

PROYECTO SEMILLA PIS-18-01

"Estudio de la remoción de contaminantes emergentes usando residuos agroindustriales dentro de procesos de filtración como alternativa de saneamiento"

En la ciudad de Quito D.M., a los diez días del mes de agosto del año dos mil veinte y uno, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Semilla **PIS-18-01 "Estudio de la remoción de contaminantes emergentes usando residuos agroindustriales dentro de procesos de filtración como alternativa de saneamiento"**, 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. Víctor Hugo Guerrero Barragán** en calidad de **Director del Proyecto Semilla PIS-18-01**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) El 19 de junio de 2018, el Consejo de Investigación y Proyección Social mediante Resolución R088/18, aprueba el Cronograma para la presentación de Propuestas de Proyectos de Investigación – Convocatoria 2018, y mediante Resoluciones R090/18, R096/18, R160/18 se aprobaron modificaciones al cronograma de la Convocatoria 2018.
- b) El 5 de febrero de 2019, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación y Proyección Social, mediante Resolución RCIPS-028-2019, se aprobó el "Informe Final de la Convocatoria 2018", entre los proyectos aprobados se encuentra el Proyecto Semilla denominado "*Estudio de la remoción de contaminantes emergentes usando residuos agroindustriales dentro de procesos de filtración como alternativa de saneamiento*", presentado por el Dr. Víctor Guerrero.
- c) Mediante Memorando EPN-VIPS-2019-0217-M del 8 de febrero de 2019, el Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social informa que la propuesta "*Estudio de la remoción de contaminantes emergentes usando residuos agroindustriales dentro de procesos de filtración como alternativa de saneamiento*" ha sido aprobada.
- d) Mediante memorando EPN-VIPS-2019-0435-M del 19 de marzo de 2019, el Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social informa a los directores de los proyectos semilla 2018 que el inicio de los proyectos es el 1 de abril de 2019.
- e) Mediante memorando EPN-CIIV-2020-0241-M del 16 de septiembre de 2020, el Consejo de Investigación, Innovación y Vinculación, notifica al Dr. Víctor Guerrero, la Resolución RCIIV-198-2020 donde se aprueba la prórroga técnica del Proyecto Semilla PIS-18-01, por tres meses, por lo que la fecha de fin de ejecución del proyecto es el 31 de diciembre del 2020.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código de Proyecto	PIS-18-01
Nombre del Proyecto	<i>Estudio de la remoción de contaminantes emergentes usando residuos agroindustriales dentro de procesos de filtración como alternativa de saneamiento.</i>
Director del Proyecto	GUERRERO BARRAGAN VICTOR HUGO (DMT)
Codirector del Proyecto	ALDAS SANDOVAL MARIA BELEN (DICA)
Colaboradores del Proyecto	ALMEIDA NARANJO CRISTINA ELIZABETH (DIM) VILLAMAR AYALA CRISTINA ALEJANDRA (USACH)
Departamento	Departamento de Materiales, Departamento de Ingeniería Mecánica Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador Departamento de Ingeniería Civil en Obras Civiles, Facultad de Ingeniería, Universidad de Santiago de Chile (USACH), Santiago, Chile
Líneas de Investigación	Desarrollo, caracterización y procesamiento de materiales sólidos
Objetivo	<i>Evaluar la eliminación de contaminantes emergentes usando residuos agroindustriales en procesos de filtración como alternativa de saneamiento</i>
Duración del Proyecto	-Fecha de Inicio: 2019-04-01 -Fecha de Fin Planeada: 2020-09-30 -Fecha de Fin Prórroga Técnica: 2020-12-31

43
10/27

	-Fecha de Fin Real: 2020-12-31 -Duración total: 21 meses
Entrega del Informe Final	23 de marzo de 2021
Presupuesto asignado	14.976,74 USD
Presupuesto ejecutado	14.975,49 USD

