



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TEMA:**

**AVANCES EN LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL USO DE DRONES EN  
INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE, EN LA INDUSTRIA DE  
LOS HIDROCARBUROS: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN MODALIDAD DE  
ARTÍCULO PROFESIONAL DE ALTO NIVEL**

**PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**MAGISTER EN PETRÓLEOS**

**AUTOR:**

**LUIS ADRIÁN ROMÁN PIEDRA**

**TUTOR:**

**ING. PAÚL CARRIÓN MERO, PhD**

**SANTA ELENA – ECUADOR**

**2024**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

**TUTOR:** ING. PAÚL CARRIÓN MERO, PhD

### **CERTIFICA:**

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación “AVANCES EN LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL USO DE DRONES EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE, EN LA INDUSTRIA DE LOS HIDROCARBUROS: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO”, elaborado por el Ing. Luis Adrián Román Piedra, egresado de la Maestría en PETRÓLEOS, Instituto de Posgrado de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de MAGISTER EN PETRÓLEOS, me permito declarar que luego de haber dirigido científicamente y técnicamente en su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos y científicos, razón por el cual la apruebo en todas sus partes.

Atentamente,

---

Ing. Paúl Carrión Mero, PhD.  
**TUTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTOR**

Yo, Ing. Luis Adrián Román Piedra, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente artículo profesional de alto nivel, como requerimiento previo para la obtención del título de MAGISTER EN PETRÓLEOS, son absolutamente originales, auténticos y personales a excepción de las citas bibliográficas.

Ing. Luis Adrián Román Piedra  
AUTOR  
C.I. 1104778277

## **TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

Ing. Fidel Chuchuca Aguilar, MSc.  
COORDINADOR DEL PROGRAMA

---

Ing. Kervin Chunga Morán PhD.  
DOCENTE ESPECIALISTA 1

---

Ing. Marco Salcedo Arciniega, PhD.  
DOCENTE ESPECIALISTA 2

---

Ing. Paúl Carrión Mero, PhD.  
DOCENTE TUTOR

---

Ab. María Rivera González, Mgtr.  
SECRETARIA GENERAL

## **DERECHOS DE AUTOR**

Yo, Ing. Luis Adrián Román Piedra, autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de artículo profesional de alto nivel con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este artículo académico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

---

Ing. Luis Adrián Román Piedra  
C.I. 1104778277



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
INSTITUTO DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN PETRÓLEOS**

**TEMA:**

**UNA AVANCES EN LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL USO DE DRONES EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE, EN LA INDUSTRIA DE LOS HIDROCARBUROS: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO**

Autor: Ing. Luis Adrián Román Piedra

Tutor: Ing. Paúl Carrión Mero, PhD.

**RESUMEN**

Los vehículos aéreos no tripulados se consideran parte de tecnologías emergentes diseñadas para facilitar, mejorar y transformar la eficiencia operativa de industrias con capital y activos importantes, como los hidrocarburos. Los proyectos de hidrocarburos requieren de una gestión integral en los procesos de producción y transporte, donde la aplicación de drones juega un papel fundamental al minimizar la exposición del personal en actividades de alto riesgo, mejorar la eficiencia de las operaciones y la integridad de los activos, y reducir significativamente costos y tiempos. en el campo. Este estudio tiene como objetivo realizar un análisis bibliométrico y revisión sistemática de la relación entre drones y la industria de hidrocarburos, enfocándose en los procesos de producción y transporte a través de técnicas bibliométricas y evaluación de estudios de caso para el análisis, clasificación y descripción de temas, metodologías y tendencias a nivel mundial. La metodología de investigación constó de tres fases: (i) conceptualización de las variables de estudio y combinaciones de bases de datos, (ii) análisis bibliométrico utilizando VOSviewer y software bibliométrico, y (iii) focalización en la revisión sistemática utilizando los elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis. (PRISMA) método. El análisis bibliométrico recopiló datos desde 1985 hasta 2023, con 143 publicaciones científicas indexadas en las bases de datos Scopus y WoS. Los resultados mostraron una tendencia creciente en las publicaciones anuales sobre drones y su aplicación en la industria de hidrocarburos, centrándose en temas de seguridad, inspecciones de oleoductos y tanques de almacenamiento, y monitoreo ambiental generado



por emisiones de metano y derrames de petróleo. En el análisis del caso de estudio se demostró el uso de drones con diferentes sensores, entre los que destacaron la cámara térmica, detector de gas, LiDAR, EMAT, cámara RGB, SWIR, RTK y sensores de metano.

