



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Dosis óptima de goma de tara, *Caesalpinia spinosa*, para la remoción de arsénico en aguas subterráneas del Distrito de Mórrope

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Ambiental

AUTORA:

Br. Chicoma Rojas, Fiorela Lizeth (ORCID: 0000-0002-4584-7454)

ASESOR:

Dr. Monteza Arbulú, Cesar Augusto (ORCID: 0000-0003-2052-6707)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

CHICLAYO- PERÚ

2019

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho amor y respeto a Dios y a mi familia, en especial a mis Padres José Remy Chicoma Díaz y Tania Yaned Rojas Campos, grandes ejemplos de perseverancia, trabajo, unión, gracias por estar siempre a mi lado en los momentos difíciles por tener esa fuerza de sacarnos adelante a mi hermano y a mí, por su apoyo, sus consejos, inculcarme buenos valores y el guiarme por un buen camino, porque sin su ayuda no hubiera podido llegar a lograr mis objetivos, gracias por sus consejos, amor, cuidados, son mi ejemplo y a continuar en este camino y cumplir una de mis metas trazadas.

AGRADECIMIENTO

A mi hermano Gustavo Heysser Chicoma Rojas y a su esposa Teresa Isabel Muñoz Uriarte, agradecerles por sus consejos, por confiar en mí, por su apoyo y por quererme, gracias por estar a mi lado en los momentos que más los he necesitado y por el granito de arena que han dado durante este largo recorrido de mis estudios universitarios.

A mi sobrino Leonel Aarón Chicoma Muñoz por ser mi mayor bendición y ser esa luz que me ha motivado cada día, que a pesar de su corta edad me ayudo a seguir adelante y esforzarme cada día para ser un ejemplo para ÉL.

AGRADECIMIENTO

Agradezco este trabajo a mis asesores, principalmente al Ingeniero César Monteza Arbulú, agradecerle por su asesoría, su paciencia, por confiar en mí y por hacer todo lo posible para que cada día podamos seguir adelante y lleguemos a culminar con este trabajo de investigación.

ACTA DE SUSTENTACION

152



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 15.00 horas del día, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 0884-2019/UCV-CH, de fecha 04 junio de mayo del 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación del Trabajo de Investigación titulado: "Dosis óptima de goma de tara, *Caesalpinia spinosa*, para la remoción de arsénico en aguas subterráneas del Distrito de Mórrope", presentado por el (la) Bachiller:

CHICOMA ROJAS, FIORELA LIZETH, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

PRESIDENTE : Dr. José Elías Ponce Ayala
SECRETARIO (A) : Dra. Bertha Magdalena Gallo Gallo
VOCAL : Dr. Cesar Augusto Monteza Arbulú

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

Aprobado por Unanimidad.

Siendo las 15.50 horas del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 07 de junio del 2019

El Fedatario de la Universidad César Vallejo,
DA FE: FILIAL CHICLAYO
Que es copia fiel del documento original.
Chiclayo, 07 JUN 2019
Dr. José Elías Ponce Ayala
Presidente
Dr. Cesar Augusto Monteza Arbulú
Vocal

Bertha Magdalena Gallo Gallo
Secretario

Cesar Augusto Monteza Arbulú
Vocal

Innovación
que transforma.



ucv.edu.pe

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo **FIGRELA LIZETH CHICOMA ROJAS** con DNI N°70605270, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental.

Declaro la autenticidad de este proyecto de investigación bajo juramento que:

Yo soy la única autora de este proyecto de investigación que tiene como título: “**Dosis óptima de goma de tara, *Caesalpinia spinosa*, para la remoción de arsénico en aguas subterráneas del Distrito de Mórrope**” la misma que voy a presentar para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Asimismo, declaro también que todos los datos e información presentada son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, del 2018



Fiorela Lizeth Chicoma Rojas

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ACTA DE SUSTENTACION	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
ÍNDICE.....	vi
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Trabajos previos	14
1.3. Teorías relacionadas al tema	18
1.3.1. El Arsénico.....	18
1.3.2. La Tara	19
Identificación de la especie	19
1.3.3. La Coagulación	22
1.4. Formulación del problema	24
1.5. Justificación del Estudio.....	25
1.6. Hipótesis.....	26
1.7. Objetivos	26
II. MÉTODOS	26
2.1. Diseño de Investigación	26
2.2. Variables, Operacionalización	26
2.3. Población, Muestra y Muestreo.....	29
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	29
2.5. Métodos de análisis de datos	31
III. RESULTADOS.....	32
IV. DISCUSION	36
V. CONCLUSIONES	37
VI. RECOMENDACIONES	38
VII. REFERENCIAS.....	38
VIII. ANEXOS	44
ANEXO 1: Matriz de Consistencia.....	44
ANEXO 2: Resultados de los Análisis Físicoquímicos	46

