail: [serra@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:serra@cetmic.unlp.edu.ar) <sup>b</sup> [ernestomoyas@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:ernestomoyas@cetmic.unlp.edu.ar);

<sup>c</sup> [rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar)

**Palabras Claves:** cerámica, arte, vanguardia.

El presente resumen se realizó en el marco del seminario “teoría y crítica cultural en américa latina” Dictado por el Lic. Daniel Belinche en la facultad de Bella Artes UNLP; seminario dónde se trabajan temas relacionados a los acontecimientos que dieron lugar al pensamiento de la escuela de Frankfurt y las demás corrientes que comenzaron a cuestionar y quebrar con el pensamiento iluminista y los discursos dominantes gestados por ese pensamiento en el campo del arte.

En este marco de estudio, nos proponemos como principal objetivo realizar un análisis de las causas que desencadenaron la conformación de la vanguardia cerámica en Europa. Al adentrarse en el tema, se puede observar la similitud que existe entre el nacimiento de la vanguardia cerámica y la teoría crítica de la Escuela de Frankfurt. En tal sentido se destaca fundamentalmente una articulación que indica que ambas corrientes aspiraron hacia horizontes similares

También se observó en el campo del arte la misma actitud inherente a la vanguardia cerámica al generarse en dicho campo una ruptura con el pasado, fomentando una visión y construcción de la autoconciencia

Para comprender estos cambios y poder relacionarlos se procedió por un lado a refrescar algunos de los principios del iluminismo. Para luego manifestar ante qué principios se oponía la escuela de Frankfurt. Luego del análisis pertinente al contexto histórico, se vincularon los acontecimientos ocurridos en el campo del arte y como de manera simultáneas ocurren del mismo modo en la vanguardia cerámica.

La metodología empleada para realizar esta investigación fue mediante el análisis histórico y técnico de obras cerámicas de la época.



Figura 1: vasijas tradicionales y vasijas de ruptura.

## EVALUACIÓN DE LA TEXTURA POROSA DE UN CERÁMICO ELABORADO CON TRES AGENTES FORMADORES DE PORO

Anabella Mocciaro<sup>1a</sup>, Mariano Cipollone<sup>2,3,b</sup>, M. Bárbara Lombardi<sup>1,2,c</sup>, Alberto N. Scian<sup>1,2,d</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, Argentina.

<sup>3</sup> Química Analítica, Y-TEC SA, Ensenada, Argentina.

<sup>a</sup>anamocciaro@cetmic.unpl.edu.ar, <sup>b</sup>mariano.cipollone@ypftecnologia.com,

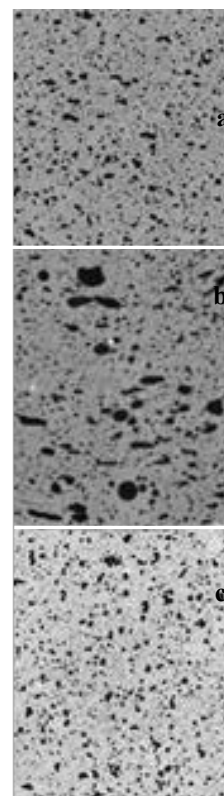
<sup>c</sup>lombardib@cetmic.unpl.edu.ar, <sup>d</sup>sciana@cetmic.unpl.edu.ar

**Palabras Claves:** materiales cerámicos, texturas porosas, carbón.

Los cerámicos porosos presentan ciertas propiedades como alta permeabilidad, alta superficie específica, actividad química, alta resistencia al choque térmico, etc., que resultan interesantes para aplicaciones en filtros, membranas, soportes de catalizadores, etc. A su vez la producción materiales porosos es una vía para disminuir la densidad final del cerámico. Existen diversas técnicas para producir elevada porosidad, una de ellas consiste en la adicción de sustancias orgánicas como agentes formadores de poro que durante el tratamiento térmico se descomponen dejando huecos en la matriz. La porosidad (abierta y/o cerrada), distribución, tamaño y forma del poro está relacionada con la naturaleza, tamaño y morfología del agente formador y del promotor de la fase cerámica.

En este trabajo se analizó cómo influyen tres distintos tipos de carbón (carbón vegetal, negro de humo y carbón residual de petróleo) en la textura porosa de un cerámico obtenido a partir de una mezcla de arcilla y un precursor de liga química. Las fuentes de carbono, salvo el negro de humo, se adicionaron con un tamaño entre 75-106  $\mu\text{m}$ . Las materias primas se caracterizaron previamente por difracción de rayos X (DRX) y por pérdida por calcinación, luego se prensaron a 40MPa en forma prismática y se trataron térmicamente en horno eléctrico (1550<sup>o</sup>C - 2 horas). Los materiales obtenidos se evaluaron por porosimetría de mercurio, porosidad y densidad por método Arquímedes, espectroscopia electrónica de barrido (SEM), microscopía óptica y microtomografía de rayos X.

La adición de agentes formadores de poro permitió obtener materiales con porosidad variable y densidades menores o iguales a 2 g/ cm<sup>3</sup>. Los materiales elaborados a partir de negro de humo se diferenciaron notablemente de los producidos con las otras fuentes de carbón, presentando una porosidad abierta superior y un gran volumen de mesoporos. Esto puede atribuirse a que el negro de humo se presenta como un polvo fino y aglomerado no permitiendo una distribución homogénea del mismo.



**Fig. 1.**  
Microtomografía de rayos x.  
(a) Carbón Vegetal.  
(b) Negro de Humo.  
(c) Carbón Residual de Petróleo.

## SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE ARCILLAS PILAREADAS CON ESPECIES DE ALUMINIO COMO PRECURSOR DE RECUBRIMIENTO CERÁMICO

Juan Manuel Martínez<sup>1a</sup>, Liliana Garrido<sup>1b</sup>, Cristina Volzone<sup>1c</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>a</sup> [juanmanuelmartinez89@gmail.com](mailto:juanmanuelmartinez89@gmail.com) <sup>b</sup> [lgarrido@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:lgarrido@cetmic.unlp.edu.ar), <sup>c</sup> [cvolzone@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:cvolzone@cetmic.unlp.edu.ar),

**Palabras Claves:** recubrimiento cerámico, arcillas pilareadas, mullita.

Se investigó la preparación y caracterización de bentonita químicamente modificada. Este material reviste interés como posible precursor de recubrimientos cerámicos con buena estabilidad térmica y resistencia mecánica.

