



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**REDUCCIÓN DE DQO Y MATERIA ORGÁNICA USANDO MICRO-
NANO BURBUJAS DE AIRE EN AGUA CONTAMINADA CON
AMOXICILINA A NIVEL LABORATORIO**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL**

AUTORA

MÉNDEZ CARDOZA ROSSANA KATHERINE

ASESOR

DR. JHONNY WILFREDO VALVERDE FLORES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

CALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS

LIMA - PERÚ

2017 – II

Página del Jurado

Dr. Elmer Benites Alfaro

Presidente

MSc. Haydee Suarez Alvites

Secretario

Dr. Jhonny Valverde Flores

Vocal

Dedicatoria:

Dedicado a Dios, mis padres Walter Méndez y Rossana Cardoza, mis abuelos Flavio Cardoza e Iluminada Nicho y mis hermanos Yohel Méndez, Emanuel Méndez y Samuel Méndez, quienes me apoyaron incondicionalmente y me ayudaron en esta etapa de mi vida dando un gran avance en mi desarrollo profesional.

Agradecimiento:

Agradezco a cada uno de los profesionales que me brindaron sus críticas constructivas para la elaboración y desarrollo de mi tesis, a mi asesor Jhonny Valverde, quien con su experiencia supo guiarme de la mejor manera en el desarrollo de mi investigación.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Rossana Katherine Méndez Cardoza, identificado con DNI N° 47525263, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, de la escuela Académico Profesional 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, 12 de Diciembre del 2017.

Rossana Katherine Méndez Cardoza

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada **“REDUCCIÓN DE DQO Y MATERIA ORGÁNICA USANDO MICRO-NANO BURBUJAS DE AIRE EN AGUA CONTAMINADA CON AMOXICILINA A NIVEL LABORATORIO”**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniera Ambiental.

Rossana Katherine Méndez Cardoza

ÍNDICE GENERAL

Página del Jurado.....	ii
Dedicatoria:	iii
Agradecimiento:.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática.....	1
1.2 Trabajos Previos.....	3
1.2.1 Internacionales	3
1.2.2 Nacionales	7
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	7
1.3.1 Aguas Residuales	7
1.3.2 Antibiótico.....	9
1.3.3 Demanda Química de Oxígeno (DQO).....	14
1.3.4 Materia orgánica	14
1.3.5 pH (Potencial de Hidrógeno)	15
1.3.6 Turbidez.....	15
1.3.7 Micro-nano burbujas	15
1.4 Formulación del problema	18
Problema General:.....	18
Problema Específico:	19
1.5 Justificación del estudio.....	19
1.6 Hipótesis.....	20
Hipótesis General	20
Hipótesis Específica	20
1.7 Objetivos	20
Objetivo General:.....	20
Objetivo Específico:	20
II. MÉTODO.....	20
2.1 Diseño de investigación.....	21
2.2 Variables, Operacionalización	22

2.3	Población y Muestra	23
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	23
	Validez.....	29
	Confiabilidad.....	30
2.5	Métodos de análisis de datos	30
2.6	Aspectos éticos	30
III.	RESULTADOS.....	31
	Resultados estadísticos:	49
IV.	DISCUSIÓN	66
V.	CONCLUSIÓN.....	67
VI.	RECOMENDACIONES	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01:	Descargas de aguas residuales.....	8
Figura N° 02:	Proceso de fabricación de los antibióticos.....	10
Figura N° 03:	Fórmula estructural de la amoxicilina	14
Figura N° 04:	Dispositivo generador de micro-nano burbujas	33
Figura N° 05:	Tamaño mínimo obtenido de la micro-nano burbuja “1 μm ”	34
Figura N° 06:	Tamaño máximo obtenido de la micro-nano burbuja “2.53 μm ”	34
Figura N° 07:	Cantidad de micro-nano burbujas en una gota.....	35
Figura N° 08:	Medida promedio de las micro-nano burbujas.....	35
Figura N° 09:	Cantidad de micro-nano burbujas por tiempo.....	36
Figura N° 10:	Gráfica de barras de los resultados obtenidos de DQO	44
Figura N° 11:	Gráfica de barras de los resultados obtenidos de la Temperatura	45
Figura N° 12:	Gráfica de barras de los resultados obtenidos de materia orgánica	46
Figura N° 13:	Gráfica de barras de los resultados obtenidos de turbidez	47
Figura N° 14:	Gráfica de barras de los resultados obtenidos de pH.....	48
Figura N° 15:	Gráfica de barras de los resultados del porcentaje promedio de reducción de DQO	50
Figura N° 16:	Gráfica de barras de los resultados del porcentaje promedio de reducción de materia orgánica	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Presencia de medicamentos en cuerpos de agua, aguas residuales y lodos	11
Tabla N° 02: Detección de fármacos en el ambiente acuático	13
Tabla N° 03: Concentración de las muestras	31
Tabla N° 04: Resultados promedio del análisis antes del tratamiento	31
Tabla N° 05: Resultados de las 5 repeticiones del análisis antes del tratamiento	32
Tabla N° 06: Resultados promedio de análisis después del tratamiento	38
Tabla N° 07: Resultados de la repetición 1 del análisis después del tratamiento	39
Tabla N° 08: Resultados de la repetición 2 del análisis después del tratamiento	40
Tabla N° 09: Resultados de la repetición 3 del análisis después del tratamiento	41
Tabla N° 10: Resultados de la repetición 4 del análisis después del tratamiento	42
Tabla N° 11: Resultados de la repetición 5 del análisis después del tratamiento	43
Tabla N° 12: Porcentajes promedios de reducción de los parámetros DQO y materia orgánica.....	49

