

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA AMBIENTAL



**“TRATAMIENTO Y BIOSORCIÓN CON EL ENDOCARPIO DEL
FRUTO DE *Olea europaea L.* EN EL EFLUENTE CON CROMO DE UNA
CURTIEMBRE”**

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

AUTORES

Br. Keinlita Neraida Estheban Mauricio

Br. Roy Stivers Fernandez Muñoz

ASESOR

Mg. Fernando Arístides Saldaña Milla

<https://orcid.org/0000-0002-7274-6974>

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Procesos y Tecnología

TRUJILLO – PERÚ

2023

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor Decano de la Facultad de Ingeniería:

Yo Mg. Fernando Arístides Saldaña Milla con DNI N° 18135414, que estuve a cargo de la supervisión y asesoría del trabajo de investigación **“TRATAMIENTO Y BIOSORCIÓN CON EL ENDOCARPIO DEL FRUTO DEL olea europaea EN EL EFLUENTE CON CROMO DE UNA CURTIEMBRE”** desarrollado por los bachilleres **Keinlita Neraida Estheban Mauricio** con DNI N° 73481628 y **Roy Stivers Fernández Muñoz** con DNI 77268686, egresados del Programa Profesional de Ingeniería Ambiental, considero que dicho trabajo de titulación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el reglamento de titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en la normativa para la presentación de los trabajos de titulación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por la comisión de la clasificación de designada por el Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.



Mg. Fernando Arístides Saldaña Milla

DNI 18135414

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Monseñor Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

Fundador y Gran Canciller de la UCT Benedicto XVI

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

Rectora

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

Vicerrectora Académica

Dra. Ena Obando Peralta

Vicerrectora de Investigación

Mg. Ing. Breitner Guillermo Díaz Rodríguez

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Dra. Teresa Sofía Reátegui Marín

Secretaria General

Mg. Renato Sebastián Palomino Asenjo

Director de Responsabilidad Social Universitaria

DEDICATORIA

Este trabajo le dedico a Dios por darme las fuerzas para seguir adelante a pesar de los problemas.

A mi madre les agradezco por la comprensión, consideración y paciencia que siempre me han tenido durante toda mi etapa académica.

También a mi compañero de tesis que ha sabido guiarme por el camino de los conocimientos y valores.

Estheban Mauricio, Keinlita

DEDICATORIA

Dedico este informe en especial a mi hermano quien fue mi motivación para poder esforzarme en cada momento para elaboración de este informe y ser un ejemplo para él.

También a mis padres que gracias a su apoyo moral y económico pude llevar a cabo este informe y poder darme la enseñanza en cada paso de mi vida.

Y también a mi enamorada quien por su apoyo tuve fuerzas para seguir avanzando.

A mi compañera de tesis que, gracias a su insistencia, hostigamiento y presión, tuve la motivación de avanzar para que me deje de molestar, haciendo que culmine mi tesis de manera rápida y efectiva.

Agradezco a Dios por estar presente en todo momento en la elaboración del informe y cada paso.

Fernandez Muñoz, Roy

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI por sus enseñanzas al permitirnos desarrollarnos y formarnos como grandes profesionales.

Al Sr. Pedro Valverde que nos permitió realizar nuestra tesis en las instalaciones de su trabajo y por brindarnos su experiencia y sus conocimientos en el tema.

Y muy especialmente a nuestros profesores que nos enseñaron a lo largo de nuestra carrera a guiarnos por el camino del conocimiento y responsabilidad.

INDICE DE CONTENIDO

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD	2
DEDICATORIA.....	4
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
INDICE DE CONTENIDO	6
INDICE DE TABLAS.....	8
INDICE DE FIGURAS	8
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. METODOLOGÍA.....	15
2.1 Enfoque, Tipo	15
2.2 Diseño de Investigación.....	15
2.3 Población, Muestra y muestreo.....	15
✓ Población:.....	15
✓ Muestra:.....	15
✓ Muestreo:.....	15
2.4 Técnicas de instrumentos y recojo de datos /equipos de laboratorio /informe de laboratorio especializado, de ser utilizados	16
2.5 Técnicas de Procesamiento y análisis de información.....	16
2.6 Aspectos éticos en investigación	17
III. RESULTADOS	17
3.1 Presentación y análisis de resultados	17
3.2 Prueba de hipótesis	22
3.2.1 Calculando la influencia de biosorción del cromo con el endocarpio del <i>Olea Europaea</i> L. en el tratamiento de agua residual de la curtiembre.....	22

