



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

“Eficiencia de la biosorción con aserrín para la remoción de cadmio en las aguas del Río Sonomoro utilizadas para el cultivo de cacao, Satipo- Junín, 2015.”

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

AUTOR:

Huillca Hajar Blanca Isabel

ASESOR:

Mg. Ing. Martha Kelly Aviles Pavon

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Conservación y manejo de la Biodiversidad

LIMA – PERÚ

2015 - II

Eficiencia de la biosorción con aserrín para la remoción de cadmio en las aguas del Río Sonomoro utilizadas para el cultivo de cacao, Satipo- Junín, 2015.

Autor:

Huillca Hajar, Blanca Isabel

JURADO

.....

Mg. Ing. Tello Mendivil, Verónica

PRESIDENTE

.....

Dr. Lorgio Valdiviezo Gonzales

SECRETARIO

.....

Mg. Suarez Alvites, Haydee

VOCAL

Dedicatoria

A mi madre por su constante aliento y apoyo tanto económico como emocional durante toda mi carrera, y por ser un ejemplo de fortaleza para mí. Además de a mis familiares por su apoyo en la información sobre la zona en la que realice mi investigación.

Agradecimientos

Agradezco a mi asesora la Mg. Ing. Martha Aviles, por su tiempo y colaboración para guiarme en la elaboración del método aplicado para la remoción de cadmio, y brindarme conocimientos para el muestreo. Así también como a la Ing. Cristina Viza por su asesoría en el laboratorio, y sus consejos en la realización de mi tesis, ayuda con la cual pude realizar la mayor parte de mi trabajo de campo.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Blanca Isabel Huillca Hjar con DNI N° 47634169, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar 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, 12 de Diciembre del 2015

Blanca Isabel Huillca Hjar

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 biosorción con aserrín para la remoción de Cadmio en las aguas del Río Sonomoro utilizadas para el cultivo de cacao, Satipo- Junín, 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.

INDICE

Dedicatoria.....	i
Agradecimientos	ii
PRESENTACIÓN.....	iv
INDICE.....	v
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
I. Introducción	1
1.1. Realidad Problemática	1
1.2. Trabajos Previos	4
1.3. Teorías relacionadas al tema	7
1.4. Formulación del problema.....	12
1.5. Justificación del estudio	13
1.6. Hipótesis	14
1.7. Objetivos.....	15
II. Método.....	16
2.1. Tipo de Estudio	16
2.2. Diseño de Investigación	16
2.3. Variables, operacionalización de variables.....	17
2.4. Población y muestra.....	19
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	21
2.6. Métodos de análisis de datos	22
III. RESULTADOS	23
3.1. Cadmio presente en el agua del Rio Sonomoro.....	23
3.2. Dosis de aserrín por captación de cadmio aplicando SPSS21	23
3.2. Concentración de cadmio con respecto a la dosis de aserrín.....	25
3.3 Niveles de pH por captación de cadmio aplicando SPSS21	26
3.4. Velocidad por captación de cadmio aplicando SSPSS21	28
IV. DISCUSIÓN.....	31
V. CONCLUSIONES	33
VI. RECOMENDACIONES	34

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	35
VIII. ANEXOS	38
Plantilla de Juicio de Expertos	62
INSTRUMENTOS	78

LISTA DE TABLAS

Tabla N°1: Operacionalización de las variables	18
Tabla N° 2: Análisis inicial del cadmio presente en el agua muestreada del Río Sonomoro	23
Tabla N° 3: dosis de aserrín por captación de cadmio aplicando SPSS21	23
Tabla N° 4: Pruebas Post Hoc en Tukey para comprobar la significancia de la dosis de aserrín	25
Tabla N° 5: Niveles de pH por captación de cadmio aplicando SPSS21	26
Tabla N° 6: Pruebas Post Hoc en Tukey para comprobar la significancia del pH	27
Tabla N° 7: Velocidad por captación de cadmio aplicando SPSS21	28
Tabla N°8: Relación de especies madereras en Satipo, Junín.	46
Tabla N°9: Concentración de Metales en principales ríos de la Provincia de Satipo. (ZEE Satipo)	47
Tabla 10: Capacidad de adsorción de metales pesados (mg/g) de algunos sorbentes más utilizados.....	48
Tabla N°11: Matriz de Consistencia	49
Tabla N°12: Medición de la temperatura en campo.....	51
Tabla N°13: Problemas identificados.....	52
Tabla N°14: Preparación del aserrín	54
Tabla N°15: Ficha de recorrido de la comunidad o transecto	59
Tabla N°16: Análisis de contenido de cadmio en agua realizados en la UNALM	60
Tabla N°17: Eficiencia de remoción de cadmio en agua por dosis de aserrín	60
Tabla N°18: Eficiencia de remoción de cadmio por pH.....	60
Tabla N°19: Eficiencia de remoción de cadmio por velocidad	60
Tabla N°20: Concentración de cadmio capturado por dosis de aserrín	61
Tabla N° 21: Concentración de cadmio capturado en agua de acuerdo al pH61	
Tabla N°22: Concentración de cadmio capturado en agua por velocidad.....	61

