



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Eficacia de los coagulantes *Linum usitatissimum* y *Salvia hispánica* en la remoción de sedimentos de las aguas residuales de la avícola San Fernando S. A. C. para el uso de riego categoría3.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR

MINAYA LOA, ROY KEVIN

ASESOR

Dr. Juan Julio Ordoñez Gálvez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Calidad y gestión de los recursos naturales

Lima-Perú

2018-I

PÁGINA DEL JURADO

CHAVEZ LEANDRO ABNER

Presidente

ALCANTARA BOSA ALEJANDRO

Secretario

ORDOÑEZ GALVEZ JUAN JULIO

Vocal

DEDICATORIA

Dedico esta Tesis a Dios por guiarme y seguir conmigo este camino. A mis padres y hermano por el apoyo, los consejos y regaños para realizar este trabajo.

A mi abuela que siempre está presente conmigo. Y a la Universidad Cesar Vallejo por ser la Institución que me brindó la oportunidad de estudiar la carrera que elegí.

AGRADECIMIENTO

Mediante este párrafo quiero expresar mi profundo agradecimiento a todos los involucrados a conseguir y cumplir esta meta, con su apoyo, tiempo brindado, críticas.

A Dios por haberme brindado salud, energía y fuerza necesaria para cumplir mis objetivos, así mismo a la Universidad César Vallejo por la contribución académica brindada.

También a mi asesor el Dr. Juan Julio Ordoñez Gálvez por brindarme sus consejos, experiencias y críticas para este trabajo.

Además de mi familia y amigos que siempre están presentes apoyándome. Todos los mencionados, muchas gracias.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **Minaya Loa, Roy Kevin**, identificado con **DNI N°70773675**, 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 de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

.....
Roy Kevin, Minaya Loa

(DNI:70773675)

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada **Eficacia de los coagulantes *Linum Usitatissimum* y *Salvia Hispánica* en la remoción de sedimentos de las aguas residuales de la avícola San Fernando S. A. C. para el uso de riego categoría 3**, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación

INDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE	vii
RESÚMEN	xiv
ASBTRAC	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática.	2
1.3 Teorías relacionadas al tema.	2
1.2 trabajos previos.	2
1.3.1 Marco teórico.	6
1.3.2 Parámetros fisicoquímicos.	9
1.3.2.1 Potencial de hidrogeno (pH).	9
1.3.2.2 Análisis o sustento propuesta nacional.	9
1.3.2.4 Conductividad.	9
1.3.2.5 Demanda química de oxigeno (DQO).	10
1.3.2.6 Demanda bioquímica de oxigeno (DBO5).	10
1.3.2.7 Dureza.	10

1.3.1	Parámetros orgánicos.....	10
1.3.3.1	Aceites y grasas.....	10
1.3.4	Prueba de jarras.....	11
1.3.5	Normativas ambientales.....	11
1.3.6	Aguas residuales.....	13
1.3.7	Coagulantes.....	14
1.3.8	Principales características de la chía <i>Salvia hispánica</i> y linaza <i>Linum usitatissimum</i>	14
1.4	Formulación del problema.....	16
1.5	Justificación del problema.....	17
1.6	Hipótesis.....	17
1.6.2	Hipótesis general.....	17
1.6.3	Hipótesis específico.....	18
1.7	Objetivos.....	18
1.7.1	Objetivos generales.....	18
1.7.2	Objetivos específicos.....	18
II.	MÉTODO.....	18
2.1	Diseño, tipo nivel de investigación.....	18
2.1.1	Tipo de investigación.....	19
2.2	Variables.....	19
2.3	Población y muestra.....	19
2.3.1	Población.....	19
2.3.2	Muestra.....	20
2.4	técnicas y muestreo de recolección de datos validez y confiabilidad	20
2.4.1	Técnicas de muestreo.....	21
2.4.2	Recolección de datos.....	21
2.4.3	acondicionamiento de la muestra.....	22