Las propiedades mecánicas de un cerámico están ligadas, entre otros, a la presencia de determinadas fases. La mullita ( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ) presenta buena resistencia mecánica, estabilidad térmica, química y adecuada resistencia a la corrosión. Se ha reportado que la intercalación de especies poliméricas de hidroxialuminio (OH-Al) en arcillas favorece el desarrollo de mullita en el cerámico resultante.

En este trabajo se sintetizó una arcilla bentonítica intercalada con especies hidroxialuminicas (B-OHAl) como precursor de recubrimiento. La identificación de las fases cristalinas presentes en la arcilla original (B) y el precursor se realizó por difracción de rayos X (DRX) y análisis térmicos (ATD-TG). Además se calcularon la porosidad abierta y la densidad aparente del precursor calcinado por el método de Arquímedes.

El análisis químico mostró un aumento del porcentaje en peso de alúmina de 15,6 % en B a 22 % en B-OHAl. Asimismo, se observó por DRX la expansión del espaciado basal de la bentonita de 1,5 nm a 2,0 nm para B-OHAl, indicando el reemplazo de los cationes intercambiables y la ubicación de las especies de aluminio en el espacio interlamilar de la arcilla. El análisis térmico de B-OHAl hasta 700 °C mostró que la intercalación de las especies OH-Al desplazó la temperatura de deshidratación y deshidroxilación respecto de B. A 880 °C se evidenció la destrucción de la estructura cristalina de la arcilla, en tanto que a partir de 900 °C se observó la aparición de nuevas fases.

Los DRX de la muestra B-OHAl calcinada a 1100 y 1200 °C mostraron la formación de mullita, en tanto que su presencia no se observó en la arcilla original a las mismas temperaturas. El aumento de la temperatura de tratamiento térmico determinó un incremento de la densidad aparente y una disminución de la porosidad abierta del precursor.

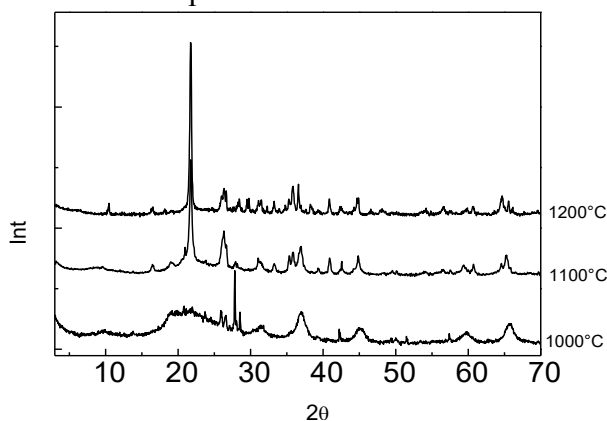


Figura 1: DRX de muestras de B-OHAl calcinada a diferentes temperaturas

## ESTUDIO DE LA SINTERIZACIÓN DE VIDRIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE VITROCERÁMICOS BIOACTIVOS

Matías Stábile <sup>1,2,a</sup>, Catriel Ramos Wac <sup>3,b</sup>, José Ortega <sup>1,c</sup>, Cristina Volzone <sup>1,d</sup>.

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, M. B. Gonnet.

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería (UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup> Escuela de Educación Técnica Albert Thomas, La Plata.

<sup>a</sup> [mstabile@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:mstabile@cetmic.unlp.edu.ar), <sup>b</sup> [catrielalen@hotmail.com](mailto:catrielalen@hotmail.com), <sup>c</sup> [peport@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:peport@cetmic.unlp.edu.ar)

<sup>d</sup> [cvolzone@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:cvolzone@cetmic.unlp.edu.ar)

**Palabras Claves:** vitrocerámicos, leucita, sinterización.

Los vidrios y vitrocerámicos bioactivos son materiales que se utilizan para reparar tejido óseo. La producción de vitrocerámicos implica el tratamiento térmico de vidrios a una temperatura superior a la correspondiente transición vítrea, lo que provoca una cristalización controlada del vidrio. Además, los tratamientos térmicos deben asegurar la sinterización por flujo viscoso de tal forma de obtener materiales densos con adecuada resistencia mecánica. En este sentido se estudiaron tratamientos térmicos entre 830 y 950 °C durante una hora para obtener vitrocerámicos densos a partir de vidrios de distinta composición.

Los vidrios fueron preparados por fusión y enfriamiento brusco de mezclas de distinta composición obtenidas a partir de reactivos analíticos como carbonato de sodio, carbonato de calcio, carbonato de potasio, fosfato monobásico de amonio, y feldespato potásico y cuarzo naturales de alta pureza. Los vidrios obtenidos fueron identificados como L25Bg75, L30Bg70, L40Bg60 y L50Bg50 donde los números que acompañan a los prefijos L y Bg son los porcentajes teóricos en peso de Leucita (L) y Bioglass 45S5 (Bg) que contiene cada vidrio en su composición.

Estas muestras fueron molidas en un molino de alta energía Fritsch Pulverisette 7 hasta alcanzar un tamaño de partícula menor a 15 µm. A partir de los polvos de vidrio se conformaron discos mediante el agregado de 5 % de agua y prensados a 120 MPa.

Los discos fueron sujetos a tratamientos térmicos en horno eléctrico a una velocidad de calentamiento de 10 °C/min. hasta alcanzar distintas temperaturas con mesetas de una hora. Las temperaturas finales fueron seleccionadas en base a estudios anteriores.

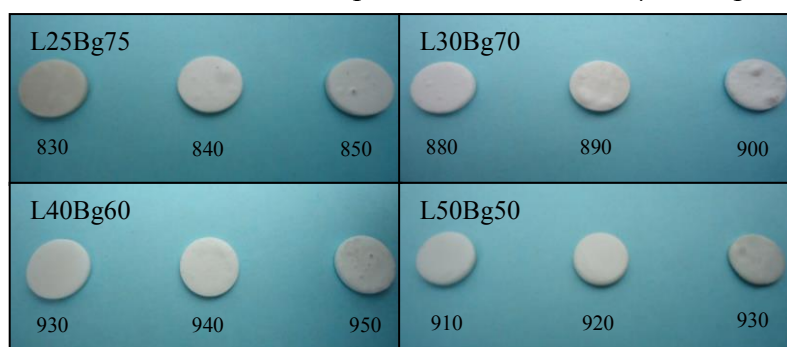


Figura 1. Discos vitrocerámicos sinterizados a diferentes temperaturas. Leyenda superior: Vidrio precursor, Leyenda inferior: Temperatura

Los vitrocerámicos que alcanzaron un mayor grado de densificación fueron caracterizados por difracción de rayos X. Las fases cristalinas encontradas por difracción de rayos X fueron silicato de sodio y calcio ( $\text{Na}_2\text{CaSi}_2\text{O}_6$ ) y leucita ( $\text{KAlSi}_2\text{O}_6$ ).