ANEXO 3: Muestreo en Cruz de Médano	47
ANEXO 4: Análisis inicial de la Prueba Control.....	47
ANEXO 5: Pesaje de las distintas dosis de goma de tara	48
ANEXO 6: Prueba de Jarras.....	48
ANEXO 7: Test de Arsénico.....	49
ANEXO 8: Se agrega la muestra en el frasco de reacción	49
ANEXO 9: Análisis con la dosis de goma de tara en el Test de arsénico	50
ANEXO 10: Comparación con la escala colorimétrica.....	50
ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS	51
ACTA DE PUBLICACION DE TESIS.....	52
AUTORIZACION DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	53

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Parámetros inicial del Grupo control.....	32
Tabla 2 Medición de Conductividad eléctrica con distintas dosis de goma de tara	32
Tabla 3 Medición de turbidez con distintas dosis de goma de tara	33
Tabla 4 Medición de pH con distintas dosis de goma de tara	34
Tabla 5 Nivel de concentración de As de cada muestra	35

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Conductividad Eléctrica de las muestras con la goma de tara.....	33
Gráfica 2 Turbidez de las muestras con la goma de tara	34
Gráfica 3 pH de las muestras con la goma de tara	35
Gráfica 4 Nivel de concentración de arsénico de las muestras con la goma de tara	36

RESUMEN

Hoy en día en muchos lugares la única fuente de agua para consumo humano contiene arsénico (As) en diferentes proporciones, ocasionando un problema de contaminación ambiental. En este trabajo de investigación que se realizó en el laboratorio de Biotecnología y Microbiología de la Universidad César Vallejo realizando análisis fisicoquímicos al agua subterránea de Cruz del Médano del Distrito de Mórrope y a la vez utilizando un proceso de coagulación que es desestabilizar las partículas en suspensión para luego ser aglomeradas, con la ayuda de la prueba de jarras formando flóculos, los cuales puede ser eliminado por medio de procedimientos de decantación (con el objetivo de disminuir la remoción de arsénico en el agua para consumo humano). En los análisis realizados se pudo medir la concentración inicial de arsénico de 0,5mg/L, luego se procedió a utilizar diferentes dosis de goma de tara de 1 a 5 g/L por lo que midió cuatro factores como pH, concentración, turbidez, conductividad eléctrica y la remoción de arsénico, en relación a los distintos factores se determinó que con la menor dosis de 1g/L de goma de tara se obtuvo resultados significativos al observar la concentración de arsénico a niveles no detectables.

Palabras claves: *Caesalpinia spinosa*, goma de tara, remoción de arsénico, aguas subterráneas

ABSTRACT

Nowadays in many places the only source of water for human consumption contains arsenic (As) in different proportions, causing a problem of environmental contamination. In this research work that was conducted in the laboratory of Biotechnology and Microbiology of the University César Vallejo performing physicochemical analysis to the groundwater of Cruz del Médano of the District of Mórrope and at the same time using a coagulation process that is to destabilize the particles in suspension for then be agglomerated, with the help of the jar test forming flocs, which can be eliminated by means of decanting procedures (with the objective of reducing the removal of arsenic in water for human consumption). In the analyzes carried out, it was possible to measure the initial concentration of arsenic of 0.5mg/L, then proceeded to use different doses of tara gum from 1 to 5 g/L, so it measured four factors such as pH, concentration, turbidity, electrical conductivity and arsenic removal, in relation to the different factors, it was determined that with the lowest dose of 1 g/L of tara gum, significant results were obtained when observing the concentration of arsenic at undetectable levels.

Keywords: *Caesalpinia spinosa*, tara gum, arsenic removal, groundwater.



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, CÉSAR AGUSTO MONTEZA ARBULÚ, docente de la Facultad de INGENIERIA y Escuela Profesional DE INGENIERIA AMBIENTAL de la Universidad César Vallejo filial Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

“Dosis óptima de goma de tara, *Caesalpinia spinosa*, para la remoción de arsénico en aguas subterráneas del Distrito de Mórrope”, del (de la) estudiante **Chicama Rojas Florela Lizeth**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **27%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 11 DE JULIO DEL 2019.

Firma

CÉSAR AGUSTO MONTEZA ARBULU

DNI: 16681280



laboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación	Aprobó	Rectorado
--------	----------------------------	--------	---	--------	-----------