



PROYECTO INTERNO PII-DCN-006-2016

"Estudio de la biodegradabilidad y la mineralización de los efluentes generados en la producción de resinas alquídicas y urea-formaldhído, mediante procesos Fenton y Foto-Fenton modificados con agentes quelantes"

En la ciudad de Quito D.M., a los treinta y un días del mes de octubre del año dos mil diecisiete, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Interno **PII-DCN-006-2016 "Estudio de la biodegradabilidad y la mineralización de los efluentes generados en la producción de resinas alquídicas y urea-formaldhído, mediante procesos Fenton y Foto-Fenton modificados con agentes quelantes"**, por una parte el **Dr. Alberto Celi Apolo** en calidad de **Vicerrector de Investigación y Proyección Social** de la Escuela Politécnica Nacional y, la **M.Sc. Jady Pérez** en calidad de **Directora del Proyecto Interno**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) Mediante Memorando Nro. EPN-DCN-2016-0318-M del 12 de julio del 2016, la Jefa de Departamento de Ciencias Nucleares pone en conocimiento al Vicerrector de Investigación y Proyección Social que con Resolución Nro. 21-16 del Consejo de Departamento de Ciencias Nucleares se aprueba el Proyecto de Investigación "Estudio de la biodegradabilidad y la mineralización de los efluentes generados en la producción de resinas alquídicas y urea-formaldehído, mediante procesos Fenton y Foto-Fenton modificados con agentes quelantes", cuya Directora es la M.Sc. Jady Pérez Guamanzara.
- b) Mediante Memorando Nro. EPN-DIPS-2016-0549-M del 2 de agosto del 2016, la Dirección de Investigación y Proyección Social notifica al Departamento de Ciencias Nucleares que el proyecto de Investigación Interno de la M.Sc. Jady Pérez ha sido registrado con el código PII-DCN-006-2016.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO INTERNO PII-DCN-006-2016:

| | |
|----------------------------------|---|
| Código de Proyecto | PII-DCN-006-2016 |
| Nombre del Proyecto | <i>Estudio de la biodegradabilidad y la mineralización de los efluentes generados en la producción de resinas alquídicas y urea-formaldhído, mediante procesos Fenton y Foto-Fenton modificados con agentes quelantes</i> |
| Directora del Proyecto | M.Sc. Jady Paulina Pérez Guamanzara |
| Departamento | Ciencias Nucleares (DCN) |
| Línea de Investigación | Procesos de Oxidación Avanzada |
| Objetivo | <i>Estudiar la biodegradabilidad y la mineralización de los efluentes generados en la producción de resinas alquídicas y urea-formaldehído, de una fábrica de pinturas, mediante procesos Fenton y Foto-Fenton modificados con ácido cítrico, ácido tartárico, ácido oxálico y combinación con un proceso de coagulación-floculación.</i> |
| Duración del Proyecto | 12 meses (del 1 de junio del 2016 al 31 de mayo del 2017) |
| Entrega del Informe Final | 31 de agosto del 2017 (3 meses) |
| Presupuesto asignado | \$0,00 USD |



3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando Nro. EPN-DCN-2017-0444-M del 31 de agosto del 2017, la Directora del Proyecto, la M.Sc. Jady Pérez presenta el Informe Final del proyecto Interno PII-DCN-006-2016. Y mediante Memorando Nro. EPN-DCN-2017-0478-M del 18 de septiembre del 2017, la Directora del Proyecto presenta un alcance al Informe Final en el que adjunta un artículo producto del proyecto. La DIPS 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 Nro. EPN-DIPS-2017-0241-M.

