



FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

Sistema Tohá, para el tratamiento de aguas residuales de la Universidad
Cesar Vallejo.

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

Paico Revilla Deyvis Anthony

ASESOR:

Mg. Herry Lloclla Gonzales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

CHICLAYO-PERU

2017

PAGINA DEL JURADO

Sistema Tohá, para el Tratamiento de Aguas Residuales de la Universidad
Cesar Vallejo

APROBADO POR:

Dr. Francisco Ríos Ahuanary
Presidente de Jurado.

Ing. M. Sc. Cesar Augusto Zatta Silva
Secretario de Jurado.

Ing. M.Sc. María Raquel Maxe Malca
Vocal del jurado.

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a mis padres, quienes me apoyan de manera continua en la culminación satisfactoria de mis estudios, y sobre todo en la obtención de mi título profesional; mostrándome su enorme corazón y gratitud al brindarme paz y tranquilidad en los momentos necesarios, donde necesito apoyo moral y económico.

Así mismo agradezco a los asesores por su enseñanza continua en el desarrollo de tesis, y por su comprensión y extensa entrega en el asesoramiento y compromiso de lograr el desarrollo adecuado de la Tesis “Sistema Tohá para el Tratamiento de Aguas Residuales de la Universidad Cesar Vallejo”

Agradecimiento

En primer lugar a Dios por cada día de vida, por darme fortaleza y sabiduría y ser mi guía cada día.

A mis padres Ilda y Juan, porque depositaron su confianza en mí y porque me brindaron todo su apoyo para salir adelante, brindándose como ejemplos de superación y perseverancia; gracias a ustedes, hoy puedo ver lograda una de mis metas, siempre me estimularon, a pesar de los momentos más difíciles de mi formación profesional, y el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo no desmayar en el intento de cumplir el objetivo trazado.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo **Deyvis Anthony PAICO REVILLA con DNI Nº 45516765**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingenierías, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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.

Chiclayo, 20 de febrero del 2017

Deyvis Anthony PAICO REVILLA

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada **“Sistema Tohá, para el tratamiento de aguas Residuales de la universidad de la Universidad Cesar Vallejo”**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**.

Deyvis A. Paico Revilla.

Índice

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE	vii
INDICE DE ANALISIS.....	viii
INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS	ix
INDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSATRAC	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
1. Problema de Investigación	35
2. Hipótesis.....	35
3. Objetivo General	35
3.1 Objetivos Específicos.....	36
II. MARCO METODOLÓGICO.....	36
2.1 Variables.....	36
2.2 Operacionalización de variables.....	36
2.3 Metodología	39
2.3 Tipos de estudio	39
2.4 Diseño de investigación.....	39
2.5 Población, muestreo y muestra.....	39
2.5.1 Población	39
2.5.2 Muestreo	39
2.5.3 Muestra	40
2.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40
2.7 Métodos de análisis de datos.....	40
III. RESULTADOS.....	41
IV. DISCUSIONES.....	55
V. CONCLUSIONES.....	56

