

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Obtención de biosol y biol a partir de residuos de pescado,
residuo orgánico doméstico y estiércol de vacuno y cuy
por medio de biodigestor anaerobio, Ayacucho**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Angel Johny Ramirez García

Asesor:

Mag. Joel Hugo Fernandez Rojas

Lima, febrero 2025

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Joel Hugo Fernandez Rojas, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“Obtención de biosol y biol a partir de residuos de pescado, residuo orgánico doméstico y estiércol de vacuno y cuy por medio de biodigestor anaerobio, Ayacucho”** de los autores Angel Johny Ramírez García, tiene un índice de similitud de 5 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 10 días del mes de enero del año 2025.



Joel Hugo Fernandez Rojas

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Lima, Naña, Villa Unión a 04 día(s) del mes de Febrero del año 2025 siendo las 11:30 horas, se

reunieron los miembros del Jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo a dirección del (de la) presidente(a):
 Mg. Milda Amparo Cruz Huavanga, el (a) secretario(a): Ing. Orlando Alan Pama Perros

y los demás miembros: Mg. Tiana del Carmen Gutierrez Rodriguez, Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio y si (la) asesor(a) Mg. Joel Hlygo Fernandez Rojas

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada:
 "Obtención de bioasol y bioal a partir de residuos de pecando, residuo orgánico doméstico y estiércol de vacuna y cuy por medio de hidigestor anaerobio Ayacucho." de (los) bachiller(es): a) Angel Johnny Ramirez Garcia

b) _____
 c) _____

conduciento a la obtención del título profesional de:

Ingeniera Ambiental

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron sujetas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión de dictamen del jurado. Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Angel Johnny Ramirez Garcia

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Muy bueno	Sobresaliente

Bachiller (b): _____

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c): _____

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

 Presidente/a

 Asesor/a

 Bachiller (a)

 Miembro

 Bachiller (b)

 Miembro

 Bachiller (c)


 Secretaria/a

Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincronica segun conforme al Reglamento General de Exádos y Títulos.

ÍNDICE

Título	6
Resumen	6
Abstract	6
1. Introducción.....	7
2. Materiales y métodos	8
2.1. Lugar de estudio.....	8
2.2. Obtención de las materias primas y construcción del biodigestor anaerobio ..	9
2.3. Formulación de bioabonos y control	9
2.4. Análisis estadístico	10
3. Resultados	10
3.1. Materia orgánica en biosol.....	10
3.2. Nitrógeno en biol.....	11
3.3. Nitrógeno en biosol.....	11
3.4. Fósforo en biol	12
3.5. Fósforo en biosol.....	12
3.6. Potasio en biol.....	13
3.7. Potasio en biosol.....	13
3.8. Calcio en biol	13
3.9. Calcio en biosol.....	14
3.10. Magnesio en biol.....	14
3.11. Magnesio en biosol	14
3.12. Sodio en biol	15
3.13. Sodio en biosol	15
3.14. Sulfatos en biol.....	15
3.15. Sulfatos en biosol.....	16
3.16. Hierro en biol	16
3.17. Hierro en biosol.....	16
3.18. Cobre en biol.....	17
3.19. Cobre en biosol.....	17
3.20. Zinc en biol	18
3.21. Zinc en biosol.....	18
3.22. Manganeso en biol	19
3.23. Manganeso en biosol	19

4. Discusión.....	19
5. Conclusiones.....	20
6. Referencias	21
Anexos	23
Sumisión del artículo	23
Resolución de inscripción del perfil de proyecto de tesis	25

Título

Obtención de biosol y biol a partir de residuos de pescado, residuo orgánico doméstico y estiércol de vacuno y cuy por medio de biodigestor anaerobio, Ayacucho

Obtaining biosol and biol from fish waste, domestic organic waste and cattle and guinea pig manure through an anaerobic biodigester, Ayacucho.

Angel Johny Ramirez García y Hugo Fernandez

Resumen

La gestión de residuos sólidos orgánicos representa un desafío para reducir los impactos ambientales negativos. Esta investigación tuvo como objetivo analizar los parámetros físico-químicos del biol y biosol obtenidos a partir de residuos de pescado, residuos orgánicos domésticos y estiércol de vacuno y cuy mediante biodigestores anaerobios. se realizó un diseño experimental completamente al azar con tres repeticiones. Cada tratamiento tuvo como base común de 18 kg de residuos orgánicos, 1.5 kg de melaza de caña de azúcar y 3 kg de restos de pescado. Luego, se agregó para el T1 = 6 Kg de estiércol de vacuno. T2 = 6 Kg de estiércol de cuy. T3 = 3 kg de estiércol de vacuno + 3k de estiércol de cuy. Tras realizar las comparaciones múltiples por el método de LSD de Fisher para el biól y biosol, se encontró que el tratamiento 1 y 2 obtuvieron los mayores valores en sus parámetros químicos y físicos, siendo estos: Nitrógeno: 639.33 ppm y 5800 ppm, Fosforo: 150 ppm y 733 ppm, Potasio: 1205 ppm 4900 ppm, Calcio: 1138.66 ppm y 15966.66 ppm, Magnesio: 250 ppm y 1766.66 ppm, Sodio: 173.33 ppm y 2933.33 ppm, Sulfatos: 43.24 ppm y 1466.66 ppm, Hierro: 126.66 ppm y 470.0 ppm, Cobre: 5.0 ppm y 13.33 ppm, Zinc: 11.66 ppm y 23.33 ppm, Manganeso: 61.66 ppm y 186.66 ppm. Finalmente, los bioles y biosoles obtenidos cumplen con los requerimientos para una agricultura sostenible y orgánica, lo que sugiere su potencial uso en prácticas agrícolas ambientalmente amigables.

Palabras claves: biomasa, residuos orgánicos, biodigestores.

Abstract

The management of organic solid waste represents a challenge to reduce negative environmental impacts. This research aimed to analyze the physical-chemical parameters of biol and biosol obtained from fish waste, domestic organic waste and cattle and guinea pig manure using anaerobic biodigesters. A completely randomized experimental design with three replications was carried out. Each treatment had as a common base 18 kg of organic waste, 1.5 kg of sugar cane molasses and 3 kg of fish remains. Then, for T1 = 6 kg of cattle manure was added. T2 = 6 kg of guinea pig manure. T3 = 3 kg of cattle manure + 3 kg of guinea pig manure. After performing multiple comparisons by the Fisher LSD method for biol and biosol, it was found that treatment 1 and 2 obtained the highest values in their chemical and physical parameters, these being: Nitrogen: 639.33 ppm and 5800 ppm, Phosphorus: 150 ppm and 733 ppm, Potassium: 1205 ppm 4900 ppm, Calcium: 1138.66 ppm and 15966.66 ppm, Magnesium: 250 ppm and 1766.66 ppm,