



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Eficiencia de la digestión anaerobia discontinua para la estabilización de Lodos Residuales del proceso de sedimentación de la PTAR Savar Agentes de Aduana, Chorrillos 2015.

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

Risco Ochoa, Giuliana Soledad

ASESOR:

Dr. Ing. Cabrera Carranza, Carlos Francisco

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y gestión de residuos sólidos.

Lima – Perú

2015 – II

TESIS

**EFICIENCIA DE LA DIGESTIÓN ANAEROBIA DISCONTINUA PARA LA
ESTABILIZACIÓN DE LODOS RESIDUALES DEL PROCESO DE
SEDIMENTACIÓN DE LA PTAR SAVAR AGENTES DE ADUANA, CHORRILLOS
2015.**

Bach. Risco Ochoa, Giuliana Soledad

Autor

Dr. Cabrera Carranza, Carlos Francisco

Asesor

**Presentada a la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la universidad
Cesar Vallejo para optar por el Grado de: Licenciado en Ingeniería Ambiental.**

APROBADO POR:

Dr. Cabrera Carranza,
Carlos Francisco
Presidente del Jurado

Mg. Cabello Torres,
Rita Jaqueline
Jurado 2

Mg. Munive Cerron,
Victor
Jurado

DEDICATORIA

A mi padre Carlos Risco Rentería por todo el esfuerzo que ha demostrado para darnos lo mejor a mí y a mis hermanos, este es el principio de todas las alegrías y agradecimientos que tengo hacia él, a mi madre Iliana Ochoa Ramírez que aunque este en el cielo es el motor de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mi familia por todo su apoyo tanto económico como emocional, a mis padres y mis hermanos Carlos y Mayra, los amo con todo mi corazón y solo espero que estén orgullosos de mí, a mi abuelita Julia que a pesar de que te fuiste antes de verme yo sé que desde el cielo estarás feliz de todo lo que logrará tu nieta preferida.

A mis asesores por todos sus conocimientos y consejos transmitidos tanto académicos como profesionalmente, por ser tan estrictos, exigirme cada vez más y por confiar en mis habilidades.

A mis amigos que son como mi segunda familia por demostrarme que a pesar de las dificultades presentadas siempre podemos salir adelante, que la amistad existe y puede durar toda la vida. Por tantos años llenos de lindos recuerdos, viajes y experiencias.

A la corporación logística Savar Agentes de Aduna y a todos mis compañeros de trabajo que con el tiempo descubrí que a pesar de las diferentes ideas que tenemos lo más importante es el trabajo en equipo, a mi jefe por transmitirme todos sus conocimientos profesionales por confiar en mis habilidades y por darme responsabilidades, al señor Sajami por su apoyo y la información transmitida de la Planta de tratamiento de aguas, gracias por una bonita experiencia e introducción a la vida laboral como practicante.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo RISCO OCHOA, GIULIANA SOLEDAD con DNI N° 47664412 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 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.

Lima 15 de Diciembre, 2015

RISCO OCHOA GIULIANA SOLEDAD

DNI N° 47664412

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada "Eficiencia de la digestión anaerobia discontinua para la estabilización de Lodos Residuales del proceso de sedimentación de la PTAR Savar Agentes de Aduana, Chorrillos 2015", la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

RISCO OCHOA, GIULIANA SOLEDAD

	ÍNDICE	Pág.
	PÁGINAS PRELIMINARES	
	Página del jurado	1
	Dedicatorio	2
	Agradecimiento	3
	Declaratoria de autenticidad	4
	Presentación	5
	Índice	6
	RESUMEN	10
	ABSTRACT	11
I.	INTRODUCCIÓN	12
	1.1 Realidad problemática	12
	1.2 Trabajos previos	13
	1.3 Teorías relacionadas al tema	14
	1.4 Formulación del problema	15
	1.5 Justificación del estudio	16
	1.6 Objetivos:	18
	2.3.1 General	18
	2.3.2 Específico	18
	1.7 Hipótesis	18
	1.7.1 General	19
	1.7.2 Específico.	19
II.	MÉTODO	20
	2.1 Diseño de investigación	21
	2.2 Variables, Operacionalización	22
	2.2.1 Operacionalización de variables	24
	2.3 Población y muestra	24
	2.4 Validación y confiabilidad de datos	40
	2.6 Métodos e instrumentos de recolección de datos	40

III.	RESULTADOS	45
	3.1 Análisis de Eficiencia	45
	3.2 Estudio de viabilidad económica	52
	3.3 Análisis volumen teórico Biogás	63
IV.	DISCUSIÓN	67
V.	CONCLUSIÓN	68
VI.	RECOMENDACIONES	70
VII.	REFERENCIAS	71
VII.	ANEXOS	73

	ÍNDICE DE FIGURAS	Pág.
FIGURA 1	Área de influencia	21
FIGURA 2	Evidencia fotográfica Armado del Digestor anaerobio de Flujo discontinuo.	27
FIGURA 3	Evidencia fotográfica Análisis inicial de la muestra.	29
FIGURA 4	Preservantes y rotulado.	30
FIGURA 5	Materiales.	31
FIGURA 6	Evidencia fotográfica análisis primera muestra.	33
FIGURA 7	Evidencia fotográfica análisis segunda muestra	35
FIGURA 8	Evidencia fotográfica análisis muestra final.	37
FIGURA 9	Parámetros microbiológicos.	45
FIGURA 10	Parámetros fisicoquímicos.	47
FIGURA 11	Parámetro DBO - DQO	49
FIGURA 12	Temperatura atmosférica diaria.	51
FIGURA 13	Análisis DQO.	63