VI. RECOMENDACIONES .	57
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58

ANEXOS DE ANALISIS

Anexo N° 01: Resultados de análisis físico químicos del Agua residual del punto de Muestreo, de la Universidad César Vallejo, campus Chiclayo	61
Anexo N° 02: Resultados de análisis físico químicos del Agua residual Tratada en Sistema de Biofiltros, de la Universidad César Vallejo, campus Chiclayo	62
Anexo N° 03: Resultados de análisis físico químicos del Agua residual sin Tratamiento de Tanques de Almacenamiento, de la Universidad César Vallejo, campus Chiclayo	63
Anexo N° 04: Resultados de análisis físico químicos del Agua residual del punto de Muestreo, de la Universidad César Vallejo, campus Chiclayo	64
Anexo N° 05: Resultados de análisis físico químicos del Agua residual Tratada de Sistema de Biofiltros, de la Universidad César Vallejo, campus Chiclayo	65
Anexo N° 06: Resultados de análisis físico químicos del Agua residual sin Tratamiento de Tanques de Almacenamiento, de la Universidad César Vallejo, campus Chiclayo	66
Anexo N° 07: Resultados de análisis físico químicos del Agua residual del punto de Muestreo, de la Universidad César Vallejo, campus Chiclayo	67
Anexo N° 08: Resultados de análisis físico químicos del Agua residual Tratada de Sistema de Biofiltros, de la Universidad César Vallejo, campus Chiclayo	68
Anexo N° 09: Resultados de análisis físico químicos del Agua residual sin Tratamiento de tanques de Almacenamiento, de la Universidad César Vallejo, campus Chiclayo	69
Anexo N° 10: Guía de Observación Directa del Sistema Tohá Chiclayo.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Resultados de las evaluaciones Físico-Químicas de las aguas residuales de la UCV, antes de ser tratadas por el sistema de lombrifiltros Tohá	41
Tabla N° 2: Resultados de las evaluaciones Físico-Químicas de las aguas residuales de la UCV después de ser tratadas por el sistema de lombrifiltros Tohá	44
Tabla N° 3: Resultados de las evaluaciones Físico-Químicas de las aguas residuales de la UCV en el grupo control para el sistema de lombrifiltros Tohá	47
Tabla N° 4: Significación estadística de las diferencias de los valores promedio de DBO antes y después del tratamiento con Lombrifiltros	51
Tabla N° 5: Significación estadística de las diferencias de los valores promedio de DQO antes y después del tratamiento con Lombrifiltros	52
Tabla N° 6: Significación estadística de las diferencias de los valores promedio de SST antes y después del tratamiento con Lombrifiltros	53
Tabla N° 7: Comparativa de análisis de agua residual y los límites máximos permisibles MINAN...54	
Tabla N° 8: Valores representativos de contaminantes en aguas residuales industriales	70
Tabla N° 9: Límites Máximos permisibles para los Efluentes plantas de tratamiento de Aguas Residuales Domesticas	71

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1: Demanda Bioquímica de Oxígeno	41
Gráfico N° 2 y 3: Demanda Química de Oxígeno y Solidos Suspendidos Totales.....	42
Gráfico N° 4 y 5: Ph y Temperatura.....	43
Gráfico N° 6: Demanda Bioquímica de Oxígeno	44
Gráfico N° 7 y 8: Demanda Química de Oxígeno y Solidos Suspendidos Totales.....	45
Gráfico N° 9 y 10: Ph y Temperatura.....	46
Gráfico N° 11: Demanda Bioquímica de Oxígeno	47
Gráfico N° 12 y 13: Demanda Química de Oxígeno y Solidos Suspendidos Totales.....	48
Gráfico N° 14 y 15: Ph y Temperatura.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Valores promedio de DBO en mg/l en agua residual de la UCV antes y después del tratamientos con Lombrifiltros.....	50
Figura N° 2: Valores promedio de DQO en agua residual de la UCV antes y después del tratamientos con Lombrifiltros.....	51
Figura N° 3: Solidos suspendidos totales (SST) en mg/l del agua residual de la UCV antes y después del tratamientos con Lombrifiltros.....	52
Figura N° 4: Esquema del Diseño de la Investigacion	72
Figura N° 5: Lombriz de tierra Eisenia Foetida	73
Figura N° 6: Humus, producido por la lombriz Eisenia Foetida	73
Figura N° 7: Esquema General del Sistema Tohá	73
Figura N° 8: Esquema del sistema de tratamiento con lombrifiltros	74
Figura N° 9: Capas del Lombrifiltro.....	74
Figura N° 10: Tanque de Almacenamiento de 50 litros	75
Figura N° 11: Sistema de Tubos.....	75
Figura N° 12: Sistema de Fierros con vidrios	76
Figura N° 13: Cama de lombriz Eisenia Foetida	76
Figura N° 14: Colocando la Cama de lombriz Eisenia Foetida al Sistema Tohá	77
Figura N° 15: Midiendo la altura de la Capa de aserrin con lombriz Eisenia Foetida	77
Figura N° 16: Diseño del lombrifiltro	78