Se encontraron diferentes temperaturas adecuadas para la obtención de vitrocerámicos densos, que dependieron de las composiciones de los vidrios. La tendencia encontrada fue un aumento de la temperatura de sinterización en el orden L25Bg75-L50Bg50.

## DOLOMITIZACIÓN DE FACIES CON INFLUENCIA MAREAL: EL MIEMBRO AGUA DE LA MULA DE LA FORMACIÓN AGRIO (CRETÁCICO TEMPRANO), CUENCA NEUQUINA, ARGENTINA

Marcos Comerio<sup>1,a</sup>, Patricia Eugenia Zalba<sup>1,b</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET- La Plata, Gonnet, Argentina. <sup>a</sup> e-mail: [comerio@gl.fcen.uba.ar](mailto:comerio@gl.fcen.uba.ar), <sup>b</sup> e-mail: [pezalba@yahoo.com.ar](mailto:pezalba@yahoo.com.ar)

**Palabras clave:** dolomita, diagénesis, ambientes de marea, Formación Agrio, Cuenca Neuquina

La Formación Agrio representa el último gran evento de inundación proveniente del océano paleo-Pacífico que afectó regionalmente a la Cuenca Neuquina. El sistema depositacional de rampa marina mixta (silicoclástica-carbonática) del intervalo Hauteriviano Superior–Barremiano Inferior es conocido con el nombre de Miembro Agua de la Mula, donde se reconocieron hacia sus términos cuspidales ambientes con influencia mareal cíclica con presencia de niveles dolomitizados. Estos niveles fueron estudiados en diferentes localidades: Bajada del Agrio, Agua de la Mula, Cerro Rayoso, Mina San Eduardo y Loma La Torre, y están representados tanto por rocas carbonáticas (*grainstones*, *packstones* oolíticos a bioclásticos) como por silicoclásticas (limolitas a areniscas de grano fino). Los análisis petrográficos, de *SEM-EDAX*, rayos X y de isótopos estables ( $\delta^{18}\text{O}$  y  $\delta^{13}\text{C}$ ) han permitido reconocer los procesos involucrados en la dolomitización como así también discutir los modelos genéticos para poder explicar el origen de la dolomita en dichas rocas.

Los resultados de microscopía óptica y electrónica de barrido indican un origen autigénico para la dolomita, y dos tipos texturales fueron reconocidos (Fig. 1a, b) en relación con el tamaño de grano y la forma ellos, dependiendo de la composición original de la roca hospedante y del proceso de dolomitización principal (cementación *vs.* reemplazo). Por su parte, los valores relativamente consistentes del  $\delta^{13}\text{C}$ -VPDB (+0.32 a -0.89 ‰) y  $\delta^{18}\text{O}$  (-3.98 a -8.52 ‰ VPDB) indican que la dolomitización estuvo ligada a mezcla de aguas, marina y continental (Fig. 1c), relacionada a una alta frecuencia en los cambios relativos del nivel mar. Tales cambios indujeron la presencia de dolomita en niveles específicos del registro estratigráfico de la Formación Agrio, asociados a ambientes con influencia mareal.

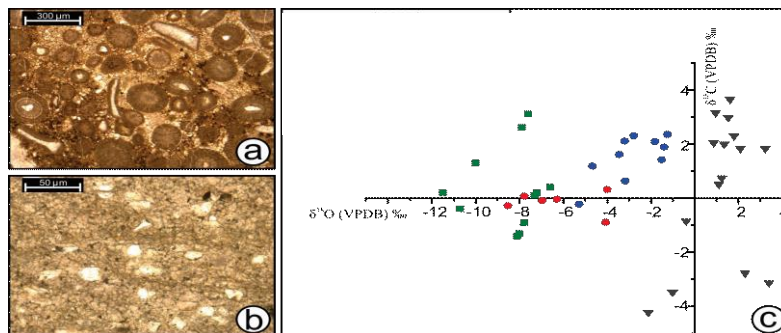


Fig. 1. a) Dolo-*packstone* oolítico, bioclástico. Se observa dolomita como cemento y reemplazo parcial de oolitas y bioclastos (dolomita tipo-I). b) Dolo-limolita. Notar granos de cuarzo de origen detrítico flotando en el mosaico dolomítico (dolomita tipo-II). c) Valores de isótopos estables de las muestras analizadas (puntos en rojo), dolomita de ambiente de *sabkha* (Chafetz *et al.*, 1999; triángulos en gris), dolomita precipitada a partir de aguas porales con predominio meteórico (Taylor & Gawthorpe, 2003; cuadrados en verde), y conchillas de ostras del Miembro Agua de la Mula (Aguirre-Urreta *et al.*, 2008; puntos en azul).

## ADSORCIÓN DE NÍQUEL EN MONTMORILLONITA

Gustavo Madrid<sup>2a</sup>, César Fernández<sup>1b</sup> Rosa Torres Sánchez<sup>1c</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>2</sup>Escuela técnica N°6 Albert Thomas.

<sup>a</sup>[madridgustavo23@gmail.com](mailto:madridgustavo23@gmail.com), <sup>b</sup>[cesarsamo@hotmail.com](mailto:cesarsamo@hotmail.com), <sup>c</sup>[rosa.torres@gmail.com](mailto:rosa.torres@gmail.com)

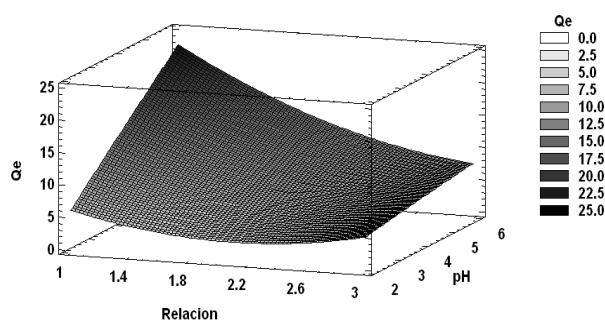
**Palabras Claves:** Níquel, montmorillonita, adsorción.

El Níquel es un metal normalmente encontrado en efluentes producidos por la industria metalúrgica, al entrar en contacto con una cantidad excesiva de este metal puede producir daños a la salud, por lo tanto es necesaria su remoción.