2.4.4 Determinación de cantidad de oxígeno disuelto presente en la muestra.....	23
2.4.5 Determinación de demanda química de oxígeno de la muestra inicial.....	24
2.4.6 Demanda química de oxígeno.	25
2.4.7 Solidos suspendidos totales	26
2.4.8 Extracción del mucilago de las semillas naturales <i>Linum usitatissimum</i> y <i>Salvia hispánica</i>	29
2.5 Método de análisis de datos.	30
2.6 Aspectos éticos.....	30
2.7 Metodología Experimental.....	30
2.7.1 Implementación del filtro primario – pre tratamiento	31
2.7.2 Obtención del coagulante primario	32
2.7.3 Aplicación del filtro primario para el tratamiento.	33
2.7.4 Determinación de la dosis optima y eficacia de remoción de coagulante en concentraciones de 5 gr, 15 gr y 20 gr.....	34
2.7.5 Análisis de turbiedad.....	36
2.7.6 Evaluación microbiológica de las muestras de agua procedentes de la avícola san Fernando.	38
2.7.7 Resultados de la prueba con floculante chíá y linaza	39
III. RESULTADOS.....	41
3.1 Demanda química de oxígeno (DQO).....	41
3.2 Oxígeno disuelto (OD)	42
3.3 Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5).....	42
3.4 Solidos totales iniciales.	43
3.5 Solidos totales finales.	44
3.6 Solidos totales finales chíos.....	44
3.7 Solidos disueltos finales	44

3.7 Solidos suspendidos totales.....	45
3.8 Turbidez inicial aplicando el coagulante de linaza	45
3.9 Dosis Linu usitatissimum (Linaza)	46
3.10 Turbidez inicial aplicando la salvia hispánica (chía)	47
3.11 Dosis <i>Salvia hispánica</i> (Chía) Primera Corrida	47
3.10.1 Prueba de Anova para la reducción de la turbiedad de la Linaza. 49	
3.10.2 Prueba de Anova para la reducción de la turbiedad de la chía 50	
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	52
V. CONCLUSIONES	54
VI. RECOMENDACIONES.....	55
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	56

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Límites máximos permisibles	12
Tabla N°2: Estándares de calidad ambiental	13
Tabla N°3: Taxonomía de la linaza	15
Tabla N°4: Taxonomía de la chía	16
Tabla N°5: datos de la población	20
Tabla N°6: Técnicas de muestreo	20
Tabla N°7: Tamizado de arena	28
Tabla N°8: Tamizado de cuarzo	28
Tabla N°9: tamizado de carbón	28
Tabla N°10 Formula para hallar el volumen	32
Tabla N°11: Prueba del filtro primario	34
Tabla N°12: prueba de la dosis optima	34
Tabla N°13: Dosis de los coagulantes Chía	37
Tabla N°14: Dosis Linaza	37
Tabla N°15: Ubicación de la zona	38
Tabla N°16: Características del agua	38
Tabla N°17 : Análisis de DQO	41
Tabla N°18: Análisis de OD	42
Tabla N°19: OD inicial	42
Tabla N°20: OD final	43
Tabla N°21: DBO5	43
Tabla N°22: Solidos totales iniciales	43
Tabla N°23: solidos totales finales	44
Tabla N°24: Solidos totales finales	44
Tabla N°25: Solidos disueltos final	44

Tabla N°26: análisis inicial	45
Tabla N°27: primera corrida.....	46
Tabla N°28: segunda corrida	46
Tabla N°29: tercera corrida.....	46
Tabla N°30: Resultados iniciales	47
Tabla N°31: primera corrida.....	47
Tabla N°32: segunda corrida	48
Tabla N°33 tercera corrida	48
Tabla N° 34: Prueba de Anova.....	49
Tabla N° 35: Reducción de la turbidez (Linaza)	49
Tabla N° 36: Duncan.....	50
Tabla N° 37: Prueba de Anova.....	50
Tabla N° 38: Reducción de la turbidez (Chía)	51
Tabla N° 39: Duncan.....	51

INDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Flor de linaza.....	15
Figura N°2: Flor de Chía	16
Figura N°3: Recepción de la muestra.....	22
Figura N°4: Composito de la muestra	22
Figura N°5: Análisis en laboratorio.....	24
Figura N°6: Análisis cantidad de oxígeno.....	24
Figura N°7: Extracción del mucilago	29
Figura N°8: Peso de las semillas.....	30
Figura N°9 prueba de la dosis óptima	35
Figura N° 10: Dosis del coagulante	36
Figura N°11: Dosis del coagulante.....	36
Figura N°12: Dosis del coagulante.....	36
Figura N°13: Análisis microbiológico	39
Figura N°14: Filtro primario placa.....	39
Figura N°15: Muestra en el agar	40
Figura N° 16: Diseño del filtro primario.....	60
Figura N° 17: Prueba de turbidez.....	60
Figura N° 18: Muestras tratadas.....	61
Figura N° 19: Medición del Ph.....	61

