TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"Influencia del biochar de rastrojos de cebada *Hordeum vulgare* L. en suelos degradados usando *Vicia faba* L. en Saccsamarca, Ayacucho"

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERA AMBIENTAL

Presentado por:

Flor Estefania Chavez Quispe (0000-0002-4731-3341)

Jazmin Yolanda Valdivia Maldonado (0000-0003-2610-2024)

Asesor:

Luis Abraham Gomero Osorio (0000-0002-4739-2094)

Lima – Perú

2026

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 28 de mayo del 2026.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Dra. Jennifer Villavicencio Huamani
Miembro: Mag. Lizeth Huamán Turpo
Miembro: Mag. Wendy Elizabeth Pérez Porras

Se reúnen para evaluar la tesis, con código de proyecto 170-2022-PRE11, titulada :

"INFLUENCIA DEL BIOCHAR DE RASTROJOS DE CEBADA Hordeum vulgare L. EN SUELOS DEGRADADOS USANDO Vicia faba L. EN SACCSAMARCA, AYACUCHO"

Presentada por la/el estudiante/bachiller:

- **Flor Estefania Chavez Quispe**
- **Jazmín Yolanda Valdivia Maldonado**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Asesorado por: Ing. Luis Abraham Gomero Osorio

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del tesista de la carrera de Ingeniería Ambiental en la sustentación, concluyen de manera unánime ( ) por mayoría simple (x) calificar a:

Tesista: Flor Estefania Chavez Quispe & Jazmín Yolanda Valdivia Maldonado			Nota (en letras): 15 (Quince)
Aprobado (X)	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

Dra. Jennifer Villavicencio Huamani
Presidente

Mag. Lizeth Huamán Turpo Miembro 1

Mag. Wendy Elizabeth Pérez Porras
Miembro 2

Ing. Luis Abraham Gomero Osorio
Asesor

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN[1]

Lima, 12 de junio del 2026

Señor,
Dr. Percy Mayta Tristan

Vicerrectorado de Investigación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De nuestra consideración,

Yo: (nombre de tesista; si hay más de un tesista, colocar todos los nombres y firmar todos), estudiante/egresado de la carrera de (nombre de la carrera) de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor/la asesora de tesis (nombre del asesor), declaramos que este informe final de tesis/trabajo de investigación titulado: (nombre de la tesis), sustentado para obtener el título/grado de (nombre) es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi (nuestra) investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos [2], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



Firma tesista
DNI: 70548506



Firma del asesor de tesis
DNI: 10681962



Firma tesista
DNI: 74890648

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD

[2] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Influencia del biochar de rastrojos de cebada *Hordeum vulgare* L. en suelos degradados usando *Vicia faba* L. en Saccsamarca, Ayacucho

Autores. Flor Estefania Chavez Quispe; Jazmin Yolanda Valdivia Maldonado

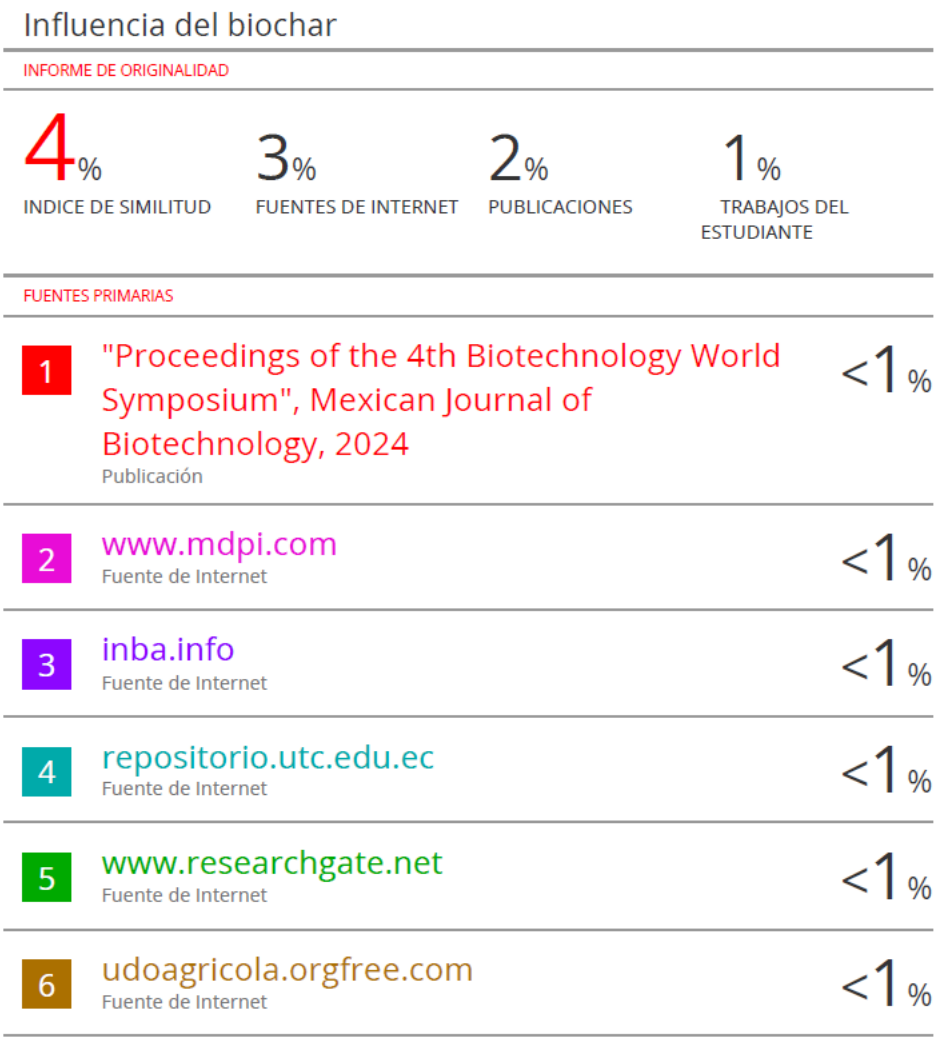
Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2988944751)