La Directora del proyecto presenta el Informe Final con los cambios sugeridos mediante Memorando Nro. EPN-DCN-2017-0511-M entregado el 3 de octubre de 2017, 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) Se caracterizó físico-químicamente los efluentes de la producción de resinas UF y AQ, así como el efluente procedente de la producción de pintura base agua determinándose que según la normativa ambiental no pueden ser descargados a un cuerpo receptor sin tratamiento previo o disposición adecuada mediante un gestor autorizado.
- b) Se determinó que el tratamiento que permitió la mayor remoción de DQO y COT del efluente de producción de resinas UF fue el Fenton modificado con ácido tartárico. Los porcentajes de remoción DQO y COT después del mejor tratamiento fueron 92,41% y 87,01%, respectivamente.
- c) Se determinó que el tratamiento que logró la mayor remoción de DQO y fenoles del efluente de producción de resinas AQ fue el Fenton modificado con ácido cítrico. Los porcentajes de remoción de DQO y fenoles después del mejor tratamiento fueron 78.95% y 86.74%, respectivamente.
- d) Se determinó que la mayor remoción de DQO, COT y turbidez del efluente de pintura base agua se logró mediante los procesos de coagulación-floculación combinados con Fenton modificado con ácido oxálico. Los porcentajes de remoción alcanzados fueron de 95.64% DQO; 81.17% COT y 100% de turbidez.
- e) El floculante (SU-A130) mejoró la eficiencia de remoción de la DQO del 85.35% al 92.56% en comparación con el tratamiento que empleó únicamente Alum (16 g/L). Además, se redujo el tiempo de sedimentación de más de 5 h a 1 h y se logró la reducción del volumen de lodo producido en relación al volumen del efluente tratado, de 50 a 55% a 35 a 40%.



- f) El valor de biodegradabilidad del efluente de producción de resinas UF después del mejor tratamiento fue de 0.59, lo que posibilita la aplicación de un tratamiento biológico posterior. En el caso del efluente tratado de resinas AQ y pintura base agua no es posible un tratamiento biológico puesto que la relación de biodegradabilidad fue de 0.23.
- g) Se determinó que la aplicación de un proceso de destilación simple seguido de un proceso modificado con ácido oxálico permitieron la remoción de contaminantes presentes en los efluentes de producción de resinas AQ. Los porcentajes de remoción de la DQO, COT y fenoles fueron de 40.26%, 38.54% y 36.61%, respectivamente.
- h) El tratamiento de efluentes de producción de resinas UF, con el mejor proceso Fenton modificado con ácido tartárico, para un caudal del efluente de 9.6 m³/d, requirió el dimensionamiento de: tanque de formación de complejo, reactor Fenton, tanque de acondicionamiento enchaquetado, tanque de floculación, sedimentador y filtro prensa, considerados como los principales.
- i) El costo de implementación a escala industrial del tratamiento de efluentes de resinas UF fue de 40 242.34 USD. El costo de operación mensual fue 572.99 USD. El costo del tratamiento fue de 2.10 USD/m³.

RECOMENDACIONES:

- a) Estudiar la dosificación continua de H₂O₂ en los procesos Fenton modificados para evitar el cese de la reacción debido al agotamiento del reactivo y el consumo no deseado de especies reactivas por exceso de H₂O₂ al iniciar la reacción.
- b) Realizar análisis de toxicidad a los efluentes después de la aplicación de cada tratamiento así como determinar las características físico-químicas requeridas para la recirculación de un efluente tratado a la producción de este tipo de pintura.
- c) Proponer a la empresa beneficiaria la realización de pruebas a escala piloto con los tratamientos que tuvieron los mejores resultados.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El Proyecto Interno PII-DCN-006-2016 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-DCN-006-2016 *"Estudio de la biodegradabilidad y la mineralización de los efluentes generados en la producción de resinas alquídicas y urea-formaldhído, mediante procesos Fenton y Foto-Fenton modificados con agentes quelantes"*.

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 octubre del año dos mil diecisiete.

Dr. Alberto Celi
**Vicerector de Investigación
y Proyección Social**

dp/cc



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
**VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Y PROYECCIÓN SOCIAL**

M.Sc. Jady Pérez
**Directora del Proyecto
PII-DCN-006-2016**

Recibo 7 de noviembre 2017.