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1: Concentración de cadmio con respecto a la dosis de aserrín....	25
Figura N° 2: Concentración de cadmio con respecto al pH	28
Figura N° 3: Concentración de cadmio con respecto a La velocidad.....	29
Figura N°4: Eficiencia del aserrín por dosis con respecto al pH	30
Figura N° 5: Eficiencia de remoción con respecto a la velocidad.....	30
Figura N°6: Fuentes de agua afectadas por la actividad agropecuaria en Satipo - Junín. (Municipalidad Provincial de Satipo, 2014).....	38
Figura N°7: Principales ciudades de Satipo que generan mayor volumen de aguas residuales.....	39
Figura N°8: Concesiones petroleras en Satipo- Junin dentro del área de estudio.	40
Figura N°9: Estándar Nacional de Calidad Ambiental para agua según la categoría 4: conservación del ambiente acuático.....	41
Figura N°10: Estándar Nacional de Calidad Ambiental para el agua Categoría 3: Riego de vegetales	42
Figura N°11: Mapa de Puntos de Muestreo.....	43
Figura N°12: Mapa de Zonas de Influencia Directa e Indirecta.....	44
Figura N°13: Mapa de Cuenca Hidrográfica de Sonomoro - Satipo.....	45

RESUMEN

El presente estudio desarrolla la eficiencia de la biosorción con aserrín en la remoción de cadmio para aguas muestreadas al azar en el Río Sonomoro utilizadas para el cultivo de cacao, Satipo-Junín. Para ello se propuso como objetivo determinar cuan eficiente es la biosorción con aserrín en la remoción de cadmio para aguas de riego del cultivo de cacao en el Río Sonomoro, Staipo – Junín.

El tipo de estudio fue aplicado ya que se utilizaron conocimientos anteriores sobre tratamiento de aguas y sus características físicas y químicas en relación con el material residual maderero. La población de estudio fue el agua que presenta concentraciones de cadmio en el Río Sonomoro que es usada en el riego de cultivos de cacao en las áreas cercanas al cuerpo de agua mencionado.

El proceso de datos se realizó con ANOVA y Tukey para determinar las eficiencias de remoción para cada pH y dosis de aserrín. De los resultados se destaca que la cantidad de la biomasa no influye de manera significativa en la eficiencia de la capacidad de remoción de cadmio. Para obtener un 80% de eficiencia se debe estar en un medio ácido entre 6.15 a 6.85 de pH a una velocidad de 200RPM.

Palabras clave: Biosorción, biomasa, eficiencia, adsorción.

ABSTRACT

This study develops the efficiency of biosorption with sawdust in removing cadmium waters sampled randomly in the Sonomoro River used to grow cocoa, Satipo-Junín. For this set a target to determine how efficient the biosorption with sawdust in removing cadmium for irrigation waters of cocoa in the Sonomoro River, Staipo - Junin.

The type of study was applied since previous knowledge about water treatment and physical and chemical timber relative to the residual material characteristics were used. The study population was the water having concentrations of cadmium in the Sonomoro River which is used to irrigate crops of cacao in areas close to the water body mentioned.

Data processing was performed using ANOVA and Tukey to determine removal efficiencies for each pH and dose of sawdust. From the results it emerged that the amount of biomass does not influence significantly the efficiency of cadmium removal capacity. To obtain a 80% efficiency should be in an acidic environment between pH 6.15 to 6.85 at a speed of 200RPM.

Keywords: Biosorption, biomass, efficiency, adsorption.