En este trabajo se estudió la interacción de adsorción de Ni (II) sobre montmorillonita (MMT), en sistema en batch, utilizando un diseño factorial 3X3, en dos bloques y a tres niveles. Los factores independientes: pH (2, 4 y 6) y relación sólido/líquido (1, 2, 3 g/L), teniendo como variable de respuesta la capacidad de adsorción,  $Q_e$  (mg/g). Este diseño permite observar los efectos de los factores independientes y de la interacción de los mismos. Todos los batch de estudio, se mantuvieron en agitación continua por 24hs, para luego centrifugar las muestras a 15000 r.p.m. por 15 min. El Ni en solución se cuantificó por espectroscopia de absorción atómica a  $\lambda = 341,5$  nm. La cantidad adsorbida se calculó mediante diferencia de la concentración inicial y de la concentración en el equilibrio. La caracterización de la muestra sólida MMT y de sus respectivos sólidos después de la adsorción de Ni se analizaron por medio de DRX y potencial Zeta.

Los resultados mostraron (Fig. 1), que la interacción entre la relación sólido/líquido y el pH permite alcanzar hasta un máximo de adsorción 25 mg/g. El análisis de los factores independientes muestra que el pH afecta directamente la adsorción, mientras la relación sólido/líquido, genera el efecto contrario.

El DRX de la muestra MMT indica un pico de reflexión característico a un valor de 1,26 nm, aumentando después de la adsorción de Ni a 1,54 nm. Esto evidenciaría el ingreso de Ni a la intercapa. El potencial zeta de la muestra con mayor adsorción, no mostro cambio, indicando que el Ni no se adsorbe en la superficie externa de MMT.



**Figura 1.** Superficie de respuesta de la capacidad de adsorción,  $Q_e$  (mg/g) en función de la relación sólido/líquido y el pH.

## INFLUENCIA DEL pH Y LA RELACIÓN SÓLIDO/LÍQUIDO EN LA ADSORCIÓN DE CROMO (VI) SOBRE MONTMORILLONITA Y SUS MODIFICACIONES

César Fernández Morantes<sup>1a</sup>, Gustavo Curutchet<sup>2b</sup>, Rosa M. Torres Sanchez<sup>1c</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>2</sup>Universidad Nacional de San Martín. Facultad de Ccia. y Tecnología. Laboratorio 3iA. San Martín. Bs. As. Argentina.

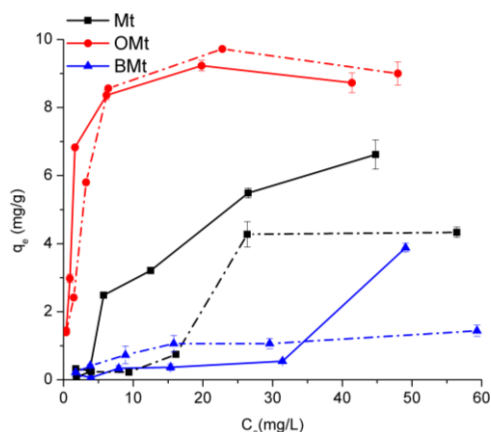
<sup>a</sup>[cesarsamo@hotmail.com](mailto:cesarsamo@hotmail.com), <sup>b</sup>[gcurut@gmail.com](mailto:gcurut@gmail.com), <sup>c</sup>[rosa.torres@gmail.com](mailto:rosa.torres@gmail.com).

**Palabras Claves:** Montmorillonita, cromo, adsorción.

El efecto perjudicial de los metales pesados en aguas residuales provenientes de industrias, es un tema de importancia ambiental, que se refleja en el caso del cromo en su bajo límite permitido según EPA (0,1 ppm). El Cr<sup>+6</sup> presenta un efecto carcinogénico, haciendo necesaria su remoción de aguas residuales, a través de métodos con distinta efectividad. En particular el método de adsorción utilizando arcillas, presenta beneficio el bajo costo de las mismas y facilidad de operación.

En este trabajo se estudió la influencia del pH y relación sólido/líquido en la adsorción de Cr<sup>+6</sup> sobre Mt (Montmorillonita), OMt (Organo-montmorillonita, 1CEC con Br- octadecil-trimetil-amonio) y BMt (bio-montmorillonita, 5% p/v de *Acremonium*). Para esto, se realizaron isoterma de adsorción, en sistema batch, a concentraciones iniciales de Cr<sup>+6</sup> de 2-50 ppm, a pH a 3 o 5 y a una relación sólido/líquido de 1 y 5 g/L, en agitación continua por 24 hs. Después, se centrifugaron a 15000r.p.m. por 15min., para determinar en el sobrenadante Cr<sub>Total</sub> y Cr<sup>+6</sup> por absorción atómica y UV/Vis, respectivamente. Los sólidos con mayor adsorción se caracterizaron por DRX y potencial zeta.

Los resultados mostraron que todos los adsorbentes alcanzaron mayor adsorción de Cr a las condiciones de relación de 1g/L y pH 3 (Fig. 1). En particular OMt, es el adsorbente con mayor adsorción de Cr<sup>+6</sup>, debido a la carga positiva conferida por el surfactante. Ajustando al modelo de Langmuir, se encontró la capacidad máxima de adsorción de 9,7mg/g. Mt y BMt, presentaron diferencias entre el Cr<sub>Total</sub> (Línea discontinua) y el Cr<sup>+6</sup> (Línea continua), indicando que se podrían estar presentando procesos diferentes a la adsorción, que en el caso de BMt puede deberse a la oxidoreducción entre Cr<sup>+6</sup> y la biomasa. Por DRX y Potencial Zeta, se determinaron los sitios de adsorción del Cr<sup>+6</sup>, siendo para OMt la superficie externa principalmente, mientras para Mt y BMt, posiblemente Cr<sup>+3</sup>, en la intercapa por el aumento del espaciado interlamilar.



**Figura 1.** Adsorción de Cr<sup>+6</sup> sobre Mt, OMt y BMt, a pH 3 y relación 1 g/L.

## ESTUDIO DE LA DESORCIÓN DE CLORURO DE BENZALCONIO EN MONTMORILLONITAS Y NANO-MONTMORILLONITAS.

F. Yarza<sup>1a</sup>, E. Lopez Loveira<sup>2b</sup>, F. M. Flores<sup>1c</sup>, R. Candal<sup>2d</sup>, R.M. Torres Sánchez<sup>1e</sup>

<sup>1</sup> Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Argentina.

<sup>2</sup> Escuela de Ciencia y tecnología, Universidad Nacional de General San Martín, Prov. De Buenos Aires, Argentina.

