

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



*Una Institución Adventista*

**Eficiencia del filtro lento de arena y carbón activo de *Attalea phalerata* y *Mauritia flexuosa* en el tratamiento del agua de la CCNN Shukshuyaku**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniera Ambiental

**Autor:**

Ana Cristhina Aquino Alvarado

**Asesor:**

Ing. Jhon Patrick Ríos Bartra

Tarapoto, Octubre 2021

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

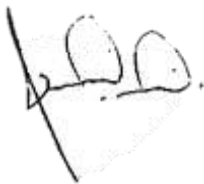
Jhon Patrick Ríos Bartra, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“EFICIENCIA DEL FILTRO LENTO DE ARENA Y CARBÓN ACTIVO DE ATTALEA PHALERATA Y MAURITIA FLEXUOSA EN EL TRATAMIENTO DEL AGUA DE LA CCNN SHUKSHUYAKU”** constituye la memoria que presenta la Bachiller Ana Cristhina Aquino Alvarado para obtener el título de Profesional de Ingeniera Ambiental cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Tarapoto, a los 12 días del mes de Octubre del año 2021



---

Jhon Patrick Ríos Bartra

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En San Martín, Tarapoto, Morales, a 4 día(s) del mes de octubre del año 2021, siendo las 09:30 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Tarapoto, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Mtra. Katterin Jina Luz Pinedo Gómez, el (la) secretario(a): Ing. Juana Elizabeth Vásquez Vásquez y los demás miembros: Dr. Victor Hugo Muñoz Delgado y el (la) asesor(a) Ing. Jhon Patrick Rios Bartra con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Eficiencia del filtro lento de arena y carbón activo de Attalea phalerata y Mauritia flexuosa en el tratamiento del agua de la CCNN Shukshuyaku.

del(los) bachiller(es): a) Ana Cristhina Aquino Alvarado  
 b) .....  
 c) .....  
 conducente a la obtención del título profesional de: .....

**Ingeniero Ambiental**

(Denominación 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): Ana Cristhina Aquino Alvarado

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	20	A+	Excelente	Excelencia

Bachiller -(b): .....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

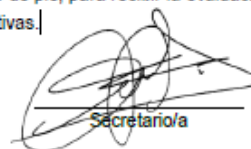
Bachiller -(c): .....

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

  
\_\_\_\_\_  
Secretario/a

\_\_\_\_\_  
Asesor/a

\_\_\_\_\_  
Miembro

\_\_\_\_\_  
Miembro

\_\_\_\_\_  
Bachiller (a)

\_\_\_\_\_  
Bachiller (b)

\_\_\_\_\_  
Bachiller (c)

## RESUMEN

La investigación consiste en evaluar la eficiencia del filtro lento de arena y carbón activo de *Attalea phalerata* y del filtro lento de arena y carbón activo de *Mauritia flexuosa* en tratamiento del agua de la Comunidad Nativa Shukshuyaku, proveniente del manantial Rumisillo. Esta investigación busca determinar la relación que existe entre la calidad de agua y eficiencia de sistemas de filtrado con carbón activo. Para esto es necesario producir de manera artesanal carbón activo de shapaja y aguaje; además se construye a escala piloto 3 sistemas de filtros lentos. Las pruebas se hacen con 3 repeticiones y las muestras de agua se analizan en un laboratorio acreditado por INACAL. Los resultados demostraron que el filtro lento de arena sílica presenta una eficiencia máxima del 5.11% en la regulación de pH. Los filtros lentos de arena sílica + carbón activo de shapaja y arena sílica + carbón activo de aguaje, tienen una eficiencia máxima de de 99.89% en la remoción de coliformes termotolerantes; mientras que el filtro lento de arena sílica + carbón activo de shapaja obtuvo una eficiencia de 99.93% en la reducción de coliformes totales. Por lo que la investigación demostró que los sistemas de filtros lentos de arena y carbón activo son altamente eficientes en la reducción de coliformes totales y coliformes termotolerantes.

**Palabras Clave:** Filtro lento de arena, carbón activo, shapaja, aguaje.

## **ABSTRACT**

The research consists of evaluating the efficiency of the *Attalea phalerata* slow sand and activated carbon filter and the *Mauritia flexuosa* slow sand and activated carbon filter in treating the water of the Shukshuyaku Native Community, coming from the Rumisillo spring. This research seeks to determine the relationship between water quality and efficiency of activated carbon filter systems. For this, it is necessary to produce activated charcoal from shapaja and aguaje by hand; In addition, 3 slow filter systems are built on a pilot scale. The tests are done with 3 repetitions and the water samples are analyzed in a laboratory accredited by INACAL. The results showed that the slow silica sand filter has a maximum efficiency of 5.11% in pH regulation. The slow filters of silica sand + active carbon from shapaja and silica sand + activated carbon from aguaje, have a maximum efficiency of 99.89% in the removal of thermotolerant coliforms; while the slow filter of silica sand + active carbon of shapaja obtained an efficiency of 99.93% in the reduction of total coliforms. So the research showed that slow activated carbon and sand filter systems are highly efficient in reducing total coliforms and thermotolerant coliforms..

**Keywords:** Slow sand filter, active carbon, shapaja, aguaje.