



PROYECTO INTERNO PII-DEMEX-004-2016
"Desarrollo de filtros de bajo costo a partir de polisulfuro de azufre-limoneno para el tratamiento de efluentes de la industria minera"

En la ciudad de Quito D.M., a los veintinueve días del mes de septiembre del año dos mil diecisiete, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Interno **PII-DEMEX-004-2016 "Desarrollo de filtros de bajo costo a partir de polisulfuro de azufre-limoneno para el tratamiento de efluentes de la industria minera"**, por una parte el **Dr. Alberto Celi Apolo** en calidad de **Vicerrector de Investigación y Proyección Social** de la Escuela Politécnica Nacional y, el **Dr. Ernesto De la Torre** en calidad de Director del Proyecto Interno, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) Mediante Memorando N° EPN-DEMEX-2016-0050-M del 1 de marzo del 2016, el Jefe de Departamento de Metalurgia Extractiva (DEMEX) informa a la Dirección de Investigación y Proyección Social que mediante Resolución N° 7-16 del Consejo del DEMEX se aprueba el proyecto de Investigación "Desarrollo de filtros de bajo costo a partir de polisulfuro de azufre-limoneno para el tratamiento de efluentes de la industria minera", cuyo director es el Dr. Ernesto Hale De la Torre Chauvín.
- b) Mediante Memorando N° EPN-DIPS-2016-0152-M del 9 de marzo del 2016, la Dirección de Investigación y Proyección Social informa al Jefe del DEMEX que el proyecto de Investigación Interno del Dr. Ernesto De la Torre ha sido registrado con el código PII-DEMEX-004-2016.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO INTERNO PII-DEMEX-004-2016:

Código de Proyecto	<i>PII-DEMEX-004-2016</i>
Nombre del Proyecto	<i>Desarrollo de filtros de bajo costo a partir de polisulfuro de azufre-limoneno para el tratamiento de efluentes de la industria minera</i>
Director del Proyecto	<i>Dr. Ernesto Hale De la Torre Chauvín</i>
Departamento	<i>Metalurgia Extractiva (DEMEX)</i>
Línea de Investigación	<i>Carbones activados, adsorbentes, y catalizadores</i>
Objetivo	<i>Desarrollar un medio filtrante para remover mercurio catiónico y metálico de efluentes líquidos vía impregnación de polisulfuro de azufre-limoneno.</i>
Duración del Proyecto	<i>12 meses (del 1 de marzo del 2016 al 28 de febrero del 2017)</i>
Entrega del Informe Final	<i>26 de abril del 2017, (1 mes, 26 días)</i>
Presupuesto asignado	<i>\$0.00 USD (autogestionado)</i>





3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando N° EPN-DEMEX-2017-0107-M con fecha 26 de abril del 2017 la Jefa del DEMEX presenta el informe final de los trabajos realizados del Proyecto Interno PII-DEMEX-004-2016. El Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social de la Escuela Politécnica Nacional procedió a la revisión del informe final presentado, y emitió un informe de observaciones, el cual fue notificado mediante Memorando N° EPN-VIPS-2017-1354-M.

El Director del proyecto presenta el Informe Final con los cambios sugeridos mediante Memorando N° EPN-DEMEX-2017-0248-M con fecha 14 de agosto del 2017. El Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social procedió a la revisión del informe final y solicitó al Director del proyecto que remita la documentación de respaldo faltante, correspondiente a la transferencia de resultados obtenidos.

Mediante Memorando N° EPN-DEMEX-2017-0287-M el Director presenta el Informe Final con los respaldos faltantes, mismo que es revisado por el Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social y que se anexa a la presente acta y forma parte integrante de la misma, cuyas conclusiones y recomendaciones son:

CONCLUSIONES:

- a) Los objetivos planteados para el proyecto se han cumplido en un 100%. Los resultados obtenidos son alentadores y han generado nuevos temas de investigación relacionados con la filtración de mercurio.
- b) Las actividades planificadas se efectuaron en un 100%.
- c) El proyecto ha tenido una ejecución presupuestaria y técnica del 100%.
- d) El proyecto ha generado y financiado: 1 proyecto de titulación terminado y 1 proyecto de titulación en revisión. Ambos de la carrera de Ing. Química.
- e) Los materiales lignocelulósicos presentan componentes biopoliméricos en su estructura. La cascarilla de arroz posee 29,20% de celulosa, 21,10% de hemicelulosa y 20,00% de lignina. Mientras que el cuesco de palmiste posee 29,70% de celulosa, 11,80% de hemicelulosa y 45,90% de lignina, que son capaces de absorber iones de metales pesados por lo que son una buena opción en la remoción de estos contaminantes de efluentes industriales.
- f) El proceso de biosorción de Cu^{2+} en modo de lecho agitado, con cascarilla de arroz y cuesco de palmiste mostró ser eficiente, evidenciando porcentajes más altos de remoción en el rango de pH desde 5 a 6, para los dos biosorbentes.
- g) Las condiciones de operación que generaron mayores valores de biosorción de Cu^{2+} en ensayos de lecho agitado fueron de 20 g/L de concentración de biosorbente, a un tamaño de partícula mayor a 1,00 mm y por 1,5 h. Con las cuales se lograron valores de remoción de Cu^{2+} de 94 y 99% para la cascarilla de arroz y el cuesco de palmiste respectivamente.
- h) El medio filtrante de la columna empacada con cascarilla de arroz presentó un valor de porosidad de 0,6 para el cual es necesario una velocidad intersticial mínima de 37 m/día. Mientras que la porosidad del medio filtrante con cuesco de palmiste fue de 0,4 necesitando 22 m/día de velocidad intersticial.
- i) El proceso de remoción de Cu^{2+} de soluciones clarificadas en filtros de columna empacada mostró ser efectivo alcanzando porcentajes de remoción de 91 y 90% para la cascarilla de arroz y el cuesco de palmiste respectivamente a escala laboratorio.



- j) Los filtros a escala industrial de 1,5 m de altura de lecho efectivo de cascarilla de arroz o cuesco de palmiste por 9 m² de sección transversal alcanzarían 99% de remoción de Cu²⁺ al tratar 10 m³ por día de efluentes contaminados.

RECOMENDACIONES:

- a) La EPN debe continuar financiando los Proyectos de Investigación Internos de cada departamento, ya que permiten el desarrollo de iniciativas de los docentes, siendo una verdadera escuela de formación de investigadores.
b) Evaluar funcionamiento de filtros de mayor capacidad.
c) Realizar ensayos de saturación de medio poroso para determinar el tiempo de vida útil.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:


El Proyecto Interno PII-DEMEX-004-2016 no contó con asignación presupuestaria del Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Interno PII-DEMEX-004-2016 "**Desarrollo de filtros de bajo costo a partir de polisulfuro de azufre-limoneno para el tratamiento de efluentes de la industria minera**".

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 veintinueve días del mes de septiembre del año dos mil diecisiete.



Dr. Alberto Celi
Vicerrector de Investigación
y Proyección Social

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Y PROYECCION SOCIAL


Dr. Ernesto De la Torre
Director del Proyecto
PII-DEMEX-004-2016

dp/cc