**Palabras claves:**

Sistema de aviación de piloto remoto, vehículo aéreo no tripulado, industria petrolera, industria 4.0, inspecciones y monitoreo, oleoductos y refinería.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
INSTITUTO DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN PETRÓLEOS

**TOPIC:**

**ADVANCES IN RESEARCH ON THE USE OF DRONES IN PRODUCTION AND TRANSPORTATION ENGINEERING, IN THE HYDROCARBONS INDUSTRY: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS**

**Autor:** Ing. Luis Adrián Román Piedra

**Tutor:** Ing. Paúl Carrión Mero, PhD.

**ABSTRACT**

Unmanned aerial vehicles are considered a part of emerging technologies designed to facilitate, improve, and transform the operational efficiency of industries with significant capital and assets, such as hydrocarbons. Hydrocarbon projects require comprehensive management in the production and transportation processes, where the application of drones plays a fundamental role by minimizing the exposure of personnel in high-risk activities, improving the efficiency of operations and the integrity of assets, and significantly reducing costs and time in the field. This study aims to conduct a bibliometric analysis and systematic review of the relationship between drones and the hydrocarbon industry, focusing on production and transportation processes through bibliometric techniques and evaluation of case studies for the analysis, classification, and description of key issues, methodologies, and trends worldwide. The research methodology consisted of three phases: (i) conceptualization of study variables and database combinations, (ii) bibliometric analysis using VOSviewer and bibliometric software, and (iii) focalization on systematic review using the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) method. Bibliometric analysis collected data from 1985 to 2023, with 143 scientific publications indexed in the Scopus and WoS databases. The results showed a growing trend in the annual publications of drones and their application in the hydrocarbon industry, focusing on safety issues, pipeline inspections and storage tanks, and environmental monitoring generated by methane emissions and oil spills. In the case study analysis, the use of drones with different sensors was





demonstrated, among which, the thermal camera, gas detector, LiDAR, EMAT, RGB camera, SWIR, RTK, and methane sensors stood out.

### **Keywords**

Remote Pilot Aircraft System, unmanned aerial vehicle, oil industry, industry 4.0, inspections and monitoring, pipelines y refinery.



## WESSEX INSTITUTE

Ashurst Lodge, Ashurst, Southampton, SO40 7AA, UK

Tel: 44 (0) 238 029 3223 Fax: 44 (0) 238 029 2853 Email: [wit@wessex.ac.uk](mailto:wit@wessex.ac.uk) Web: [www.wessex.ac.uk](http://www.wessex.ac.uk)

---

Alexander Carlos Brebbia, Chairman

Professor Paul Carrion Mero  
CIPAT  
ESPOL Polytechnic University  
Campus Gustavo Galindo  
Km 30.5 Vía Perimetral  
PO Box 09-01-5863  
Guayaquil  
ECUADOR

09 October 2023

Our Ref: ESUS23 / 28230

Dear Professor Paul Carrion Mero,

Re: Energy and Sustainability 2023, 2 - 4 October 2023, Lisbon, Portugal

I am pleased to inform you that the manuscript of your paper entitled 'Advances in research on the use of drones in production and transportation engineering, in the hydrocarbons industry: a bibliometric analysis (pre-recorded)' by L. Roman-Piedra, J. Solorzano, P. Carrion-Mero has been accepted for oral presentation at the conference and has now been passed to our publishers for inclusion in Energy and Sustainability 2023 Conference volume.

Yours Sincerely,



Marta Graczyk  
Conference Coordinator  
[marta@wessex.ac.uk](mailto:marta@wessex.ac.uk)