



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Eficiencia del carbón activado a base de cascara de coco en el tratamiento de aguas residuales domesticas en el AA. HH. 10 de octubre, distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, año 2017.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental

AUTOR

Gilbert Brian Espinal Heredia

ASESOR

Dr. Sabino Muñoz Ledesma


LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

Año 2017

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 12-09-2017 Página : 3 de 7
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) **Espinal Heredia, Gilbert Brian** cuyo título es:

"Eficiencia del carbón activado a base de cascara de coco en el tratamiento de aguas residuales domesticas en el AA. HH. 10 de Octubre, distrito de S.J.L Lima, año 2017."

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14 (número) Catorce..... (letras).

Lima, San Juan de Lurigancho 11 de diciembre del 2017.



 Dr. ANTONIO LEONARDO DELGADO ARENAS
 PRESIDENTE



 Mg. FERNANDO ANTONIO, SERNAQUE AUCCAHUASI
 SECRETARIO



 Dr. SABINO MUÑOZ LEDEZMA
 VOCAL

DEDICATORIA

Dedico esta tesis primero a mis padres quienes me dieron la vida, educación y apoyo. A mis hermanas quienes estuvieron a mi lado apoyándome siempre, de igual manera a mi asesor, ya que su ayuda fue fundamental para realizar esta tesis.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por darme la vida y por todas las cosas que me ha brindado a lo largo de mi vida, por haberme dado la familia que tengo y porque siempre estuvieron apoyándome. Agradezco a mis padres, Amador Espinal Huamani y Carmen Pauccara Ramos por la persona que soy, por su buena educación y por todo el amor que me brindan. De igual manera a mis hermanas Jakelini Espinal, Magaly Espinal y Lucero Garay por apoyarme y darme ánimos cada vez que lo necesitaba.

Agradezco también a la Universidad César Vallejo de San Juan de Lurigancho por brindarme las herramientas para desarrollarme en mi carrera profesional, a mi asesor el Dr. Sabino Muñoz Ledesma, por sus asesorías y sus sabios consejos que me permitió desarrollar esta tesis.

Al Ing. Antonio Delgado Arenas, por brindarme su apoyo, su valioso tiempo, conocimientos y sugerencias que ayudaron para desarrollar esta tesis.

Agradezco al Msc. Ing. Juan Armando Pinillos Torres; por su apoyo en el transcurso del desarrollo de esta tesis.

A mis amigos Michelle Hidalgo, Rosly Sevillano y Antony Moscol que me apoyaron durante los análisis de laboratorio y en el desarrollo estadístico .
Muchas gracias.

DECLARATORIO DE AUTENTICIDAD

Yo, **Espinal Heredia Gilbert Brian**, con DNI N° **74183697**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda documentación es auténtica y veraz.

Asimismo, 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 y omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en la norma académica de la Universidad César Vallejo.

Lima de diciembre del 2017



.....

Espinal Heredia Gilbert Brian

DNI: 74183697

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado, presento ante ustedes la tesis titulada **“Eficiencia del carbón activado a base de cascara de coco en el tratamiento de aguas residuales domesticas en el AA. HH. 10 de octubre, distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, año 2017”**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniería Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Gilbert Brian Espinal Heredia

ÍNDICE

Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratorio de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Resumen.....	xiii
Abstract.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática.....	1
1.2 Trabajos Previos.....	2
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	9
1.4 Formulación del Problema.....	17
1.4.1 Problema General.....	17
1.4.2 Problemas Específicos.....	17
1.5 Justificación del estudio.....	17
1.6 Hipótesis.....	18
1.6.1 Hipótesis general.....	18
1.6.2 Hipótesis Específicas.....	18
1.7 Objetivos.....	19
1.7.1 Objetivo general.....	19
1.7.2 Objetivos específicos.....	19
II. MÉTODO.....	20
2.1 Diseño de investigación.....	20
2.2 Variables, Operacionalización.....	20
2.3 Población, muestra y muestro.....	22
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	24
2.5 Métodos de análisis de datos.....	29
2.6 Aspectos éticos.....	30
III. RESULTADOS.....	31
IV. DISCUSIÓN.....	57
V. CONCLUSIONES.....	58
VI. RECOMENDACIONES.....	59
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
ANEXOS.....	66
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	66