3.2.2 Calculando la variación de la biosorción del cromo con respecto a la granulometría de endocarpio del Olea Europaea L. en el tratamiento de agua residual en la curtiembre.	23
3.2.3 Calculando la variación de la biosorción del cromo con respecto al tiempo de proceso usando endocarpio del Olea Europaea L. en el tratamiento de agua residual en la curtiembre.....	25
3.2.4 Calcular la variación de la biosorción del cromo con respecto al peso del endocarpio del olea Europaea L. en el tratamiento de agua residual de la curtiembre.	27
IV. DISCUSIÓN	31
.....	36
V. CONCLUSIONES.....	37
Conclusiones.....	37
VI. RECOMENDACIONES	38
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	41
Estadísticas de grupo	45
Prueba de muestras independientes	45
Prueba de muestras independientes	46
Prueba de muestras independientes	46
Prueba de muestras independientes	47
Prueba de muestras independientes	48

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	Resultados de la muestra inicial.....	19
Tabla N° 2	Resultado de análisis por tratamiento	20
Tabla N° 3	Resultados de análisis en relación a cada tratamiento	22
Tabla N° 4	Influencia de la Granulometría en relación al peso-tiempo	23
Tabla N° 5	Caso A.....	24
Tabla N° 6	Caso B	24
Tabla N° 7	Caso C	24
Tabla N° 8	Caso D.....	25
Tabla N° 9	Influencia del tiempo en relacion al peso-granulometría.....	25
Tabla N° 10	Caso E	26
Tabla N° 11	Caso F	26
Tabla N° 12	Caso G.....	27
Tabla N° 13	Caso H.....	27
Tabla N° 14	Influencia del peso en relación al Tiempo-Granulometría.....	28
Tabla N° 15	Caso I	28
Tabla N° 16	Caso J	29
Tabla N° 17	Caso K.....	29
Tabla N° 18	Caso L	30

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1	Proceso del análisis del efluente.....	18
Figura N° 2	Variable y Dimensiones.....	18
Figura N° 3	Resultados de Niveles de Cromo.....	31
Figura N° 4	Estadística de Biosorción- Granulometría.....	34
Figura N° 5	Estadística Biosorción - peso.....	35
Figura N° 6	Estadística Biosorción - Tiempo	36

RESUMEN

El cromo un metal pesado altamente tóxico por lo cual una de las principales industrias como la industria de Curtiembres, en el cual usa el Cr (Cromo) como principal insumo para la industria.

Se utilizó remoción como mejor alternativa al ser más económica y eficiente, gracias a los antecedentes pudimos obtener que el endocarpio la fruta de *Olea europaea* (pepa de aceituna) es un biosorbente natural y ecológico que por su atracción iónica con los metales pesados es un buen biosorbente que ya ha sido utilizado con plomo y cadmio obteniendo excelentes resultados de biosorción.

En la aplicación de biosorción al efluente de una curtiembre informal obtuvimos buenos resultados en el cual la efectividad de reducción fue del 1.9% de remoción en lapso de 15 minutos de agitación, reduciendo así de 2715.3mg/L a 2685.2mg/L mostrando una buena efectividad del proceso. También gracias a estos resultados se determinó la capacidad de absorción de cromo del cuero en el proceso de curtido y cuál es el proceso matemático del proceso de biosorción.

Palabras claves: Biosorción, efluentes, curtiembre, tratamiento, olea europaea

ABSTRACT

Chromium is a highly toxic heavy metal for which one of the main industries such as the Tannery industry, in which Cr (Chromium) is used as the main input for the industry.

Removal was obtained as the best alternative as it was more economical and efficient, thanks to the background we were able to obtain that the endocarp of the *Olea europaea* fruit (olive pit) is a natural and ecological biosorbent that, due to its ionic attraction with heavy metals, is a good biosorbent that has already been used with lead and cadmium obtaining excellent biosorption results.

In the application of biosorption to the effluent of an informal tannery, we obtained good results in which the reduction effectiveness was 1.9% removal in a period of 15 minutes of swelling, thus reducing from 2715.3mg/L to 2685.2mg/L showing a good process effectiveness. Also thanks to these results, the chromium absorption capacity of the leather in the tanning process will be finished and what is the mathematical process of the biosorption process.

Keywords: Biosorption, effluents, tannery, treatment, olea europaea