



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TÍTULO DEL ARTÍCULO**

**GESTIÓN DEL APROVECHAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL PARA  
EDIFICACIÓN SOSTENIBLE EN ÁREA RURAL**

**AUTORA**

**JENNYFFER ELIZABETH BAQUE POZO**

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

Previo a la obtención del grado académico en  
**MAGÍSTER EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**TUTORA**

**PhD. Moreno Alcívar Lucrecia Cristina**

**La Libertad, Ecuador**

**Año 2026**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO  
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**PhD. Roxana Alvarez Acosta  
COORDINADORA(E) DEL  
PROGRAMA**

---

**PhD. Lucrecia Moreno Alcívar  
TUTORA**

---

**PhD. Rolando Calero Mendoza  
DOCENTE ESPECIALISTA**

---

**PhD. Ana Grijalva Endara  
DOCENTE ESPECIALISTA**

---

**Ab. María Rivera González, Mgtr.  
SECRETARIA GENERAL  
UPSE**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por **JENNYFFER ELIZABETH BAQUE POZO**, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en GESTIÓN AMBIENTAL.

**TUTORA**

---

**PhD. Lucrecia Moreno Alcívar**

**3 días del mes de mayo del año 2026**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **JENNYFFER ELIZABETH BAQUE POZO**

**DECLARO QUE:**

El trabajo de Titulación, **GESTIÓN DEL APROVECHAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL PARA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE EN ÁREA RURAL** previo a la obtención del título en Magíster en GESTIÓN AMBIENTAL, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 3 días del mes de mayo del año 2026

**LA AUTORA**

---

**JENNYHFFER ELIZABETH BAQUE POZO**  
**CI. 2400360034**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, JENNYFFER ELIZABETH BAQUE POZO**

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.

La Libertad, a los 3 días del mes de mayo del año 2026

**LA AUTORA**

---

**JENNYFFER ELIZABETH BAQUE POZO**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TEMA**

**GESTIÓN DEL APROVECHAMIENTO DEL  
AGUA RESIDUAL PARA EDIFICACIÓN  
SOSTENIBLE EN ÁREA RURAL**

**RESUMEN**

El presente trabajo analiza una propuesta de solución al problema del saneamiento en zonas rurales mediante el diseño de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) de bajo costo, adaptado a las condiciones socioambientales de la parroquia Manglaralto, provincia de Santa Elena, Ecuador. La necesidad de alternativas sostenibles se justifica por el déficit de infraestructura sanitaria, el clima semiárido y la limitada disponibilidad de recursos hídricos en la zona. El objetivo principal fue diseñar un sistema funcional, replicable y económicamente viable que permita el tratamiento y reúso de aguas residuales domésticas en actividades de riego. La metodología incluyó el diagnóstico de la zona mediante encuestas, el diseño técnico del sistema compuesto por un biodigestor tubular, trampa de grasas, zanja de infiltración y área de fitorremediación con pasto vetiver, así como un análisis FODA y una evaluación financiera. El sistema fue dimensionado para una vivienda rural de cuatro habitantes, con una generación estimada de 80 L/día de aguas residuales, destinados a un área de riego de aproximadamente 20 m<sup>2</sup>. Los resultados evidencian un ahorro anual de 195 USD, con un Valor Actual Neto (VAN) positivo, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 13,8% y un Retorno sobre la Inversión (ROI) de 60,27%, lo que confirma su viabilidad económica. Se concluye que el sistema STAR constituye una alternativa viable, accesible y replicable para el saneamiento rural, contribuyendo al uso eficiente del recurso hídrico y al desarrollo sostenible en comunidades con limitaciones de infraestructura sanitaria.

**Palabras clave:** Aguas Negras, calidad de agua, digestor anaeróbico, saneamiento rural.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TEMA**

**Management of Wastewater Reuse for Sustainable  
Building in Rural Areas**

**ABSTRACT**

This study analyzes a proposed solution to the sanitation problem in rural areas through the design of a low-cost Wastewater Treatment System (WWTS), adapted to the socio-environmental conditions of the Manglaralto parish, Santa Elena province, Ecuador. The need for sustainable alternatives is justified by the lack of sanitation infrastructure, the semi-arid climate, and the limited availability of water resources in the area. The main objective was to design a functional, replicable, and economically viable system that allows the treatment and reuse of domestic wastewater for irrigation activities.

The methodology included a diagnostic assessment of the area through surveys, the technical design of a system composed of a tubular biodigester, grease trap, infiltration trench, and a phytoremediation area with vetiver grass, as well as a SWOT analysis and a financial evaluation. The system was designed for a rural household of four inhabitants, with an estimated generation of 80 L/day of wastewater, intended for an irrigation area of approximately 20 m<sup>2</sup>.

The results show an annual saving of USD 195, with a positive Net Present Value (NPV), an Internal Rate of Return (IRR) of 13.8%, and a Return on Investment (ROI) of 60.27%, confirming its economic feasibility. It is concluded that the WWTS constitutes a viable, accessible, and replicable alternative for rural sanitation, contributing to the efficient use of water resources and sustainable development in communities with limited sanitation infrastructure.

**Keywords:** Blackwater, water quality, anaerobic digester, rural sanitation.

## CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN PARA PUBLICACIÓN



LACCEI 2026 - The OAS Summit of Engineering for the Americas

Dr./Dra. Lucrecia Cristina Moreno Alcivar  
Universidad Estatal Península de Santa Elena - (EC)  
Facultad de Ciencias de la Ingeniería  
Santa Elena  
240101 Santa Elena  
Ecuador

Latin American and Caribbean Consortium of  
Engineering Institutions  
Florida Atlantic University  
777 Glades Road, EE-308  
Boca Raton, Florida 33431 USA

Santiago, Chile, 30/04/2026

**Estimado/a Sr. o Sra.**

Por medio de la presente comunicación hacemos constar que **Dr./Dra. Lucrecia Cristina Moreno Alcivar** ha sido invitado a participar en la **Multiconferencia LACCEI 2026** a celebrarse en la ciudad de Santiago, Chile, del 24th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology al Santiago - Chile, del 15 al 17 de Julio de 2026 de julio del presente año.

Los gastos de registro, viaje, alojamiento y seguros estarán a cargo de cada participante y no serán financiados por la organización del Congreso.

Dr./Dra. Lucrecia Cristina Moreno Alcivar es autor/coautor de la(s) siguiente(s) contribución(es):

Management of Wastewater Reuse for Sustainable Building in Rural Areas

**Autor(es):** Baque Pozo, Jennyffer; Moreno Alcivar, Lucrecia Cristina

**Ponente:** Moreno Alcivar, Lucrecia Cristina

**Tema general:** Civil, Infrastructure, and Construction

**Estado:** Aceptada (P)/Cambios

Esperamos contar con su participación en esta **22ª Multiconferencia LACCEI 2026**.

Saludos Cordiales,

**LACCEI Headquarters**



Equipo de organización de LACCEI 2026

Nombre de la revista	Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions. (LACCEI) <a href="https://laccei.org/laccei2026/">https://laccei.org/laccei2026/</a>
----------------------	--