Código de registro. 170-2022-PRE11

Resultado de la evaluación. 4%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



Influencia del biochar

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%	3%	2%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	"Proceedings of the 4th Biotechnology World Symposium", Mexican Journal of Biotechnology, 2024 Publicación	<1%
2	www.mdpi.com Fuente de Internet	<1%
3	inba.info Fuente de Internet	<1%
4	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1%
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
6	udoagricola.orgfree.com Fuente de Internet	<1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

AGRADECIMIENTOS

Nuestros agradecimientos van dirigidos primero a Dios, Jesús y La Virgen por su guía, iluminación y salud en nuestras vidas. Brindándonos la fuerza y perseverancia para continuar con éxito el desarrollo de nuestra tesis para el desarrollo profesional.

A nuestro asesor y consejero el Mg. Luis Gomero Osorio, por su vasto conocimiento, colaboración, confianza, experiencia y paciencia, así como su constante seguimiento para desarrollar y hacer posible la presente tesis.

A nuestros padres Vicheare y Vilma, como también a Aurora y Luis por sus consejos, apoyo, dedicación y motivación para poder seguir nuestras metas profesionales y personales.

A mi hermana y mis perritas Bombón y Naga; como también a mi hermano Luis por su constante apoyo y compañía en las noches largas de desvelo.

A la Universidad Científica del Sur por prestarnos los instrumentos de laboratorio y sembrar en nosotras el criterio analítico científico.

Y por último a todos los familiares y amigos en general que incluso con una sola palabra fue suficiente para poder levantarnos el ánimo y brindarnos su apoyo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESUMEN

En la región de Ayacucho la degradación de los suelos en gran porcentaje está relacionado al inadecuado manejo y sobreexplotación de los suelos agrícolas, frente a este problema una técnica conservadora es el uso del biochar, el cual promueve la recirculación de los residuos agrícolas e influye beneficiosamente en las diversas propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

En la presente investigación se evaluó la influencia del biochar de rastrojo de cebada en la recuperación de la calidad del suelo y el rendimiento del cultivo de habas. Se preparó 1 tratamiento control y 5 tratamientos experimentales (cada uno de estos estuvo compuesto por 3 repeticiones) y se elaboró biochar de residuos de cebada por el proceso de pirólisis (T° 400°C). Luego, se mezcló el biochar con el suelo en las macetas y se obtuvieron los tratamientos experimentales (0.5%, 1.5%, 2.5%, 3.5% y 4.5%).

Se analizaron los parámetros físicos y químicos del suelo teniendo como resultado un aumento en la conductividad en 6.34 dS/m; el pH en rangos alcalinos (8.39 - 9.00), una disminución en la densidad aparente 1.47 g/ml, un aumento en el carbono orgánico total (COT) 1.60%, aumento en la materia orgánica 2.75%, aumento en el fósforo disponible 113.18 mg/kg, capacidad de intercambio catiónico (CIC) 17.95Cmol(+)/kg, aumento del nitrógeno total 1390 mg/kg y un aumento en la porosidad de 44.40%. Con respecto a las características morfológicas (altura, ancho de tallo, número de hojas y germinación de semillas) de la planta bioindicadora (*Vicia faba* L.) el bichar no generó un efecto significativo. Por lo que, se constató que el biochar tiene efecto en la mejora de la salud del suelo si se toma en cuenta a través de la mejora de sus indicadores de calidad.

Palabras clave: deterioro, biocarbón, pirólisis, planta bioindicadora y residuos de cebada.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT

In the Ayacucho region, soil degradation is largely related to inadequate management and overexploitation of agricultural soils. To address this problem, a conservative technique is the use of biochar, which promotes the recirculation of agricultural residues and beneficially influences the various physical, chemical, and biological properties of the soil.

This research evaluated the influence of barley straw biochar on soil quality recovery and broad bean crop yield. One control treatment and five experimental treatments (each with three replicates) were prepared. Biochar was produced from barley residues through pyrolysis (400°C). The biochar was then mixed with the soil in pots, resulting in the experimental treatments (0.5%, 1.5%, 2.5%, 3.5%, and 4.5%).

The physical and chemical parameters of the soil were analyzed, resulting in an increase in conductivity of 6.34 dS/m; pH within the alkaline range (8.39–9.00); a decrease in bulk density of 1.47 g/ml; an increase in total organic carbon (TOC) of 1.60%; an increase in organic matter of 2.75%; an increase in available phosphorus of 113.18 mg/kg; a cation exchange capacity (CEC) of 17.95 cmol(+); an increase in total nitrogen of 1390 mg/kg; and an increase in porosity of 44.40%. Regarding the morphological characteristics (height, stem width, number of leaves, and seed germination) of the bioindicator plant (Vicia faba L.), the biochar did not produce significant effect. Therefore, it was found that biochar influences improving soil health when considered through the improvement of its quality indicators.

Keywords: deterioration, biochar, pyrolysis, bioindicator plant, and barley waste.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis