

PROYECTO INTERNOS SIN FINANCIAMIENTO O AUTOGESTIONADO PII-DCN-004-2016
"Estudio de la degradación del plaguicida Tiabendazol en un efluente líquido de una florícola mediante irradiación con un haz de electrones acelerados"

En la ciudad de Quito D.M., a los veintiún días del mes de abril del año dos mil veinte, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Interno Sin Financiamiento o Autogestionado PII-DCN-0004-2016 "Estudio de la degradación del plaguicida Tiabendazol en un efluente líquido de una florícola mediante irradiación con un haz de electrones acelerados", 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 M.Sc. William Estuardo Villacis Oñate** en calidad de **Director del Proyecto Interno Sin Financiamiento o Autogestionado PII-DCN-004-2016**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) Mediante Memorando Nro. EPN-DCN-2016-0316-M del 12 de junio de 2016, el Jefe del Departamento de Ciencias Nucleares (DCN) solicita al Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social la asignación de código y registro del proyecto "Estudio de la degradación del plaguicida Tiabendazol en un efluente líquido de una florícola mediante irradiación con un haz de electrones acelerados" propuesto por el M.Sc. William Villacis.
- b) Mediante Memorando Nro. EPN-DIPS-2016-0549-M del 2 de agosto de 2016, la Dirección de Investigación y Proyección Social (DIPS), notifica al Jefe del DCN que el proyecto interno sin financiamiento o autogestionado presentado por el M.Sc. William Villacis ha sido registrado con el código PII-DCN-004-2016 con fecha de inicio 1 de junio 2016.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código de Proyecto	PII-DCN-004-2016
Nombre del Proyecto	Estudio de la degradación del plaguicida Tiabendazol en un efluente líquido de una florícola mediante irradiación con un haz de electrones acelerados
Director del Proyecto	WILLIAM ESTUARDO VILLACIS OÑATE
Colaboradores del Proyecto	JADY PAULINA PEREZ GUANMANZARA
Departamento	Departamento de Ciencias Nucleares (DCN)
Líneas de Investigación	Aplicaciones de aceleradores de electrones
Objetivo	Estudiar la degradación del plaguicida Tiabendazol presente en un efluente líquido de una florícola mediante el uso de un haz de electrones proveniente de un acelerador de electrones.
Duración del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio: 1 de junio de 2016 • Fin planificado: 31 de mayo de 2017 • Duración total: 12 meses
Entrega del Informe Final	8 de abril de 2019
Presupuesto asignado	\$ 0,00 USD



3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando Nro. EPN-DCN-2019-0167-M entregado el 8 de abril de 2019, el M.Sc. William Villacis presenta el Informe Final del Proyecto Interno Sin Financiamiento o Autogestionado PII-DCN-004-2016, mismo que es revisado por la Dirección de Investigación y remitió las observaciones correspondientes mediante Memorando EPN-DIPS-2019-0252-M del 10 de mayo de 2019.

Mediante Memorando Nro. EPN-DCN-2020-0075-M del 11 de febrero del 2020 el M.Sc. William Villacis presenta el Informe Final corregido del Proyecto Interno Sin Financiamiento o Autogestionado PII-DCN-004-2016, 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:

- La aplicación de los tratamientos de radiación de electrones acelerados con dosis de 2, 3 y 4 kGy en presencia de H_2O_2 en concentraciones de 0, 5, 10 y 15 $mmol L^{-1}$, permitió alcanzar degradaciones de Tiabenzanol superiores al 96%.
- La remoción del carbono orgánico total (COT) sólo fue algo superior al 30% en la condición con mayor concentración de H_2O_2 y mayor dosis de radiación de electrones acelerados (15 $mmol L^{-1}$ H_2O_2 y 4 kGy, respectivamente). La variación del COT en las muestras es atribuible a los productos de degradación del Tiabendazol, los cuales pueden ser más fáciles de degradar que el compuesto del que se originan.
- Si existe mineralización de las especies orgánicas, puesto que se forman agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), nitrato (NO_3^-) y sulfato (SO_4^{2-}). Los dos últimos iones quedarían disueltos en el agua, los cuales aportarían a la conductividad eléctrica de la solución.
- Del análisis estadístico, se determinó que al aumentar la dosis de radiación de electrones acelerados y la concentración de H_2O_2 , se logró un efecto positivo en la remoción de COT.
- Se alcanzó una degradación del Tiabendazol del 92% y una remoción del carbono orgánico total de 20% con una dosis de radiación de electrones acelerados de 4 kGy y una concentración de peróxido de hidrogeno de 15 $mmol L^{-1}$, en la solución del plaguicida que se preparó con agua de riego de una florícola. Tanto la degradación del Tiabendazol como remoción del COT se vieron negativamente afectados por las características del agua de la florícola.
- Los incrementos en la concentración de iones nitrato fueron de 0,44 y 0,88 $mg L^{-1}$ y en la concentración de iones sulfato fueron de 2,11 y 3,02 $mg L^{-1}$, en cada una de las soluciones preparadas con agua de riego de una florícola.
- El valor del pH bajo desde 6,5 (valor inicial) hasta un valor de 5,0 o menos, en dependencia de la dosis de radiación de electrones acelerados. Esto puede atribuirse a la formación de ácidos orgánicos, mismos que son productos esperados del tratamiento. También se observó un aumento en la conductividad eléctrica como consecuencia de los tratamientos. La solución inicial de Tiabendazol tenía una conductividad de 19,10 $\mu S cm^{-1}$ y al final del tratamiento se alcanzaron valores entre 500 y 6000 $\mu S cm^{-1}$, cuando se empleó H_2O_2 . La baja conductividad eléctrica se asocia a la baja concentración de iones inevitablemente presentes en el agua

desionizada que se usó para preparar la solución. El Tiabendazol al no ser un compuesto iónico, no aporta a la conductividad eléctrica de la solución.

PRODUCTOS:

- Artículo: Estudio de la degradación y mineralización de tiabendazol mediante la aplicación de electrones acelerados y peróxido de hidrógeno; Tulcan G.; Murillo L.; Naranjo D.; Espinoza I.; Sandoval C.; Villacis W.; Muñoz F. / Formato Revista Politécnica
- Presentación a la comunidad politécnica – Estudio de la degradación y mineralización de tiabendazol mediante la aplicación de electrones acelerados y peróxido de hidrógeno; Predefensa de proyecto de titulación / Perez J.; Túlcan G. / 12 de septiembre de 2017.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El proyecto interno sin financiamiento o autogestionado no conto con asignación presupuestaria.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto de Investigación Interno Sin Financiamiento o Autogestionado PII-DCN-004-2016: "*Estudio de la degradación del plaguicida Tiabendazol en un efluente líquido de una florícola mediante irradiación con un haz de electrones acelerados*".

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 veintiún días del mes de abril del año dos mil veinte.



Dra. Alexandra Alvarado
Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Vinculación

cc/np



M.Sc. William Villacis
Director del Proyecto
PII-DCN-004-2016

02/09/2022