3. INFORME FINAL:

Mediante memorando EPN-PIS-18-01-2021-0007-M del 23 de marzo de 2021, el Dr. Víctor Guerrero, Director del Proyecto PIS-18-01, presenta el Informe Final del Proyecto Semilla. El informe final es revisado por la Dirección de Investigación, y se anexa y forma parte integrante del Acta de Finalización, cuyas conclusiones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- La adsorción de contaminantes emergentes utilizando residuos lignocelulósicos se ajusta, en general, a isothermas de Langmuir y a modelos de pseudo primer orden.
- La adsorción realizada empleando adsorbentes con nanopartículas fotocatalíticas en presencia de radiación UV permitió reducir los tiempos de contacto necesarios para remover contaminantes emergentes.
- La impregnación de material nanoparticulado sobre residuos lignocelulósicos permite incrementar la eficiencia de remoción de contaminantes emergentes.
- La selección de parámetros operativos y de una configuración adecuada para sistemas de filtración permitió mejorar el desempeño de dichos sistemas. Se requieren estudios adicionales para analizar alternativas para la optimización del tratamiento de aguas residuales.
- Los materiales arcillosos y los residuos lignocelulósicos, tales como la viruta de madera o las cáscaras de maní, constituyen materiales adecuados y de bajo costo para la remoción de contaminantes de agua a través de procesos batch y en sistemas filtrantes. Sin embargo, se debe considerar la toxicidad que algunos de estos materiales pueden tener para microorganismos y organismos tales como lombrices y plantas, empleados como sustratos en biofiltros.
- Los humedales constituyen sistemas de particular interés para la eliminación de contaminantes emergentes de aguas residuales pues permiten alcanzar altas eficiencias de remoción, alcanzando simultáneamente valor añadido económico y social.
- Los resultados obtenidos contribuyen a la valorización de residuos agroindustriales y de materiales de bajo costo disponibles en el país, y constituyen una base para formular alternativas para remover contaminantes emergentes en procesos con alto desempeño

PRODUCTOS:

- Artículo publicado: "Performance of wood chips/peanut shells biofilters used to remove organic matter from domestic wastewater"; C.E. Almeida-Naranjo, V.H. Guerrero, C.A. Villamar, J. Tejedor, V. Córdor; *Science of the Total Environment* (Q1); doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139589>; Octubre 2020.
- Artículo Publicado: "Improvement of organic matter and nutrient removal from domestic wastewater by using intermittent hydraulic rates on earthworm-microorganism biofilters"; C. Chicaiza, L.

Huaraca, C. E. Almeida-Naranjo, V. H. Guerrero, C. A. Villamar ; *Water Science and Technology* (Q3); doi: <https://doi.org/10.2166/wst.2020.13>; Julio 2020.

