

PROYECTO INTERNO PII-DEMEX-03-2017

"Remoción de Cu_2 , Pb_{2+} y Cd_{2+} en soluciones sintéticas utilizando como adsorbente en hidróxido doble laminar HDL con cloruro como anión interlaminar"

En la ciudad de Quito D.M., a los once días del mes de abril del año dos mil diecinueve, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Interno **PII-DEMEX-03-2017 "Remoción de Cu_2 , Pb_{2+} y Cd_{2+} en soluciones sintéticas utilizando como adsorbente en hidróxido doble laminar HDL con cloruro como anión interlaminar"**, por una parte la **Ph.D. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación y Proyección Social** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra la **Ph.D. Diana Endara Dranichnikova** en calidad de **Directora del Proyecto Interno**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) Mediante Memorando Nro. EPN-DEMEX-2017-0091-M del 12 de abril del 2017, la Jefa del Departamento de Metalurgia Extractiva (DEMEX) solicita al Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social (VIPS), que se asigne código y se registre el proyecto "Remoción de Cu_2 , Pb_{2+} y Cd_{2+} en soluciones sintéticas utilizando como adsorbente en hidróxido doble laminar HDL con cloruro como anión interlaminar" propuesto por la Ph.D. Diana Endara.
- b) Mediante Memorando Nro. EPN-VIPS-2017-0797-M del 18 de abril del 2017, el VIPS notifica a la Jefa del DEMEX que el proyecto de Investigación Interno de la Ph.D. Diana Endara ha sido registrado con el código PII-DEMEX-03-2017.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código de Proyecto	PII-DEMEX-03-2017
Nombre del Proyecto	Remoción de Cu_2 , Pb_{2+} y Cd_{2+} en soluciones sintéticas utilizando como adsorbente en hidróxido doble laminar HDL con cloruro como anión interlaminar
Directora del Proyecto	Ph.D. Diana Endara Dranichnikova
Colaboradores del Proyecto	Ph.D. Alicia del Carmen Guevara Caiquetán Ph.D. Ernesto Hale de la Torre Chauvín M.Sc. Sebastián Antonio Gámez Rivera
Departamento	Metalurgia Extractiva (DEMEX)
Líneas de Investigación	Carbones activados, adsorbentes y catalizadores. Impacto de efluentes en aguas y suelos.
Objetivo	Remover Cu_{2+} , Pb_{2+} y Cd_{2+} de soluciones sintéticas utilizando como adsorbente un hidróxido doble laminar HDL con cloruro como anión interlaminar
Duración del Proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Inicio: 17 de abril del 2017• Fin: 16 de abril del 2018• Prórroga: 6 meses, hasta el 16 de octubre del 2018• Duración total: 18 meses.
Entrega del Informe Final	25 de febrero de 2019



3. INFORME FINAL:

El 25 de febrero del 2019, la Ph.D. Diana Endara presenta el Informe Final del proyecto; mismo que es revisado por la Dirección de Investigación y Proyección Social, y se anexa a la presente acta y forma parte integrante de la misma, cuyas conclusiones, recomendaciones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- La caracterización empleada con DRX y Espectrofotometría de Infrarrojo (FTIR) permitió comprobar la identidad del HDL-Cl, mientras que el análisis de Fluorescencia de Rayos X permitió determinar la fórmula química del compuesto, la cual corresponde a $[Mg_{0.7}Al_3(OH)_2]Cl_{0.38}$. El área superficial determinada mediante la técnica de Brunauer, Emmett y Teller (BET) fue 26.70 m²/g para un tamaño de partícula de 51,60 μ m.
- La mayor eficiencia de remoción alcanzada fue 98,04 %, 99,99 % y 93,27 % para las soluciones de Pb⁺², Cu⁺² y Cd⁺² respectivamente, con la dosis óptima de 3 g/L para las soluciones de Pb⁺² y Cd⁺² y 2 g/L para la solución Cu⁺².
- La adsorción de plomo, cadmio y cobre en HDL-Cl siguió una cinética de Pseudo-segundo orden. Las constantes de velocidad del Cd⁺², Pb⁺² y Cu⁺² fueron 157,56*10⁻⁴ g/mg min, 10,33*10⁻⁴ g/mg min y 15,24*10⁻⁴ g/mg min respectivamente. El equilibrio de adsorción en la remoción del Cd⁺² y Pb⁺² se alcanzó a los 360 min, mientras que para la remoción del Cu⁺² se alcanzó a 240 min.
- El HDL regenerado puede ser reutilizado hasta un segundo ciclo de adsorción, sin una pérdida significativa en la eficiencia de remoción de los cationes, ya que la disminución en el porcentaje de remoción fue menor al 10 % en todos los casos de estudio.
- El HDL intercala con anión Cl⁻ es un prometedor adsorbente para remoción de Cd⁺², Pb⁺² y Cu⁺² de sistemas acuosos. Presenta una alta eficiencia en la remoción de los metales pesados de soluciones acuosas, la cual se ve beneficiada por el aumento de la temperatura y pH del sistema, además de ser un adsorbente reciclable.

RECOMENDACIONES:

- Sintetizar el hidróxido doble laminar HDL usando métodos de preparación diferentes a la co-precipitación.
- Probar la impregnación de metales para el tratamiento de otros tipos de efluentes.

PRODUCTOS:

1. Paper para la obtención del título de Ingeniera Química: "Estudio de la remoción de cadmio, plomo y cobre de soluciones sintéticas usando un hidróxido doble



laminar"; Guaygua Amaguaña Priscila Anabel; <https://biblioteca.epn.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=72336>, febrero 2019.

2. Paper para la obtención del título de Ingeniera Química: "Síntesis de una hidrotalcita impregnada con platino para el tratamiento de efluentes cianurados"; Contreras Guerra María Reneé; <https://outlook.office.com/owa/?realm=epn.edu.ec&exsvurl=1&llcc=3082&modurl=0&path=/mail/inbox>; marzo 2019.
3. Presentación oral: "Síntesis de una hidrotalcita impregnada con platino para el tratamiento de efluentes cianurados"; Contreras María, Endara Diana ICSGRE 2019 International Conference on Soil, Croundwater Remediation and Excavation, Berlín, Alemania; mayo 2019.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El Proyecto Interno PII-DEMEX-03-2017 no contó con asignación presupuestaria del Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social (VIPS).

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Interno *PII-DEMEX-03-2017 "Remoción de Cu₂, Pb₂₊ y Cd₂₊ en soluciones sintéticas utilizando como adsorbente en hidróxido doble laminar HDL con cloruro como anión interlaminar"*.

Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

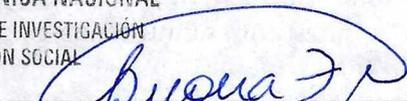
Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los once días del mes de abril del año dos mil diecinueve.



Ph.D. Alexandra Alvarado
**Vicerrectora de Investigación
 y Proyección Social**



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
 VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
 Y PROYECCION SOCIAL



Ph.D. Diana Endara
**Directora del Proyecto
 PII-DEMEX-03-2017**

sp/cc

Recibido x 
 18/04/2019