

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN GRUPAL PIGR-19-08

### *"Evaluación de parámetros oceánicos para la planificación de operaciones marinas en las costas del Ecuador"*

En la ciudad de Quito D.M., a los veintiún días del mes de junio del año dos mil veintitrés, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto de Investigación Grupal **PIGR-19-08** *"Evaluación de parámetros oceánicos para la planificación de operaciones marinas en las costas del Ecuador"*, 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. Segundo Jesús Portilla Yandún** en calidad de **Director del Proyecto de Investigación Grupal PIGR-19-08**, al tenor de lo siguiente:

#### 1. ANTECEDENTES:

- a) El 17 de septiembre de 2019, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación, Innovación y Vinculación - CIIV, mediante Resolución RCIPS-124-2019, se aprueba el cronograma de la Convocatoria para la presentación de Proyectos de Investigación, Vinculación y Transferencia Tecnológica del 2019. El 15 de octubre de 2019, mediante Resolución RCIPS-153-2019, se aprueba la modificación al cronograma.
- b) El 3 de marzo de 2020, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación, Innovación y Vinculación, mediante Resolución RCIIV-028-2020, se aprobó el *"Informe Final de los Proyectos de Investigación de la Convocatoria 2019"*, donde se muestran los resultados y los proyectos aprobados de la Convocatoria 2019. Entre los proyectos aprobados se encuentra el Proyecto de Investigación Grupal denominado *"Evaluación de parámetros oceánicos para la planificación de operaciones marinas en las costas del Ecuador"*, presentado por el Dr. Jesús Portilla.
- c) Mediante Memorando EPN-VIIV-2020-0292-M del 6 de marzo del 2020, el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, notifica a la Jefatura del Departamento de Ingeniería Mecánica (DIM), la aprobación de los proyectos del departamento correspondientes a la Convocatoria 2019, entre los proyectos aprobados consta el de Investigación Grupal PIGR-19-08 *"Evaluación de parámetros oceánicos para la planificación de operaciones marinas en las costas del Ecuador"*, dirigido por el Dr. Jesús Portilla.
- d) Mediante Memorando EPN-VIIV-2020-0323-M del 11 de marzo de 2020, el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, notifica al Dr. Jesús Portilla que se ha aprobado la propuesta de Proyecto de Investigación Grupal *"Evaluación de parámetros oceánicos para la planificación de operaciones marinas en las costas del Ecuador"*, y que se ha asignado el código PIGR-19-08 al proyecto.
- e) Mediante Memorando EPN-VIIV-2020-0555-M del 15 de abril del 2020, el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, notifica a los directores de los Proyectos de Investigación Grupales de la Convocatoria 2019, que la fecha de inicio es el 4 de mayo de 2020 y la fecha de finalización el 3 de mayo de 2022.
- f) Mediante Memorando EPN-CIIV-2022-0084-M del 21 de abril de 2022, se notificó al Dr. Jesús Portilla, la Resolución RCIIV-067-2022 del 19 de abril de 2022, mediante la cual se aprobó la prórroga técnica del Proyecto PIGR-19-08, por lo que la nueva fecha de finalización del proyecto es el 3 de agosto de 2022.

## 2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

<b>Código de Proyecto</b>	PIGR-19-08
<b>Nombre del Proyecto</b>	Evaluación de parámetros oceánicos para la planificación de operaciones marinas en las costas del Ecuador
<b>Director del Proyecto</b>	SEGUNDO JESUS PORTILLA YANDUN
<b>Codirector del Proyecto</b>	WILSON IVAN GUACHAMIN ACERO
<b>Colaboradores del Proyecto</b>	RICARDO PATRICIO ALVAREZ BRICEÑO EDWIN ANGEL JACOME DOMINGUEZ ROBERTO CARLOS ROJAS MOLINA
<b>Unidad Ejecutora</b>	Departamento de Ingeniería Mecánica (DIM)
<b>Líneas de Investigación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelización, simulación y optimización de procesos de física térmica</li> <li>Diseño de sistemas mecánicos y mecatrónicos</li> </ul>
<b>Objetivo</b>	Evaluar parámetros oceánicos para su aplicación en actividades de planificación y ejecución de operaciones marinas en las costas ecuatorianas, enfocadas a protocolos de seguridad
<b>Duración del Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicio: 4 de mayo del 2020</li> <li>Fin planeado: 3 de mayo de 2022</li> <li>Prórroga técnica: hasta el 3 de agosto de 2022</li> <li>Duración total: 27 meses</li> </ul>
<b>Entrega del Informe Final</b>	14 de noviembre de 2022
<b>Presupuesto asignado</b>	\$ 49.955,86 USD
<b>Presupuesto ejecutado</b>	\$ 49.486,92 USD

## 3. INFORME FINAL:

Mediante Memorandos EPN-PIGR-19-08-2022-0026-M del 14 de noviembre de 2022, y, EPN-PIGR-19-08-2022-0027-M del 18 de noviembre de 2022, el Dr. Jesús Portilla, Director del Proyecto de Investigación Grupal PIGR-19-08, presenta el Informe Final del Proyecto Grupal 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:

- El presente proyecto permitió cubrir la brecha existente en el DIM entre las investigaciones de enfoque medioambiental relacionadas a diversos aspectos del oleaje marino, y sus aplicaciones, principalmente en relación a la seguridad de las operaciones marinas y el comportamiento de estructuras expuestas a oscilaciones aleatorias, pero caracterizables.
- Se han elaborado metodologías (state-of-the-art) para el análisis de estructuras marinas sometidas a cargas medioambientales. La aplicación de conceptos como el de las particiones espectrales ofrece una gran ventaja en cuanto al nivel de detalle en el cálculo que se puede conseguir, identificando cada uno de los componentes oscilatorios, descomponiéndolos, y realizando los cálculos de forma individual.
- El uso de Machine Learning y Clustering Algorithms han probado ser muy ventajoso para hacer uso óptimo de los recursos computacionales, obteniendo al mismo tiempo respuestas más precisas.