Anexo 2: Ficha de recolección de datos.....	67
Anexo 3: Muestreo.....	68
Anexo 4: Preparación y activación del carbón activado.....	68
Anexo 5: Determinación de parámetro físico.....	70
Anexo 6: Fotos del análisis de determinación de sólidos suspendidos totales.....	71
Anexo 7: Muestra inicial y luego de aplicar el Tratamiento 1 y 2.....	72
Anexo 8: Validación de los instrumentos.....	74
Anexo 8: Informe de ensayo de laboratorio acreditado por INACAL.....	94

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Operacionalización de Variables.....	22
Cuadro 2: Evaluación de los parámetros físico-químicos y microbiológicos de las aguas residuales domesticas en una vivienda unifamiliar ubicada en el AA.HH. 10 de Octubre en San Juan de Lurigancho.....	31
Cuadro 3: Resultados después de aplicar el tratamiento N° 1.....	32
Cuadro 4: Resultados después de aplicar el tratamiento N° 2.....	32
Cuadro 5: Eficiencia del carbón activado de tamaño granular (cm) en el tratamiento de aguas residuales domesticas:.....	37
Cuadro 6: Eficiencia del carbón activado de tamaño en polvo (mm) en el tratamiento de aguas residuales domesticas:.....	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3: agua para riego de vegetales.....	26
Tabla 2: Validación del instrumento.....	28
Tabla 3: Prueba de normalidad Solidos suspendidos totales (SST) inicial y final – Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm).....	42
Tabla 4: Prueba de t-student Solidos suspendidos totales inicial y final - Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm)	42
Tabla 5: Prueba de normalidad DBO ₅ inicial y final – Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm).....	42
Tabla 6: Prueba de t-student DBO ₅ inicial y final - Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm).....	43
Tabla 7: Prueba de normalidad DQO inicial y final – Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm).....	43
Tabla 8: Prueba de t-student DQO inicial y final - Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm).....	44
Tabla 9: Prueba de normalidad Aceites y grasas inicial y final – Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm).....	44
Tabla 10: Prueba de t-student Aceites y grasas inicial y final - Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm).....	44
Tabla 11: Prueba de normalidad Coliformes termotolerantes inicial y final – Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm)	45
Tabla 12: Prueba de t-student Coliformes termotolerantes inicial y final - Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm)	45

Tabla 13: Prueba de normalidad Solidos suspendidos totales inicial y final – Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm)	46
Tabla 14: Prueba de t-student Solidos suspendidos totales inicial y final - Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm)	46
Tabla 15: Prueba de normalidad DBO ₅ inicial y final – Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	47
Tabla 16: Prueba de t-student DBO ₅ inicial y final - Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	47
Tabla 17: Prueba de normalidad DQO inicial y final – Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	47
Tabla 18: Prueba de t-student DQO inicial y final - Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	48
Tabla 19: Prueba de normalidad Aceites y grasas inicial y final – Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	48
Tabla 20: Prueba de t-student Aceites y grasas inicial y final - Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	49
Tabla 21: Prueba de normalidad Coliformes termotolerantes inicial y final – Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm)	49
Tabla 22: Prueba de t-student Coliformes termotolerantes inicial y final - Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm)	50
Tabla 23: Prueba de normalidad Solidos suspendidos totales – Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm) y Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	51
Tabla 24: Prueba de t-student Solidos suspendidos totales - Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm) y Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	51

Tabla 25: Prueba de normalidad DBO_5 – Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm) y Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	52
Tabla 26: Prueba de t-student DBO_5 - Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm) y Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	52
Tabla 27: Prueba de normalidad DQO – Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm) y Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	53
Tabla 28: Prueba de t-student DQO - Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm) y Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	53
Tabla 29: Prueba de normalidad Aceites y grasas – Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm) y Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	54
Tabla 30: Prueba de t-student Aceites y grasas - Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm) y Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	54
Tabla 31: Prueba de normalidad Coliformes termotolerantes – Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm) y Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	55
Tabla 32: Prueba de t-student Coliformes termotolerantes - Tratamiento N° 1 Filtro con carbón tamaño de partícula granular (cm) y Tratamiento N° 2 Filtro con carbón tamaño de partícula en polvo (mm).....	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Mapa de ubicación.....	24
Gráfico 2: Promedio de los sólidos suspendidos totales en los 2 tratamientos.	33
Gráfico 3: Promedio del pH en los 2 tratamientos.....	34
Gráfico 4: Promedio de DBO ₅ en los 2 tratamientos.....	34
Gráfico 5: Promedio de DQO en los 2 tratamientos.....	35
Gráfico 6: Promedio de Aceites y grasas en los 2 tratamientos.....	36
Gráfico 7: Promedio de Coliformes termotolerantes en los 2 tratamientos.....	37
Gráfico 8: Promedio de remoción en % de Sólidos suspendidos totales en los 2 tratamientos.....	39
Gráfico 9: Promedio de remoción en % de DBO ₅ en los 2 tratamientos.....	39
Gráfico 10: Promedio de remoción en % de DQO en los 2 tratamientos.....	40
Gráfico 11: Promedio de remoción en % de Aceites y grasas en los 2 tratamientos.....	40
Gráfico 12: Promedio de remoción en % de Coliformes termotolerantes en los 2 tratamientos.....	41