<sup>a</sup> [florenciayarza@hotmail.com](mailto:florenciayarza@hotmail.com), <sup>b</sup> [elsaglopez@hotmail.com](mailto:elsaglopez@hotmail.com), <sup>c</sup> [mflores@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:mflores@cetmic.unlp.edu.ar),

<sup>d</sup> [ricandal@gmail.com](mailto:ricandal@gmail.com), <sup>e</sup> [rosa.torres@gmail.com](mailto:rosa.torres@gmail.com)

**Palabras Claves:** Montmorillonita, nano-montmorillonita, desorción, cloruro de benzalconio.

### Resumen

El cloruro de benzalconio (BKC) es un surfactante catiónico utilizado como desinfectante y fungicida en formulados farmacéuticos y cosméticos<sup>1</sup>. En estudios previos, se determinó la capacidad de adsorción de distintas montmorillonitas (Mt) y nano-montmorillonitas (OMt)<sup>2</sup> para evaluar su aplicación tecnológica en distintas dispersiones acuosas coloidales (ej. pinturas, látex, etc.). Este trabajo, continuando dicha línea de aplicación tecnológica, estudia la desorción del BKC en distintos solventes: H<sub>2</sub>O a T=80°C, ácido, base, EtOH, Dodecilsulfato de Sodio (SDS) y la modificación que experimentan los adsorbentes antes y después de la desorción.

Se utilizaron como adsorbentes de BKC, dos Mt naturales, una provista por Cloisite®, USA (Mt-C), y otra Argentina (Mt-A) y sus respectivos productos de intercambio catiónico (OMt): comercial 2-hidroxietil-metil-octadecil-amonio (OMt-C30B) y con octadeciltrimetil-amonio al 87,5 % de la capacidad de intercambio catiónico (OMt-87.5). El análisis de la desorción se realizó en muestras con máxima adsorción de BKC y su desorción se cuantificó mediante HPLC-UV a 208 nm, estudiándose los sólidos obtenidos por DRX. Mientras que en medios acuosos la desorción de BKC no superó el 12% (con diferencias entre las Mt y OMt), en medio EtOH o SDS, la desorción alcanzó valores del 20 y 80%, para Mt-C y OMt-C30B, respectivamente, no superando el 20% para las muestras Mt-A y OMt-87.5. El análisis del espaciado interlamilar (d001) por DRX de las muestras iniciales y sus productos con BKC adsorbido y con posterior desorción con EtOH o SDS, indicaron: un aumento del espaciado con el ingreso del BKC, disminución del espaciado (7 %) en las OMt con la presencia de EtOH, probablemente por desorción de BKC y/o el surfactante e importante disminución (24 al 32%) para las muestras con presencia de SDS.

La baja desorción de BKC en medio acuoso permitiría plantear aplicaciones tecnológicas, mientras las desorciones en medio EtOH o SDS, evidenciaron las interacciones del BKC en los sitios de la intercapa.

### Referencias:

- 1- Lopez Loveira E.G. et. Al. TiO<sub>2</sub>-photocatalytic treatment coupled with biological systems for the elimination of benzalkonium chloride in water. Sep. and Purif. Technol. 2012, 91, 108-116.
- 2- López Loveira E.G. et al. Adsorción de BKC sobre distintas nanoarcillas. I workshop Nanoarcillas y sus aplicaciones. 29 y 30/10/2013. La Plata.



# 5<sup>o</sup> Jornadas de Pasantes y Becarios del CETMIC

18 de Diciembre 2015, M.B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina

## ADSORCIÓN DE IMAZALIL EN MONTMORILLONITA INTERCAMBIADA CON $\text{Cu}^{2+}$ : ESTUDIOS CINÉTICOS Y EN EQUILIBRIO

Martina Gamba<sup>1a</sup>, Rosa M. Torres Sánchez<sup>1b</sup>

<sup>1</sup> CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>a</sup> [martina.gamba@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:martina.gamba@cetmic.unlp.edu.ar), <sup>b</sup> [rosats@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:rosats@cetmic.unlp.edu.ar)

**Palabras Claves:** adsorción, imazalil, montmorillonita, cobre

El imazalil (IMZ) es un fungicida post-cosecha ampliamente utilizado en la producción de cítricos en Tucuman y en el Litoral. Las frutas se someten a baños con fungicidas y detergentes que genera un gran volumen de efluentes. Para evitar la contaminación de aguas naturales, se propone la adsorción de contaminantes en arcillas montmorillonitas (Mt).

En este trabajo se realizaron estudios cinéticos y en equilibrio de la adsorción de IMZ en una Mt intercambiada con  $\text{Cu}^{2+}$  (MtCu). Los estudios cinéticos se realizaron utilizando una relación sólido/solución = 0,1 mg/mL y [IMZ] = 100 ppm. Los estudios en equilibrio se realizaron en batch empleando tres relaciones sólido/solución (0,1; 0,5 y 1 mg/mL) y [IMZ] entre 2,5 - 150 ppm. El producto de adsorción se caracterizó por difracción de rayos X (DRX) y análisis térmicos (ATD/Tg).

La cinética de adsorción de IMZ en MtCu se ajustó al modelo de pseudo-segundo orden ( $k=4,11 \cdot 10^{-2} \text{ g}/(\text{mg} \cdot \text{hora})$ ;  $R^2=0,998$ ), completándose la reacción en 18 horas. Las isoterms de adsorción mostraron que MtCu es más efectiva en la remoción de IMZ que la arcilla natural, alcanzando porcentajes de remoción del 99%. Todas las isoterms fueron ajustadas al modelo General-Langmuir-Freundlich, observándose un incremento de  $q_{max}$  con la disminución de la relación sólido/solución.

Un aumento del espaciado interlaminar de 0,22 nm luego de la adsorción indicó que el fungicida ingresa en la intercapa de la arcilla. Los estudios térmicos corroboraron la interacción del IMZ con la arcilla por la aparición de un pico DTG (262 °C) y un pico ATD exotérmico (295 °C), asignado a la combustión del fungicida, y por un incremento de la pérdida de masa entre 200 y 500 °C.

## ADSORCIÓN DE METIL-TIOFANATO EN NANO-MONTMORILLONITAS. ESTUDIOS EN SISTEMAS BATCH Y EN COLUMNA.

Manuel Flores<sup>1a</sup>, Tomás Undabeytia<sup>2</sup>, Esmeralda Morillo<sup>2</sup>, Rosa Torres Sánchez<sup>1,b</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>2</sup>IRNAS, Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla, España.

