

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



**Inactivación de *Escherichia Coli* en aguas residuales
Domésticas mediante el proceso de fotocatalisis heterogénea
(TiO₂ y H₂O₂)**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autores:

Sandra Deysi Mamani Quispe
Mayummy Lisseth Taype Puma

Asesor:

Msc. Rose Adeline Callata Chura

Juliaca, agosto de 2025

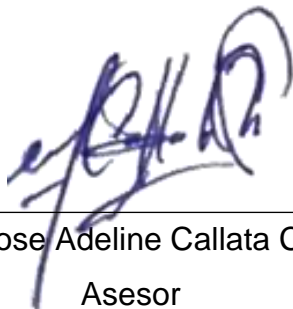
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Msc. Rose Adeline Callata Chura, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: “**INACTIVACIÓN DE *ESCHERICHIA COLI* EN AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS MEDIANTE EL PROCESO DE FOTOCATÁLISIS HETEROGÉNEA (TiO₂ Y H₂O₂)**” de los autores **Sandra Deysi Mamani Quispe** y **Mayummy Lisseth Taype Puma** tienen un índice de similitud de 9% 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 Juliaca, a los 25 días del mes de agosto del año 2025.



Msc. Rose Adeline Callata Chura

Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 22 día(s) del mes de agosto del año 2024, siendo las 12:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección de

(de la) presidente(a):

Ing. Enrique Mamani Guela el (la) secretario(a): Ing. Verónica Haydee

Pari Mamani y los demás miembros: Mtro. Juan Eduardo Vigo

Rivera Msc. Loyda Nayail Gonderi Turpo y el (la) asesor(a) Msc. Rose Adeline Gallata

Ghura con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado:

"Inactivación de Escherichia Coli en aguas residuales Domésticas mediante el proceso de fotocatalisis heterogénea (TiO2 y H2O2)"

del(los) bachiller/es: a) Sandra Deysi Mamani Quipe

b) Mayummy Lisseth Taype Puma

c) _____

conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniero Ambiental
(Determinación del Título Profesional)

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 absueltas por al (a la) / a (los) / (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Sandra Deysi Mamani Quipe

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>18</u>	<u>A-</u>	<u>Muy Bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

Bachiller (b): Mayummy Lisseth Taype Puma

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>18</u>	<u>A-</u>	<u>Muy Bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

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.

[Firma]
Presidente/a

[Firma]
Asesor/a

[Firma]
Bachiller (a)

[Firma]
Miembro

[Firma]
Bachiller (b)

[Firma]
Secretaría

[Firma]
Miembro

[Firma]
Bachiller (c)

Inactivación de *Escherichia Coli* en aguas residuales Domésticas mediante el proceso de fotocátalisis heterogénea (TiO₂ y H₂O₂)

Resumen

El tratamiento de aguas residuales domésticas continúa siendo un reto ambiental crítico, especialmente en áreas urbanas con alta carga orgánica y presencia de patógenos resistentes como *E. Coli*. Este estudio evaluó la inactivación de *E. coli* en aguas residuales domésticas mediante fotocátalisis heterogénea, utilizando dióxido de titanio (TiO₂) y peróxido de hidrógeno (H₂O₂) activados por radiación UV-A. Se aplicó un diseño factorial 3³ que combinó tres niveles de TiO₂ (50, 75 y 100 mg/500 mL), H₂O₂ (0.17, 0.26 y 0.33 mL/500 mL) y pH (4, 5 y 6), dando lugar a 27 tratamientos evaluados en un reactor tipo batch. El tratamiento más efectivo, conformado por 100 mg de TiO₂, 0.26 mL de H₂O₂ y pH 4, logró una remoción del 99.42 % de *E. coli* en 30 minutos. La cinética de inactivación se ajustó al modelo de Chick, evidenciando un comportamiento dependiente del tiempo de exposición, mientras que para ver el efecto del oxígeno disuelto fue modelado por pseudo-primer orden, utilizando la expresión lineal $\ln(\text{OD}_0/\text{OD}_f)$. Adicionalmente, se registró una disminución en los parámetros fisicoquímicos tras 2 horas de tratamiento, confirmando que el proceso no solo impacta en la remoción de microorganismos, sino que también contribuye a la mejora de las condiciones fisicoquímicas del efluente. Estos hallazgos confirman que la fotocátalisis heterogénea constituye una alternativa eficaz y sostenible para la desinfección de aguas residuales domésticas, con potencial aplicación en sistemas descentralizados de tratamiento avanzado.

Palabras clave: fotocátalisis heterogénea, *Escherichia coli*, aguas residuales domésticas, dióxido de titanio, peróxido de hidrógeno