ÍNDICE DE TABLAS		Pág.
Tabla 1	Operacionalización de las variables.	24
Tabla 2	Variación del tiempo de retención frente a la temperatura	26
Tabla 3	Indicadores para el uso de preservantes	30
Tabla 4	Materiales	31
Tabla 5	Ficha de parámetros Físicoquímicos y Microbiológicos antes de la estabilización.	32
Tabla 6	Ficha de comparación de resultados obtenidos en el proceso de la Estabilización de los lodos residuales análisis primera muestra.	34
Tabla 7	Ficha de comparación de resultados obtenidos en el proceso de la Estabilización de los lodos residuales análisis segunda muestra.	36
Tabla 8	Ficha de comparación de resultados obtenidos en el proceso de la Estabilización de los lodos residuales análisis final.	39
Tabla 9	Factores de conversión para el cálculo del contenido de DQO en el gas metano.	41
Tabla 10	Parámetros microbiológicos.	
Tabla 11	Límites máximos permisibles para patógenos y parásitos en lodos y biosólidos	47
Tabla 12	Parámetros Físicoquímicos.	47
Tabla 13	Parámetro DBO - DQO	49
Tabla 14	Temperatura atmosférica diaria.	50
Tabla 15	Prueba de normalidad	51
Tabla 16	Análisis de regresión	51
Tabla 17	Anova – Microbiológicos.	52
Tabla 18	Prueba de normalidad.	52
Tabla 19	Análisis de regresión	53
Tabla 20	Anova – Físicoquímicos.	54
Tabla 21	Análisis FODA del digestor anaerobio discontinuo.	54
Tabla 22	Activo tangibles.	55
Tabla 23	Activo intangibles.	56

Tabla 24	Capital de trabajo.	56
Tabla 25	Inversión total	57
Tabla 26	Gastos proyecto 1.	58
Tabla 27	Gastos proyecto 2.	59
Tabla 28	Evaluación económica – financiera.	61
Tabla 29	Análisis DQO.	66
Tabla 30	Análisis temperatura media.	66

RESUMEN

La actividad humana de la Empresa Savar Agentes de Aduana dan como resultado la generación de una mayor cantidad de aguas residuales y por ende la producción de lodos residuales que son recolectados y posteriormente transportados hasta el relleno sanitario por Paymetsa una EPS-RS, la cual no cuenta con las certificaciones adecuada para el traslado de residuos.

El termino lodos residuales incluye una gran variedad de materiales que suelen estar en forma de suspensión, que se produce durante el tratamiento de las aguas residuales. Su composición varía dependiendo del agua a tratar, teniendo en cuenta que todas las actividades humanas generan residuos, es nuestra responsabilidad social y ambiental su disposición final.

En desarrollo de esta tesis se expone una de las posibilidades para la estabilización de los contaminantes presentes en los lodos residuales donde se obtuvo un producto menos oloroso y putrescible a la vez se disminuyó el contenido de organismos patógenos llevándose a cabo en condiciones anaerobias mediante un digester de flujo discontinuo para lo cual se tiene el principio de rentabilidad y reutilización.

El objetivo principal fue determinar la eficiencia de la digestión anaerobia discontinua en la estabilización de los lodos residuales para ellos se realizó análisis fisicoquímicos y microbiológicos en el proceso, donde se obtuvo una media de reducción del 90% de contaminantes con respecto al lodo ingresado. A partir de los resultados obtenidos se concluyó que el biosólidos generado a partir del tratamiento estabilizador puede ser reincorporado en prácticas agrícolas disminuyendo costos y posiblemente generando una nueva unidad de negocio así como también buenas prácticas ambientales.

Palabras claves: Lodos residuales, Estabilización, Digestión anaerobia discontinua, Fermentación.

ABSTRACT

Human activity Company Savar Agentes de Aduana result in the generation of a greater amount of sewage and thus the production of sludge which is collected and transported to the landfill by Paymetsa an EPS-RS, which It has not the appropriate certifications for the shipment of waste.

The term sludge includes a variety of materials that are typically in suspension form, produced during the treatment of wastewater. Its composition varies depending on the water to be treated, considering that all human activities generate waste; it is our social and environmental responsibility disposal.

In this Thesis one possibility for the stabilization of contaminants present in the sludge in order to obtain a less odorous and putrescible product while reducing the content of pathogenic organisms being carried out under anaerobic conditions will be explained by discontinuous flow digester for which you have the principle of profitability and reuse.

The main objective is to determine the efficiency of anaerobic digestion discontinuous in stabilizing residual sludge to them analysis of these were made in the process, where an average of 90% reduction with respect to contaminant entered sludge was obtained .From the results it is concluded that the biosolids generated from the stabilizing treatment may be reinstated on agricultural practices reducing costs and possibly creating a new business unit as well as good environmental practices.

Keywords: Sewage sludge, stabilization, discontinuous Anaerobic digestion, fermentation.