

PROYECTO SEMILLA PIS-14-30

"Evaluación de procesos no convencionales para depuración de relaves sulfurados contaminados con metales pesados"

En la ciudad de Quito D.M., a los quince días del mes de abril del año dos mil veinte y uno, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Semilla **PIS-14-30 "Evaluación de procesos no convencionales para depuración de relaves sulfurados contaminados con metales pesados"**, por una parte, la **Dra. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación, Innovación y Vinculación** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra la **Dra. Guevara Caiquetan Alicia Del Carmen** en calidad de **Directora del Proyecto Semilla PIS-14-30**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) El 7 de abril de 2014, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación y Proyección Social, mediante Resolución No. 10 se convocó al llamado de "Proyectos de Investigación Semilla – Convocatoria abierta 2014".
- b) Una vez realizado el proceso de evaluación de los Proyectos Semilla que fueron presentados el 25 de junio de 2014, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación y Proyección Social, mediante Resolución No.39, se aprobaron los proyectos semilla 2014 entre ellos el denominado: "Evaluación de procesos no convencionales para depuración de relaves sulfurados contaminados con metales pesados", presentado por la Dra. Alicia Guevara.
- c) Mediante Memorando EPN-VIPS-2014-0367-M, del 11 de julio de 2014 se notifica la aprobación del proyecto PIS-14-30 y se indica que la fecha de inicio es el 1 de septiembre de 2014.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código de Proyecto	<i>PIS-14-30</i>
Nombre del Proyecto	<i>Evaluación de procesos no convencionales para depuración de relaves sulfurados contaminados con metales pesados</i>
Director del Proyecto	<i>Guevara Caiquetan Alicia Del Carmen</i>
Colaboradores del Proyecto	<i>De la Torre Chauvín Ernesto Hale</i>
Departamento	<i>Departamento de Metalurgia Extractiva (DEMEX)</i>
Líneas de Investigación	<i>Impacto de efluentes en agua y suelos</i>
Objetivo	<i>Evaluar los procesos no convencionales para depuración de relaves sulfurados contaminados con metales pesados</i>
Duración del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Inicio: 01 de septiembre del 2014</i> • <i>Fin planificado: 31 de agosto del 2015</i> • <i>Fin de prórroga: 26 de febrero del 2016</i> • <i>Duración total: 18 meses</i>
Entrega del Informe Final	<i>18 de agosto del 2016</i>
Presupuesto asignado	<i>\$ 10.799,49 USD</i>
Presupuesto ejecutado	<i>\$ 9.481,25 USD</i>

3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando EPN-PIS-14-30-2016-0003-M del 18 de agosto del 2016 la Dra. Guevara Caiquetan Alicia Del Carmen, Directora del Proyecto PIS-14-30, presenta el Informe Final del Proyecto Semilla, mismo que es revisado por la Dirección de Investigación, y que se anexa y forma parte integrante de la presente Acta de Finalización, cuyas conclusiones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- Los relaves que contienen alta carga de sulfuros (30% de pirrotina, 12% de pirita, 4% de calcopirita, 2% de arsenopirita) y 10% de cuarzo, contaminados 95,67% con metales pesados como Cu (2%), Zn (1%) y Pb (<1%), pueden ser depurados por fitorremediación, remediación electrocinética y lavado con agentes extractantes
- El tratamiento de fitorremediación con pasto rye grass aplicado durante 60 días a las muestras de relave sulfurado contaminados con metales pesados (Cu, Zn y Pb) permitió reducir la concentración de Cu en 76%, de Zn en 45% y de Pb en 93%. El tratamiento permitió cumplir con las Normas Técnicas para la 2 aplicación de las ordenanzas metropolitanas sustitutiva del Título V. "Del Medio Ambiente" del libro segundo del Código Municipal, esto es Cu (2 ppm) y Pb (< 0,2 ppm), pero no resultó efectiva para el Zn (<2 ppm). El costo estimado de este tratamiento fue de 720 USD por cada tonelada de relave sulfurado contaminado.
- El tratamiento de electro remediación fue aplicado suministrando corriente con un voltaje constante de 10 V y un amperaje constante de 0,1 A durante cinco días sobre las muestras de relave sulfurado contaminados con metales pesados y permitió la reducción de la concentración de Cu en 88%. de Zn en 87% y de Pb en 93%. El tratamiento permitió cumplir con las Normas Técnicas para la aplicación de las ordenanzas metropolitanas sustitutiva del Título V. "Del Medio Ambiente" del libro segundo del Código Municipal. El costo estimado de este tratamiento fue de 870 USD por cada tonelada de relave sulfurado contaminado.
- El tratamiento de lavado de relaves empleando EDTA como agente extractante permitió obtener los mayores porcentajes de reducción de las concentraciones de cobre, zinc y plomo presentes en las muestras de relave sulfurado de minería. Estos porcentajes correspondieron al 94%; 88% y 98% respectivamente. El tratamiento permitió cumplir con las Normas Técnicas para la aplicación de las ordenanzas metropolitanas sustitutiva del Título V, "Del Medio Ambiente" del libro segundo del Código Municipal. El costo estimado de este tratamiento fue de 820 USD por cada tonelada de relave sulfurado contaminado.
- La implementación del sistema de lavado para una tonelada de relaves sulfurados contaminados con cobre, zinc y plomo empleando agentes extractantes requirió de una inversión inicial de 134 463,66 USD y se determinó un costo del tratamiento de 1 000 USD por cada tonelada de relave sulfurado, por lo que se obtuvo una utilidad anual de 59 120,97 USD al remediar semestralmente 100 toneladas de relave contaminado.

PRODUCTOS:

- Proyecto de titulación finalizado: Evaluación del uso de desechos de la industria cerámica para la elaboración de material de confinamiento de relaves sulfurados; León Oviedo, Tamara Elizabeth; Ingeniería Química; 2016. URL: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/15248>

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El monto asignado al Proyecto Semilla PIS-14-30 fue de \$ 10.799,49 USD (diez mil setecientos noventa y nueve con 49/100), y se ejecutaron \$ 9.481,25 USD (nueve mil cuatrocientos ochenta y uno con 25/100), conforme al detalle emitido por la Dirección Financiera, que se adjunta a la presente Acta y forma parte integrante de la misma.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto de Investigación Semilla PIS-14-30: "Evaluación de procesos no convencionales para depuración de relaves sulfurados contaminados con metales pesados".

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 quince días del mes de abril del año dos mil veinte y uno.



Dra. Alexandra Alvarado
Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Vinculación



Dra. Alicia Guevara
Directora del Proyecto
PIS-14-30

np/cc

Recibido 31/08/2021
Alicia Guevara

