

PROYECTO INTERNO SIN FINANCIAMIENTO O AUTOGESTIONADO
PII-DMT-02-2018

"Desarrollo de compuestos poliméricos con expansión térmica controlada mediante la incorporación de nanomateriales termomióticos"

En la ciudad de Quito D.M., a los tres días del mes de febrero del año dos mil veinte, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Interno sin Financiamiento o Autogestionado PII-DMT-02-2018 *"Desarrollo de compuestos poliméricos con expansión térmica controlada mediante la incorporación de nanomateriales termomióticos"*, 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 **D.Sc. Patricia Isabel Pontón Bravo** en calidad de **Directora del Proyecto Interno sin Financiamiento o Autogestionado**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) Mediante Memorando Nro. EPN-DMT-2018-0579-M del 19 de julio del 2018, el Jefe del Departamento de Materiales (DMT), solicita al Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social, que se asigne código y se registre el proyecto *"Desarrollo de compuestos poliméricos con expansión térmica controlada mediante la incorporación de nanomateriales termomióticos"* propuesto por la D.Sc. Patricia Isabel Pontón Bravo.
- b) Mediante Memorando Nro. EPN-DIPS-2018-0308-M del 3 de agosto del 2018, la Dirección de Investigación y Proyección Social notifica al Jefe del DMT que el proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento o Autogestionado de la D.Sc. Patricia Isabel Pontón Bravo ha sido registrado con el código PII-DMT-02-2018.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

| | |
|----------------------------|--|
| Código de Proyecto | PII-DMT-02-2018 |
| Nombre del Proyecto | <i>Desarrollo de compuestos poliméricos con expansión térmica controlada mediante la incorporación de nanomateriales termomióticos.</i> |
| Directora del Proyecto | Patricia Isabel Pontón Bravo |
| Colaboradores del Proyecto | Víctor Hugo Guerrero Barragán Marco Vinicio Guamán Alarcón |
| Departamento | Departamento de Materiales (DMT) |
| Línea de Investigación | Materiales compuestos y nanoestructurados Diseño de sistemas mecánicos y mecatrónicos |
| Objetivo | Reducir la expansión térmica de materiales poliméricos mediante la adición de nano refuerzos termomióticos, sin deteriorar las propiedades mecánicas y térmicas de las matrices. |
| Duración del Proyecto | • Inicio: 1 de agosto del 2018 • Fin planeado: 31 de julio del 2019 |
| Entrega del Informe Final | 22 de agosto del 2019 |



3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando Nro. EPN-DMT-2019-1099-M del 22 de agosto de 2019, la D.Sc. Patricia Isabel Pontón Pantoja, Directora del proyecto PII-DMT-02-2018, presenta el Informe Final del Proyecto. Esta documentación es revisada por la Dirección de Investigación, se anexa y forma parte integrante del Acta de Finalización, cuyas conclusiones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- Al incorporar refuerzos termomoióticos a sus matrices poliméricas tales como HDPE y epóxico, fue posible reducir sus respectivos coeficientes de expansión térmica, sin afectar las propiedades mecánicas ni térmicas de las matrices.
- Para obtener probetas libres de defectos, se obtuvieron las condiciones óptimas de procesamiento de los materiales compuestos por micro extrusión y microinyección para el caso de HDPE y por el método de "casting" para la matriz epóxica.
- La dispersión de las cargas en la fase continua (matriz) se logró mediante micro extrusión para el HDPE y; por ultrasonido y agitación manual para el caso de la matriz epóxica.
- Se elaboraron compuestos con diferentes concentraciones de refuerzos. En el primer trabajo se fabricaron probetas de HDPE con 2 % p/p de carga en relaciones máxicas TTNT: $Y_2W_3O_{12}$ de 1:1, 2:1 y 2:1. Para el trabajo con epóxico se utilizaron 2, 3, 4, 5 y 6 % p/p de $Al_2W_3O_{12}$.
- A partir de los resultados del ensayo TMA se determinó que la mejor concentración para el HDPE fue del 2 % p/p con una relación máxica TTNT: $Y_2W_3O_{12}$ de 2:1, y para el epóxico del 4 % p/p de $Al_2W_3O_{12}$. Estos compuestos tuvieron reducciones del CET del 23 % y 11,5 %, respectivamente. Además, mediante análisis térmicos se comprobó que la adición de cargas no altera significativamente las propiedades térmicas de las matrices. En el caso de los primeros compuestos, estos presentaron un incremento en su módulo de elasticidad del 25 % para la relación máxica TTNT: $Y_2W_3O_{12}$ óptima. En el segundo caso, las propiedades mecánicas de la matriz no fueron significativamente alteradas por la adición de 4 % p/p de $Al_2W_3O_{12}$.
- Finalmente, los compuestos preparados tendrían potenciales aplicaciones en la industria ecuatoriana en la fabricación de tuberías para transporte de petróleo y gas (compuestos HDPE/ TTNT/ $Y_2W_3O_{12}$), mientras que los compuestos de matriz epóxica reforzados con $Al_2W_3O_{12}$ podrían ser utilizados como descubrimientos de tanques de acero.

PRODUCTOS:

1. **Artículo:** "The effect of titanate nanotube/ $Y_2W_3O_{12}$ hybrid fillers on mechanical and thermal properties of HDPE. Based composites"; Patricia I. Ponton, K. Yamada, Marco V. Guzman, Michel B. Johnson, Mary Anne White, O. Pandoli, Antonio M.L.M. Costa, Bojan A. Marinkovic; "Materials Today Communications" (Scopus Q2); ISSN: 23524928; DOI: 10.1016/j.mtcomm.2018.11.014; noviembre 2018.
2. **Artículo:** "Data supporting micromechanical models for the estimation of Young's modulus and coefficient of thermal expansion of titanate nanotube/ $Y_2W_3O_{12}$ / HDPE ternary composites"; Patricia I. Ponton, K. Yamada, Marco V. Guzman, Michel B. Johnson, Mary Anne White, O. Pandoli, Antonio M.L.M. Costa, Bojan A. Marinkovic; "Data in Brief" (Scopus Q1); ISSN: 2352-3409; DOI: 10.1016/j.dib.2019.104247; julio 2019.

3. **Presentación a la comunidad politécnica - conferencia:** "Materiales compuestos avanzados: Desafíos y oportunidades"; Patricia Isabel Pontón; Hemiciclo Politécnico, EPN; julio 2019.
4. **Proyecto de Titulación de Ingeniería Mecánica:** "Preparación de materiales compuestos de matriz epóxica reforzados con tungstato de aluminio y su caracterización térmica y mecánica"; Gálvez Pazmiño Génessis Anaí, Espinoza Prado Luis Daniel; <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20380>; julio 2019.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El Proyecto Interno sin Financiamiento o Autogestionado PII-DMT-02-2018 no contó con asignación presupuestaria.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Interno sin Financiamiento o Autogestionado PII-DMT-02-2018: "Desarrollo de compuestos poliméricos con expansión térmica controlada mediante la incorporación de nanomateriales termomioticos."

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 tres días del mes de febrero del año dos mil veinte.



Dra. Alexandra Alvarado
Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Vinculación



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y VINCULACIÓN



D.Sc. Patricia Pontón
Directora del Proyecto
PII-DMT-02-2018

bp/sp

Recibido 05/02/2020