RESÚMEN

La investigación tiene como objetivo general determinar la eficacia de la *Linum usitatissimum* y *Salvia hispánica* en la remoción de sedimentos en las aguas residuales de la avícola San Fernando S.A.C. Para ello, se realizó un tratamiento primario para captar los sólidos de gran tamaño, estuvo compuesto de carbón con un volumen de 471 cm³, en donde el diámetro del carbón fue de 12 mm, 392.5 cm³ fue el volumen que ocupó el cuarzo y su diámetro fue de un octavo, se empleó arena con un volumen de 902.75 cm³, con un diámetro de 1 mm.

El tiempo que transcurrió en el tratamiento primario fue de 40 minutos. Luego se aplicó las dosis de los dos coagulantes naturales de manera independiente. En total fueron 3 dosis analizadas, la primera fue de 5 gr. la segunda fue de 15gr. y la tercera fue de 20 gr. para ambos coagulantes. Resultando ser más óptima para el tratamiento la dosis de 5 gr diluida en 100 ml de agua destilada, el tiempo transcurrido fue de 30 minutos para la extracción del mucilago. La dosis de 5 gr. fue la más eficiente debido a que si se adiciona más dosis de coagulante tiende a no formarse los flóculos, y remueve los sedimentos.

Se concluye que *Linum usitatissimum* y *Salvia hispánica* presentan diferentes porcentajes de eficacia. Se obtuvo un 75% de remoción por parte del coagulante *Salvia hispánica* y un 67% de remoción de sedimentos de *Linum usitatissimum*.

Asimismo, la *Salvia hispánica* presentó un nivel de reducción de turbidez del 97.63%. también redujo el DQO a 14 mg/l, valor que está dentro de los Estándares de Calidad Ambiental.

Palabras claves: Coagulante, *Linum usitatissimum*, *Salvia hispánica*.

ASBTRAC

The general objective of the research is to determine the efficacy of *the Linum usitatissimum* and *Salvia hispánica* in the removal of sediments in the wastewater from the poultry San Fernando S.A.C. For this, a primary treatment was carried out to capture the large solids, it was composed of coal with a volume of 471 cm³, where the diameter of the carbon was 12 mm, 392.5 cm³ was the volume that occupied the quartz and its diameter was one eighth, sand was used with a volume of 902.75 cm³, with a diameter of 1 mm.

The time that elapsed in the primary treatment was 40 minutes. Then the doses of the two natural coagulants were applied independently. In total there were 3 doses analyzed, the first was 5 gr. the second one was 15gr. and the third was 20 gr. for both coagulants. The 5 g dose, diluted in 100 ml of distilled water, was the most optimal for the treatment, and the time elapsed was 30 minutes for the extraction of the mucilage. The dose of 5 gr. it was the most efficient because if more coagulant doses are added, the flocs tend not to form, and the sediments are removed.

It is concluded that *Linum usitatissimum* and *Salvia hispánica* present different percentages of efficacy. 75% removal was obtained by the coagulant *Salvia hispánica* and 67% by sediment removal from *Linum usitatissimum*.

Likewise, *Salvia hispánica* presented a level of turbidity reduction of 97.63%. it also reduced the COD to 14 mg / l, a value that is within the Environmental Quality Standards.

Keywords: Coagulant, *Linum usitatissimum*, *Salvia hisp*



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F05-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Juan Julio Ordoñez Galvez, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Sede Lima Norte, revisor (a) de la tesis titulada:

"Eficacia de los coagulantes *Linum usitatissimum* y *Salvia hispánica* en la remoción de sedimentos de las aguas residuales de la avícola San Fernando S.A.C para el uso de riego categoría 3", del (de la) estudiante Roy Kevin Minaya Loa, constató que la investigación tiene un índice de similitud de 11% 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.

Los Olivos, 16 de julio de 2018

Dr. Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308

Baborá	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
--------	----------------------------	--------	--	--------	-----------