<sup>a</sup>mflores@cetmic.unlp.edu.ar, <sup>b</sup>rosa.torres@gmail.com

**Palabras Claves:** Adsorción, nano-montmorillonitas, metil-tiofanato, floculación.

Metil-tiofanato (TM) es un fungicida sistémico perteneciente a la familia de los benzimidazoles, con actividad protectora y curativa<sup>1</sup>. TM suele emplearse junto a otros fungicidas en el tratamiento post-cosecha en la industria frutícola. En estudios previos, se ha encontrado distinta capacidad de adsorción para varios fungicidas empleando montmorillonita (Mt) y nano-montmorillonita (NMt)<sup>2</sup>. En este trabajo se propone estudiar la adsorción de TM empleando una Mt nacional y dos Mt preparadas por intercambio catiónico con diferentes concentraciones de surfactantes respecto a la capacidad de intercambio catiónico (CIC). Se prepararon NMt con bromuros de didodecildimetilamonio (DMt) (180% de la CIC) y octadeciltrimetilamonio (OMt) (166% de la CIC). Además, se realizó un estudio de floculación de los complejos con el fungicida adsorbido por medida de la turbidez y estudios de filtración en columna, con la finalidad de evaluar posibles aplicaciones tecnológicas.

Se encontró que las adsorciones de TM siguen el orden: DMt180 > OMt166 > Mt.

El estudio en sistema batch de la floculación mostró, para ambas NMt, una disminución de la turbidez relativa al formulado comercial de TM, lográndose un mínimo a relación sólido-líquido de 0.5 g/L, donde también se encontró la mayor capacidad de adsorción.

La fig. 1 muestra el porcentaje de remoción de TM en función del volumen filtrado de suspensión de TM (5 mg/L) a través de una columna rellena con una mezcla de arena con un 2% de DMt180. Se observó que en los primeros 4 L se logró remover alrededor del 90% logrando una saturación de la columna luego del pasaje de 12 L de suspensión.

Estos resultados suponen una mejora desde el punto de vista de la aplicación tecnológica para la recuperación de aguas contaminadas con TM en plantas de empaque tanto en sistemas en batch como en columna.

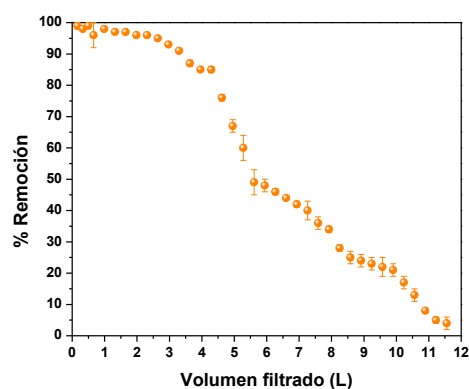


Fig 1. Remoción de TM (%) en función del volumen filtrado (L).

**Agradecimientos:** MF agradece al Programa Bec.Ar por la beca concedida que permitió realizar este trabajo.

**Referencias:** 1- PPDB: Pesticide Properties DataBase; IUPAC; <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/Reports/640.htm>  
 2- Flores et. al. Adsorción de fludioxonil, imazalil y tiabendazol sobre montmorillonita y organomontmorillonita. Workshop sobre Adsorción, Adsorbentes y sus Aplicaciones. San Luis, Argentina. 2014.

## GENERACIÓN DE CARBÓN VEGETAL CON EL HORNO KON TIKI PARA LA REMOCIÓN DE ARSÉNICO EN AGUAS

Amalia Lara Bursztyn Fuentes<sup>1a</sup>, Pablo Maximiliano Arnal<sup>1b</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>a</sup>amalbf@agro.uba.ar, <sup>b</sup>arnal@cetmic.unlp.edu.ar

**Palabras Claves:** carbón vegetal, recursos locales, arsénico.

La contaminación de las aguas con arsénico es una problemática de importancia mundial y nacional. Existen tecnologías bien establecidas para remover este contaminante en plantas de tratamiento medianas y grandes, poco accesibles para los segmentos de la población con menos recursos. Las nuevas “tecnologías emergentes” se basan en la utilización de recursos locales y desarrollo de procesos sencillos y de bajos costos. En este contexto, el objetivo del plan de trabajo propuesto para la Beca de Entrenamiento de la CIC es investigar la conversión biomasa en carbón vegetal (CV) con un dispositivo no convencional denominado horno Kon-Tiki y evaluar su capacidad de remoción del arsénico de agua. Para alcanzar el objetivo se plantearon 3 etapas principales: preparación del carbón vegetal, elaboración de pellets de carbón, y estudio de la remoción de arsénico de agua en un sistema estanco.

En la primera etapa, actualmente en desarrollo y perfeccionamiento, se procedió a estudiar y estandarizar el proceso de carbonización utilizando un dispositivo de sección cónica (diámetro inferior: 52 cm, diámetro superior: 65 cm y altura: 23 cm) (Ver Figura 1).



Figura 1: Esquema simplificado de los pasos involucrados en el proceso de transformación de la biomasa en carbón.

El estudio de la variabilidad del proceso, a través de la estimación del rendimiento de la reacción ha arrojado, hasta el momento, valores promediando el  $26 \pm 9\%$  con madera de eucalipto (*Eucalyptus sp.*).

Los pasos a seguir involucran el estudio de la elaboración de los pellets y de la remoción de arsénico en un sistema estanco.

## TAMICES ALTERNATIVOS

Pablo Arnal <sup>1a</sup>, Ezequiel Duarte <sup>2b</sup>, Santiago Velozo <sup>2c</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>2</sup> E.E.T N°6 Albert Thomas

<sup>a</sup> [arnal@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:arnal@cetmic.unlp.edu.ar), <sup>b</sup> [ezequielduarte@outlook.com](mailto:ezequielduarte@outlook.com), <sup>c</sup> [juventudsantiago@hotmail.com](mailto:juventudsantiago@hotmail.com)

**Palabras Claves:** Alternativa, tamices, accesible, arenas

El objetivo, fue encontrar una forma de poder tamizar arenas de una manera alternativa a los tamices tradicionales de laboratorio, que poseen un costo elevado. El método se aplicaría a arenas que se utilizarían en filtros de aguas, por lo que deberían tener un diámetro de 0,8 a 0,3 mm.

Un material accesible que nos permitió “tamizar”, fue el alambre mosquitero. Para eso, se pensó en deformar el alambre mosquitero de manera uniforme para crear rombos a partir de los rectángulos del alambre. Estos rombos poseerían una diagonal menor que nos permitiría tamizar arenas y separa las mismas con el diámetro de partícula buscado.

Para esto creamos un dispositivo que, sobre cuatro maderas agujereadas en los extremos y unidas por tonillos y tuercas, nos permitía ubicar una sección de alambre, ajustarla al dispositivo y deformar el alambre de una manera uniforme.