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue reducir la concentración de demanda química de oxígeno y materia orgánica de agua contaminada con amoxicilina a nivel laboratorio mediante la aplicación de micro-nano burbujas de aire, 2017. El método que se utilizó fue pre-experimental y la validación de los instrumentos se realizó a juicio de 4 expertos. Luego de tener los datos recolectados, éstos fueron procesados y analizados en el programa estadístico SPSS y en Excel. Se elaboraron 3 muestras con 3 diferentes concentraciones de amoxicilina por litro de agua desionizada, las concentraciones de amoxicilina fueron de 0.5g/L, 1 g/L y 2.5 g/L, se realizaron 3 tratamientos en los periodos de 15 (T1), 30 (T2) y 45 (T3) minutos.

En los análisis de las muestras elaboradas se obtuvieron concentraciones de DQO de 508.6 mg/L (M1), 711.8 mg/L (M2) y 1582.6 mg/L (M3) y concentraciones de materia orgánica de 531.7 mg/L O₂ (M1), 703.4 mg/L O₂ (M2) y 752.6 mg/L O₂ (M3), lo cual se considera por sus concentraciones como muestras contaminadas. Se obtuvieron porcentajes de reducción de DQO de 76.9% (M1), 56.3% (M2), 68.6% (M3) y porcentajes de reducción de materia orgánica de 65.8% (M1), 55.7% (M2), 40.9% (M3) después de los tratamientos. Por tanto se demostró que las micro-nano burbujas lograron reducir la DQO y materia orgánica.


Palabras claves: amoxicilina, DQO, materia orgánica, micro-nano burbujas, aire.

ABSTRACT

The purpose of the present investigation was to reduce the concentration of chemical demand of oxygen and organic material from water contaminated with amoxicillin at the laboratory level through the application of micro-nano air bubbles, 2017. The method used was pre-experimental and the validation of the instruments was done in the opinion of 4 experts. After having collected the data, these were processed and analyzed in the statistical program SPSS and Excel. Three samples were elaborated with 3 different concentrations of amoxicillin per liter of deionized water, amoxicillin concentrations were 0.5 g/L, 1 g/L and 2.5 g/L, 3 treatments were done in the periods of 15 (T1), 30 (T2) and 45 (T3) minutes.

In the analyzes of the samples elaborated resulted in concentrations of DQO of 508.6 mg/L (M1), 711.8 mg/L (M2) y 1582.6 mg/L (M3) y concentrations of organic material of 531.7 mg/L O₂ (M1), 703.4 mg/L O₂ (M2) y 752.6 mg/L O₂, which is considered by their concentrations as contaminated samples. Percentages of reduction were obtained of DQO of 6.9% (M1), 56.3% (M2), 68.6% (M3) and percentages of reduction of organic material of 65.8% (M1), 55.7% (M2), 40.9% (M3) after the treatments. Therefore it was demonstrated that the micro-nano bubbles managed to reduce the DQO and organic stuff.

Keywords: amoxicillin, chemical demand of oxygen, organic stuff, micro-nano bubbles, air.

 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

Yo, Jhony Valverde Flores
 docente de la Facultad Ingeniería y Escuela
 Profesional Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Limón (precisar filial
 o sede), revisor (a) de la tesis titulada
 " Reducción de DBO y materia orgánica usada micro-nano
huebujas de aire en agua contaminada con amoxicilina
a nivel laboratorio ",
 del (de la) estudiante Rossana Patricia Huérfano Condore,
 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.

Lugar y fecha Los Olivos, 11 de Junio de 2018.



Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente

DNI: 1.81.20253

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