- Artículo Publicado: "Heliconia stricta Huber Behavior on Hybrid Constructed Wetlands Fed with Synthetic Domestic Wastewater"; C.E. Almeida-Naranjo, V.H. Guerrero, C.A. Villamar, C. Guachamín; *Water* (Q1); doi: <https://doi.org/10.3390/w12051373>; Mayo 2020.
- Artículo Publicado: "Caffeine and irgasan removal from water using bamboo, laurel and moringa residues impregnated with commercial TiO2 nanoparticles"; León, G., Aldás, M., Guerrero, V., Landázuri, A., & Almeida-Naranjo, C.; *MRS Advances* (Q3), doi:10.1557/adv.2020.33; Febrero 2020.
- Memorias de congreso: "Acid activation of bentonite clay for recycled automotive oil purification"; C. Almeida-Naranjo, M.B. Aldás, V.H. Guerrero, J. Aguilar; *E3S Web of Conferences*; doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202019103002>. Septiembre 2020.
- Memorias de congreso: "Methomyl removal from synthetic water using natural and modified bentonite clays"; C. Almeida-Naranjo, M.B. Aldás, V.H. Guerrero; H. León; *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*; Agosto 2020.
- Presentación en evento: "Methomyl removal from synthetic water using natural and modified bentonite clays"; Víctor Guerrero; 2020 6th International Conference on Advances in Environment Research (ICAER 2020); Japon; Septiembre de 2020.
- Presentación en evento: "Acid activation of bentonite clay for recycled automotive oil purification; Victor Guerrero"; The 3rd International Conference on Renewable Energy and Environment Engineering (REEE 2020); Agosto 2020.
- Presentación a la comunidad politécnica: "Cuantificación de fármacos ácidos en las plantas de tratamiento de aguas residuales de las localidades de Alpuyecá y Acamixtla, México"; Cristina Almeida; Noviembre 2019.
- Presentación a la comunidad politécnica: "Eliminación de cafeína presente en aguas residuales sintéticas utilizando cascarilla de arroz y cáscara de maní"; Mayra Frutos y Jennifer Cuestas; Noviembre 2019.
- Presentación a la comunidad politécnica: "Evaluación del potencial de adsorción de la mazorca de maíz para la eliminación de cafeína presente en aguas residuales domésticas"; Fabricio Valenzuela; Diciembre 2019.
- Proyecto de titulación: "Evaluación de la capacidad adsorbente de la cáscara de maní para la eliminación de cafeína y triclosán contenidos en agua mediante ensayos batch"; Mayra Alejandra Frutos Guevara; Ingeniería Ambiental; <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21004>; 2020.
- Proyecto de titulación: "Evaluación de la eficiencia de la cascarilla de arroz para eliminar cafeína y triclosán de agua residual sintética mediante adsorción"; Jeniffer Estefanía Cuestas Flores; Ingeniería Ambiental; <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20874>; 2020.
- Proyecto de titulación: "Evaluación de la adsorción de cafeína utilizando cáscaras de naranja y plátano modificadas con magnetita para su remoción de aguas residuales sintéticas"; Génesis Melissa Cabrera Silva; Ingeniería Ambiental; <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2085>; 2020.
- Proyecto de titulación: "Evaluación del potencial de adsorción de la mazorca de maíz y fibra de coco para la eliminación de cafeína presente en medio acuoso"; Fabricio Antonio Valenzuela Chanatasig; Ingeniería Ambiental; <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20933>; 2020.
- Proyecto de titulación: "Estudio del comportamiento de Eisenia foetida y Schoenoplectus californicus en biofiltros de cáscara de maní para el tratamiento de aguas residuales domésticas"; Jennifer

Lorena Tejedor Oyos; Ingeniería Ambiental; <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20430>; 2019.

- Proyecto de titulación: "Evaluación de las propiedades físico-químicas de residuos oleaginosos y su comportamiento hidráulico como lecho filtrante para el tratamiento de aguas residuales domésticas"; Vanessa Alejandra Córdor Quel; Ingeniería Ambiental; <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20429>; 2019.
- Proyecto de Mayor Alcance: Eliminación de contaminantes emergentes usando tecnologías de biofiltración basadas en compuestos desarrollados a partir de materiales de bajo costo y nanopartículas; Proyecto grupal PIGR-19-05; Roberto Rojas-Director; Víctor Guerrero-Codirector.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El monto asignado al Proyecto Semilla PIS-18-01 fue \$ 14.976,74 USD (catorce mil novecientos setenta y seis dólares americanos con 74/100.), y se ejecutaron \$ 14.975,49 USD (catorce mil novecientos setenta y cinco dólares americanos con 49/100), conforme al detalle emitido por la Unidad de Gestión de Investigación y Proyección Social del Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, que se adjunta a la presente Acta y forma parte integrante de la misma.

5. FINALIZACIÓN:

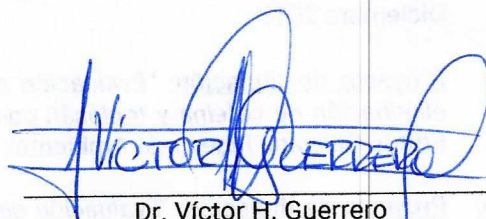
Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Semilla PIS-18-01: "Estudio de la remoción de contaminantes emergentes usando residuos agroindustriales dentro de procesos de filtración como alternativa de saneamiento".

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 treinta y un días del mes de agosto del año dos mil veinte y uno.



Dra. Alexandra Alvarado
Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Vinculación



Dr. Víctor H. Guerrero
Director del Proyecto
PIS-18-01

np/cc

Recibido
Víctor Guerrero
21/8/2021