RESUMEN


En esta investigación se propuso como objetivo general evaluar la eficiencia del carbón activado a base de cascara de coco en el tratamiento de aguas residuales domésticas en el AA. HH. 10 de Octubre, distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, para el cual se tomó una muestra de 25 litros de agua residual doméstica, la cual fue inmediatamente colocada en los dos filtros elaborados manualmente; uno con carbón activado con tamaño de partícula en polvo (mm) y el otro con tamaño de partícula granular (cm) para ser tratadas y poder ser almacenadas correctamente, preservadas y llevadas al laboratorio para ser analizadas; el pH se midió in situ, este parámetro alcanzó 7, la cual indicaba que el agua era neutra, los otros parámetros fueron determinados en laboratorio, las concentraciones iniciales fueron; 827.33 mg/l de DBO₅, 1021.33 mg/l de DQO, 3859.01 mg/l de Aceites y grasas y 14000000 mg/l de Coliformes Termotolerantes, lo que indicó que estos superaban de una manera excesiva los Estándares de Calidad Ambiental de agua Categoría 3: agua para riego de vegetales. Esta investigación tuvo un diseño experimental, y explicativo; en la que se realizó un pre y post prueba, el diseño fue completamente al azar. Los resultados obtenidos fueron que el carbón activado a base de cascara de coco si es eficiente en el tratamiento de aguas residuales domésticas, ya que con el tamaño de partícula en polvo (mm) se removió un 99.96% de Aceites y grasas, 98.48% de Coliformes termotolerantes y 56.20% de DBO₅. Se concluyó que la eficiencia en los tratamientos TRAT-P y TRAT-G fue 85.30% y 70.34% respectivamente, siendo el TRAT-P el más eficiente en la remoción de parámetros físico – químicos y microbiológicos.

Palabras claves: Eficiencia, carbón activado, aguas residuales, adsorción, Aceites y grasas.

ABSTRACT

In this research, it was proposed as a general objective to evaluate the efficiency of activated charcoal based on coconut shell in the treatment of domestic wastewater in the AA. HH. October 10, district of San Juan de Lurigancho, Lima, for which a sample of 25 liters of domestic wastewater was taken, which was immediately placed in the two filters made manually; one with activated carbon with powder particle size (mm) and the other with granular particle size (cm) to be treated and stored correctly, preserved and taken to the laboratory for analysis; the pH was measured in situ, this parameter reached 7, which indicated that the water was neutral, the other parameters were determined in the laboratory, the initial concentrations were; 827.33 mg/l of BOD₅, 1021.33 mg/l of COD, 3859.01 mg/l of oils and fats and 14000000 mg/l of thermotolerant coliforms, which indicated that these exceeded the standards of Environmental Quality of water Category 3: water for vegetable irrigation. This research had an experimental, explanatory design; in which a pre and posttest was carried out, the design was completely random. The results obtained were that activated carbon based on coconut husk is efficient in the treatment of domestic wastewater, since with the powder particle size (mm) 99.96% of oils and fats were removed, 98.48% of thermotolerant coliforms and 56.20% of DBO₅. It was concluded that the efficiency in the treatments TRAT-P and TRAT-G was 85.30% and 70.34% respectively, being the TRAT-P the most efficient in the removal of physical-chemical and microbiological parameters.

Keywords: efficiency, activated carbon, wastewater, adsorption, oils and fat.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo Antonio Leonardo Delgado Arenas, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, Lima Este (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada:

EFICIENCIA DEL CARBÓN ACTIVADO A BASE DE CASCARA DE COCO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS EN EL AA. HH. 10 DE OCTUBRE, DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, LIMA, AÑO 2017*

Del (de la) estudiante **Gilbert Brian Espinal Heredia**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12 % 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.

San Juan de Lurigancho, 18 de Diciembre del 2017



Dr. Antonio Leonardo Delgado Arenas
 Coordinador de Investigación
 E.P de Ingeniería Ambiental
 UCV. Lima Este
 DNI 29671642

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------