Para comprobar se tomó fotos con una lupa electrónica. Mediante un programa informático, se calculó las diagonales menores de los rombos (ya que esa diagonal es la significativa) y se comprobó que efectivamente el método y el dispositivo cumplían con las expectativas.

Finalmente, se adaptó el alambre deformado a unos aros, de un ancho razonable, para que estos “tamices” se puedan utilizar en recortes de tubos de pvc. Con las tapas de los mismos tubos se dispusieron los filtros de una manera estratégica para poder tamizar arenas fácilmente.

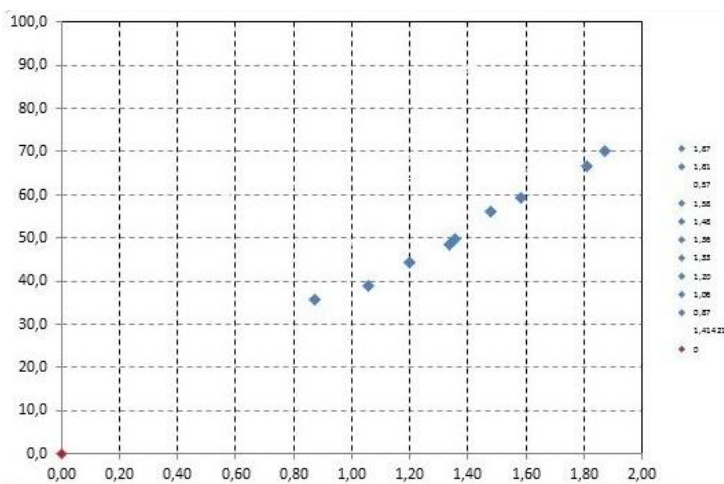


Figura 1: esta grafica muestra el ángulo vs d. Lo que nos permite ver claramente que a una mayor deformación, menor es la d.

## REMOCIÓN DE FLUORUROS EN AGUA CON PELLETS DE CARBON DOPADOS CON CALCIO

Leonel Long<sup>1,2a</sup>, Pablo M. Arnal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Carrera: Lic. en Química y Tecnología Ambiental.

<sup>2</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>a</sup>leonel.long@hotmail.com

**Palabras Claves (entre 3 y 5):** Carbón, Fluoruros, Ca, Remoción

El objetivo de este trabajo es desarrollar pellets de carbón dopados con calcio para estudiar la remoción de fluoruros en agua en un sistema batch.

Interesa saber cómo influyen el modo de dopaje con Ca, la cantidad de Ca presente y el post tratamiento térmico de los pellets sobre la capacidad de remoción de fluoruros.

Obtención del pellets: En la primera etapa se carboniza la biomasa; en la segunda etapa se seca y se muele el carbón obtenido y se lo mezcla con agua, harina y aceite, obteniéndose una mezcla plástica que luego se extruda; en la tercer etapa se corta el extrudido en pequeñas partes y se les realiza un tratamiento térmico.

El carbón se obtuvo por un método de carbonización simple y eco-compatible con dos latas concéntricas que permiten carbonizar la biomasa ubicada en la lata interior con el calor generado por una combustión de biomasa en la zona ubicada entre ambas latas. Ver Figuras 1 y 2.

La solución de Ca se obtiene disolviendo cascara de huevo (subproducto industrial) en ácido acético. Se agregaran 2 soluciones de concentraciones de Ca diferentes, dicho agregado puede ser o bien durante la formación de la mezcla plástica (post carbonización) o bien antes de la carbonización de la biomasa.

Los pellets se trataran a 2 diferentes temperaturas en horno.

La influencia de dichas variables se estudiará en el marco de un diseño de experimento factorial 2<sup>3</sup>.

Actualmente el método de carbonización ya está establecido y el trabajo se encuentra en la etapa de armado de pellet y posterior estudio de su capacidad de remoción de fluoruro.



Figura 1: Corazón del horno de carbonización. Consiste en una lata grande con agujeros a los lados en la parte inferior y una lata pequeña invertida, con 3 agujeritos en su base, dentro de la cual irá la biomasa a



Figura 2: Horno de carbonización funcionando. Es una combustión limpia, no genera gases tóxicos.



# 5<sup>o</sup> Jornadas de Pasantes y Becarios del CETMIC

18 de Diciembre 2015, M.B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina

## DESARROLLO DE PELLETS DOPADOS CON ALUMINIO PARA REMOVER ARSÉNICO DE AGUA

Martina Ormaechea<sup>1,2,a</sup> Pablo M. Arnal<sup>1a</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata.

<sup>a</sup>martinaormaechea\_23@hotmail.com

### Palabras Claves (entre 3 y 5): carbón vegetal, remoción de arsénico de agua

El objetivo de este trabajo es investigar la remoción de arsénico de agua en sistema estanco utilizando pellets de carbón dopados con aluminio.

La preparación de los pellets de carbón se realizó en cinco etapas. La primera etapa consistió en obtener carbón vegetal mediante la carbonización de biomasa; en este caso, se eligieron ramas de árbol eucalipto. Las ramas de eucalipto fueron carbonizadas en horno Kon-Tiki. El carbón obtenido fue secado al aire y luego en horno a 60°C.

En la etapa posterior se obtuvo carbón en polvo. El sólido obtenido de la carbonización se molió a mano en mortero y se tamizó para obtener el material con un tamaño de partícula menor a 104 µm (+140).

La tercera etapa consistió en preparar una pasta a base de carbón. La pasta se formó a partir de cuatro componentes: harina de trigo, carbón en polvo, solución acuosa de triacetato de aluminio, y aceite vegetal. Las cantidades de los componentes fueron determinadas realizando ensayos previos utilizando agua en lugar de la solución de triacetato de aluminio. Luego, el extrudado de la pasta proveyó los pellets a base de carbón. Para realizar el extrudado, se desarrolló una extrusora simple: una jeringa de 50 mL se acopló a una pistola de siliconas. La pasta extrudada se dejó secar sobre cartón en el laboratorio.

La quinta etapa consistió en tratar térmicamente los pellets a 450 °C. Se buscó de esta manera consolidar el material y eliminar los compuestos más volátiles presentes en la pasta.

A futuro, realizaremos la puesta a punto de la técnica colorimétrica para cuantificar arsénico en agua y realizaremos los estudios de remoción de As en sistemas estancos.

## PURIFICACIÓN DE AGUA CON CONTAMINACIÓN DE ORIGEN FECAL POR MEDIO DE UN FILTRO DE ARENA LENTO (SLOW SAND FILTER, SSF).

Paula Guevara Ochoa<sup>1,2,3 a</sup>, Alejandro Mariñelarena<sup>2</sup> Pablo Maximiliano Arnal<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata.

