

PROYECTO INTERNO SIN FINANCIAMIENTO PII-DPET-2021-01
«Bioelectrorremediación de aguas contaminadas con petróleo»

En la ciudad de Quito D.M., a los dieciséis días del mes de febrero de dos mil veintitrés, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento PII-DPET-2021-01 «Bioelectrorremediación de aguas contaminadas con petróleo», 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 el **Dr. Johnny Robinson Zambrano Carranza** en calidad de **Director del Proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento PII-DPET-2021-01**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES

- a) Mediante Oficio EPN-FGPD-2021-0257-M del 15 de abril de 2021, el Dr. Johnny Zambrano, presenta al Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, la propuesta del Proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento titulada «Bioelectrorremediación de aguas contaminadas con petróleo».
- b) El proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento «Bioelectrorremediación de aguas contaminadas con petróleo», presentado por el Dr. Johnny Zambrano, fue aprobado en sesión de Consejo de Investigación, Innovación y Vinculación del 15 de junio de 2021, mediante Resolución RCIIV-098-2021.
- c) Con Memorando EPN-DI-2021-0536-M del 24 de junio de 2021, la Dirección de Investigación notifica a la Jefatura del Departamento de Petróleos, que el proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento presentado por el Dr. Johnny Zambrano ha sido aprobado y que se le ha asignado el código PII-DPET-2021-01, con fecha de inicio el 28 de junio de 2021 y fecha de fin el 27 de junio de 2022.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Código de Proyecto	PII-DPET-2021-01
Nombre del Proyecto	Bioelectrorremediación de aguas contaminadas con petróleo
Director del Proyecto	JOHNNY ROBINSON ZAMBRANO CARRANZA
Colaborador del Proyecto	PABLO DANIEL BENALCAZAR FLORES
Unidad Ejecutora	Departamento de Petróleos (DPET)
Línea de Investigación	Producción de hidrocarburos
Objetivo	Determinar las condiciones de degradabilidad de las moléculas de hidrocarburos en efluentes industriales
Duración del Proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Fecha de Inicio: 28 de junio de 2021• Fecha de fin planeado: 27 de junio de 2022• Duración total: 12 meses
Entrega del Informe Final	28 de septiembre de 2022

3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando EPN-DPET-2022-0554-M del 28 de septiembre de 2022, el Dr. Johnny Zambrano, Director del Proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento PII-DPET-2021-01, entrega el Informe Final del proyecto que dirige, mismo que es revisado por la Dirección de Investigación, se anexa y forma parte integrante del Acta de Finalización, cuyas conclusiones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- Con la finalidad de monitorear de mejor manera el proceso de biodegradación, se preparó agua fresca, con crudo pesado diluido en aceite vegetal junto con el surfactante *tween 20* (monolaurato de polioxietileno [20] sorbitano [C₅₈H₁₁₄O₂₆]) (punto de nube a 95 °C) cuyo balance hidrofílico lipofílico de 16.7 le orienta como un aditivo emulsionante de aceites vegetales con características humectantes; sobre este sistema oleoso e hidrocarbonado se añadieron los elementos nutricionales y caldos bacteriológicos, en los que se sumergieron los electrodos de grafito, divididos en 3 placas en calidad de ánodo con un área de 786 cm² y 3 placas en calidad de cátodo de igual área; todo esto en conjunto han configurado la celda bioelectroquímica aerobia.
- Durante 9 semanas, se realizó el proceso experimental, en el que por la naturaleza iónica de los nutrientes adicionados al sistema bioelectroquímico permitieron que el medio acuoso aceptara variaciones de corriente continua entre 35 y 30 mA densidad de corriente (0.445 mA/m²). Adicionalmente se evaluó las variaciones de pH que se mantuvo próximo a 5, Sólidos totales disueltos (TDS), cuyo valor máximo fue de 38 ppm repuestos semanalmente para compensar el consumo por los microorganismos electrófilos.
- Durante el proceso se observó un voltaje entre 1.2 y 2.4 voltios entre los electrodos y una tendencia decremental de la corriente suministrada (35 y 30 mA) a la celda bioelectroquímica por consumo de los nutrientes adicionados. Estos fueron los parámetros de trabajo que permitieron la proliferación de microorganismos aerobios (*Bacillus* y *Cocos*), que derivaron en cambios estructurales de los contaminantes hidrocarbonados iniciales, mostrándose incluso una variación en la viscosidad del crudo problema.

PRODUCTOS:

- Póster: «*Bioelectrodegradación de hidrocarburos en emulsión O/W*»; Pablo Benalcázar, Johnny Zambrano, Erick Álvarez, Karola Quinaluiza; FEX, Energía que trasciende; Quito, Ecuador; mayo 2022.
- Proyectos de titulación de Ingeniería en petróleos: «*Bioelectrodegradación de hidrocarburos en emulsión O/W*»; Morán De La Torre José Javier; URL: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22560>; marzo 2022.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El Proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento PII-DPET-2021-01 no contó con asignación presupuestaria.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento PII-DPET-2021-01 «*Bioelectrorremediación de aguas contaminadas con petróleo*».

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 dieciséis días del mes de febrero de dos mil veintitres.

Dra. Alexandra Alvarado
**Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Vinculación**

Dr. Johnny Zambrano
**Director del Proyecto
PII-DPET-2021-01**

xj/sp