## PRODUCTOS:

- **Artículo publicado:** "A study on vessel fatigue damage as a criterion for heading selection by application of 2D actual bimodal and JONSWAP wave spectra"; Guachamín Acero Wilson, Portilla Yandún Jesús; Ocean Engineering (Indexado SCOPUS, Q1); ISSN: 00298018; DOI: 10.1016/j.oceaneng.2021.108822; abril 2021.
- **Artículo publicado:** "The 2015 exceptional swell in the Southern Pacific: Generation, advection, forecast and implied extremes"; Cavaleri L., Benetazzo A., Bertotti L., Bidlot J. R., Pomaro A., Portilla Yandún J.; Progress in Oceanography (Indexado SCOPUS, Q1); ISSN: 00796611; DOI: 10.1016/j.pocean.2022.102840; agosto 2022.
- **Artículo publicado:** "Prediction of dynamic responses for execution of marine operations using partitioning of multimodal directional wave spectra and machine learning regression models"; Guachamín Acero Wilson, Portilla Yandún Jesús; Ocean Engineering (Indexado SCOPUS, Q1); ISSN: 00298018; DOI: 10.1016/j.oceaneng.2022.112157; octubre 2022.
- **Proyecto de titulación de Ingeniero Mecánico:** "Desarrollo de una metodología para localizar la Zona de Convergencia Intertropical (ITCZ) mediante el post-procesamiento de datos de viento obtenidos del archivo de datos ERA INTERIM"; Bravo Villegas Jorge David; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22209>; febrero 2022.
- **Proyecto de titulación de Ingeniero Mecánico:** "Desarrollo de una metodología para el diseño de estado último de estructuras offshore fijas"; Procel Guanga Jonathan Paul; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21715?locale=en>; junio 2021.
- **Proyecto de titulación de Ingeniero Mecánico:** "Diseño estructural y simulación dinámica de un sistema de compensación de rolido para buques"; Benalcázar Vaca Sebastián Alejandro, Ribadeneira Pazmiño Benito Alex; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22180>; febrero 2022.
- **Proyecto de integración curricular de Ingeniero Mecánico:** "Simulación de estructuras sometidas al arrastre por corriente marina: Aproximación numérica del coeficiente de arrastre debido a corriente marina sobre una monopila parcialmente sumergida"; Villavicencio Calero Wiliam Stalyn; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22335>; abril 2022.

El director del proyecto, Dr. Jesús Portilla, presenta además como productos del Proyecto de Investigación Grupal PIGR-19-08:

- **Presentación virtual en evento nacional:** "Development of a methodology to find the Intertropical Convergence Zone using wind data from the ERA-Interim database"; Jorge David Bravo Villegas (ayudante de investigación); ASME IMECE Old Guard Finals; Quito, Ecuador; noviembre 2021.
- **Presentación virtual en evento nacional:** "Development of a methodology to find the Intertropical Convergence Zone using wind data from the ERA-Interim database"; Jorge David Bravo Villegas (ayudante de investigación); EU-LAC Young Scientist Network Days; marzo 2022.
- **Presentación en evento nacional:** "Hybrid algorithms for environmental data analysis"; Jesús Portilla Seminario de Investigación del Centro de Modelización Matemática - MODEMAT; Quito, Ecuador; mayo 2022.
- **Planteamiento de proyecto de mayor alcance:** "PIGR-21-03: Análisis estocástico de estructuras para asesorar su confiabilidad y tiempo de vida útil"; Wilson Guachamín (director); Objetivo: Desarrollar metodologías para evaluar la salud y confiabilidad estructural de sistemas sometidos a cargas medioambientales dinámicas; inicio: junio 2022.

- **Planteamiento de proyecto de mayor alcance:** "PIEX-CEDIA-XVII-2022-16: Diseño y simulación de un convertidor de energía de oleaje (WEC) para las condiciones del mar territorial ecuatoriano, con énfasis en las Islas Galápagos"; Jesús Portilla (director); Objetivo: Diseñar y simular un Convertidor de Energía de Oleaje (WEC) para las condiciones específicas del mar territorial ecuatoriano, con énfasis en las Islas Galápagos; inicio: enero 2023.

#### 4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El monto asignado al Proyecto de Investigación Grupal PIGR-19-08 fue de \$ 49.955,86 USD (cuarentainueve mil novecientos cincuentaicinco dólares americanos, con 86/100), y se ejecutaron \$49.486,92 USD (cuarentainueve mil cuatrocientos ochentaiséis dólares americanos, con 92/100), 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 de Investigación Grupal PIGR-19-08 "Evaluación de parámetros oceánicos para la planificación de operaciones marinas en las costas del Ecuador".

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 junio del año dos mil veintitres.

---

Dra. Alexandra Alvarado  
Vicerrectora de Investigación,  
Innovación y Vinculación

---

Dr. Jesús Portilla  
Director del Proyecto  
PIGR-19-08

sp/cr