<sup>2</sup> ILPLA, Instituto de Limnología, CIC, CONICET La Plata, Argentina.

<sup>3</sup> CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>a</sup> paula.guevara@cetmic.unlp.edu.ar

**Palabras Claves (entre 3 y 5):** Arena, filtración lenta, biofilm, remoción de microorganismos, agua potable.

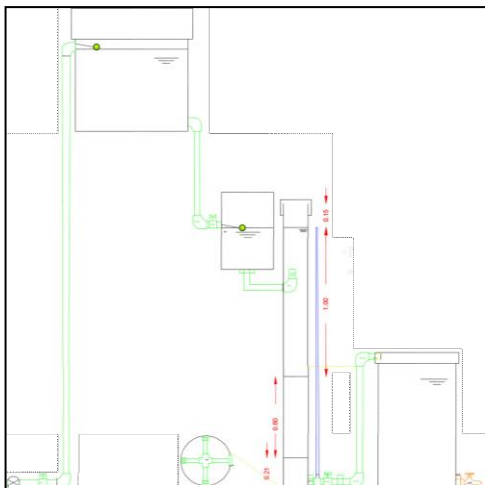


Figura 1. Prototipo SSF escala piloto

El filtro SSF está constituido con materiales de fácil acceso y puede filtrar entre 53 y 212 L/día. El tiempo de uso conlleva una acumulación de biomasa y materia orgánica que reduce la velocidad de filtración.

El nivel del agua en el filtro se regula con una válvula con flotante. El agua recorre lentamente el lecho de arena y grava contenido en un tubo de PVC. El nivel mínimo de agua dentro del filtro está determinado por una tubería con sifón que mantiene el nivel del agua por encima del lecho de arena. El secado del lecho provoca la muerte del biofilm.

Los SSF deben satisfacer ciertos criterios técnicos para un correcto funcionamiento: la arena debe poseer una distribución de tamaño efectivo ( $D_{10}$ ) que debe estar tener entre 150 a 350  $\mu\text{m}$ , un coeficiente de uniformidad ( $C_u$ )

menor a 3, y un contenido de carbonatos por debajo de 2%. Asimismo, la velocidad de filtración del agua debe circunscribirse al rango de 0,1 a 0,4 m/h. Luego de analizar las arenas de cinco proveedores locales, escogimos una que satisfizo todos los criterios. Luego de desarrollar un filtro en base a materiales accesibles en comercio minorista, de verificar su correcto funcionamiento mecánico y de buscar un lugar donde realizar las pruebas de campo, comenzó la instalación del filtro para el estudio piloto en el tambo de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Nacional de La Plata. La puesta en funcionamiento del filtro está prevista para Diciembre de 2015, cuando se estudiará como influyen variables ambientales del filtro sobre su capacidad de remoción de Coliformes (bacterias indicadoras de contaminación fecal del agua).

## EFFECTO DE LA TEMPERATURA DE CARBONIZACIÓN DE LAS CÁSCARAS DE SEMILLA DE GIRASOL SOBRE SU CAPACIDAD DE REMOCIÓN DE CRISTAL VIOLETA DE AGUA

Noelia Mieres<sup>1,2a</sup>, Mariela Fernández<sup>1b</sup>, Martiniano Picicco<sup>1c</sup>, Pablo M. Arnal<sup>1d</sup>

<sup>1</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, Argentina.

<sup>a</sup>[mieresnoelia@gmail.com](mailto:mieresnoelia@gmail.com) <sup>b</sup>[mfernandez@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:mfernandez@cetmic.unlp.edu.ar) <sup>c</sup>[martiniano.picicco@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:martiniano.picicco@cetmic.unlp.edu.ar)

<sup>d</sup>[arnal@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:arnal@cetmic.unlp.edu.ar)

**Palabras Claves:** cáscaras de semilla de girasol, remoción de agua, cristal violeta

Las cáscaras de semilla de girasol (CSG) son un subproducto de la industria aceitera, que por medio de un tratamiento térmico en ausencia de oxígeno pueden convertirse en carbón vegetal [1]. El carbón vegetal, debido a sus características estructurales, puede ser empleado para remover distintos colorantes orgánicos catiónicos del agua. Esta clase de colorantes se encuentra con frecuencia en efluentes industriales.

En este trabajo, se investigó la influencia de la temperatura de carbonización de las CSG sobre su capacidad de remover un colorante catiónico de agua. Se utilizó como material carbón vegetal obtenido a partir de las cáscaras de semilla de girasol y cristal violeta como contaminante modelo [2].

Las muestras de CSG fueron tratadas térmicamente dentro de botellas de vidrio tapadas con lana cerámica atravesada por un tubo de vidrio que impide el ingreso del aire a la botella —que combustiona la biomasa o el carbón generado— y que permite la salida de productos volátiles. Las CSG fueron tratadas entre 150–550 °C, con una velocidad de calentamiento de 5 °C.min<sup>-1</sup> y un tratamiento isotérmico a la temperatura máxima durante dos horas. El estudio de la remoción del colorante catiónico del agua se realizó en un sistema estanco. Para estimar el tiempo necesario para alcanzar el equilibrio, se estudió experimentalmente la cinética de remoción. Los sistemas estancos a temperatura ambiente consistieron en suspensiones con contenido de 0,5g del producto sólido del tratamiento térmico y 100 mL de solución de cristal violeta con una concentración inicial de 10, 20, 30 o 40 ppm. Las suspensiones se centrifugaron a 15.000 rpm durante 15 minutos, luego se separó el sobrenadante, y se determinó mediante espectrofotometría visible la cantidad de colorante removida por el sólido en función del tiempo.

Los resultados del tratamiento térmico indican que el rendimiento del proceso de carbonización disminuye con la temperatura, alcanzándose una zona de rendimiento aproximadamente constante a partir de 450°C. Las cinéticas de adsorción muestran que el tiempo necesario para alcanzar la capacidad máxima remoción es de aproximadamente cuatro horas y es más rápido para concentraciones menores. Las isoterms de remoción muestran que la capacidad de remoción es mayor para las muestras de CSG que fueron tratadas a una temperatura mayor.

### Referencias

[1] P. M. Arnal, "Baking sunflower hulls within an aluminum envelope in a common laboratory oven yields charcoal," *MethodsX*, vol. 2, pp. 198–203, 2015.

[2] R. Ahmad, "Studies on adsorption of crystal violet dye from aqueous solution onto coniferous pinus bark powder (CPBP)," *Journal of Hazardous Materials*, vol. 171 pp. 767–773, 2009.