RESUMEN

En el presente trabajo, el problema investigado es: ¿La aplicación del Sistema Tohá, disminuirá los agentes contaminantes de las aguas residuales de la universidad Cesar Vallejo en el año 2015?; proponiéndose el siguiente objetivo Reducir los agentes contaminantes de las aguas residuales de la Universidad César Vallejo, campus Chiclayo, a través de la implementación del sistema Tohá. Para resolver este problema de investigación, se enunció esta hipótesis: la aplicación del Sistema Tohá, permite la disminución de agentes contaminantes de las aguas residuales generadas por la universidad Cesar Vallejo en el año 2015. El sistema Tohá se presenta como una opción ecológica, que ha evidenciado ser eficaz y operativa en plantas de tratamiento de pequeña y mediana escala.

Teniendo en cuenta el caso particular de las aguas residuales de la Universidad César Vallejo, que son usadas para el regadío de sus áreas verdes, al interior del Campus Universitario, lo anterior conlleva a que la población estudiantil sienta malestar producto de la emanación de malos olores y la contaminación. Es por ello que se ha creído conveniente llevar a cabo el presente trabajo de investigación con el objetivo de disminuir los niveles de contaminación de las aguas residuales de la UCV mediante la aplicación del Sistema Tohá. Se implementó un prototipo del sistema Tohá y se determinó las características fisicoquímicas del agua residual antes y después del tratamiento con el Sistema Tohá, así mismo se consideró un grupo control que permitió medir la eficiencia y eficacia del sistema Tohá en el tratamiento de las aguas residuales.

Los resultados promedio de tres evaluaciones del agua residual antes del tratamiento mostró contenidos de 1012 mg/l de DBO, 1455 mg/l de DQO y 0.77 mg/l de SST, mientras que los resultados del agua residual después del tratamiento mostro valores de 758 mg/l de DBO, 1125 mg/l de DQO y 0.42 mg/l de SST. Los resultados del grupo control fueron similares a los valores antes del tratamiento. Estos resultados permiten concluir que el Sistema Tohá reduce significativamente los niveles de contaminación del agua residual, pero que sin embargo no se logró reducir los niveles por debajo de los máximos permitidos, recomendándose mejorar su eficiencia con la implementación y mejoramiento del sistema.

Palabras clave: lombrifiltro, *Eisenia foetida*, tratamiento de aguas residuales.

ABSTRACT

In the present work, the problem investigated is: Will the application of the Tohá System reduce the pollutants of the waste water of the Cesar Vallejo University in 2015? With the following objective: Reducing pollutants from the wastewater of César Vallejo University, Chiclayo campus, through the implementation of the Tohá system. To solve this research problem, this hypothesis was enunciated: the application of the Tohá System, allows the reduction of pollutants from the wastewater generated by the Cesar Vallejo University in 2015. The Tohá system is presented as an ecological option, which has shown to be effective and operative in small and medium scale treatment plants.

Taking into account the particular case of the wastewater of the César Vallejo University, which are used for the irrigation of its green areas, inside the University Campus, this leads to the student population feeling unwell due to the emanation of bad odors And pollution. It is for this reason that it has been considered convenient to carry out the present research work with the aim of reducing the levels of contamination of the wastewater of the UCV through the application of the Tohá System. A prototype of the Tohá system was implemented and the physicochemical characteristics of the waste water were determined before and after the treatment with the Tohá System. It was also considered a control group that allowed to measure the efficiency and effectiveness of the Tohá system in the treatment of wastewater.

The average results of three residual water evaluations before treatment showed contents of 1012 mg / l BOD, 1455 mg / l COD and 0.77 mg / l SST, while the residual water results after treatment showed values of 758 Mg / l BOD, 1125 mg / l COD and 0.42 mg / l SST. The results of the control group were similar to the values before treatment. These results allow us to conclude that the Tohá System significantly reduces the levels of contamination of the wastewater, but nevertheless it was not possible to reduce the levels below the maximum allowed, being recommended to improve its efficiency with the implementation and improvement of the system.

Key words: lombrifiltro, Eisenia foetida, wastewater treatment.