TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* var.italica) EN LA CALIDAD DEL SUELO DE LA CUENCA MEDIA DEL VALLE CHILLÓN (LIMA)"

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Presentado por:

Cleysi Lesliberth Chuquilin Medina (0000-0001-8374-7668)

Asesor:

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

Lima – Perú

2026

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Acta de sustentación

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 07 de julio del 2026.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Dra. Llerme Navarro Vásquez
Miembro: Mg. Wilbert Cruz Hilacondo
Miembro: Mg. Carlos Alberto Satalaya Rengifo

Se reúnen para evaluar la tesis, con código de proyecto PRE-11-2024-00323, titulada :

"EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE BRÓCOLI (Brassica oleracea var.italica) EN LA CALIDAD DEL SUELO DE LA CUENCA MEDIA DEL VALLE CHILLÓN (LIMA)"

Presentada por la/el estudiante/bachiller:

- **Cleysi Lesliberth Chuquilin Medina**

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 (X) por mayoría simple ( ) calificar a:

Tesista: Cleysi Lesliberth Chuquilin Medina			Nota (en letras): 15 (QUINCE)
Aprobado (x)	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

Dra. Llerme Navarro Vásquez
Presidente

Mg. Wilbert Cruz Hilacondo
Miembro 1

Mg. Carlos Alberto Satalaya Rengifo
Miembro 2

Ing. Luis Abraham Gomero Osorio
Asesor

T // (511) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

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 DEL INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (versión 2.0) [1]

Lima, 10 de agosto del 2026

Señor,
Dr. Percy Mayta Tristan
Vicerrector de Investigación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De nuestra consideración,

Los abajo firmantes – Cleysi Lesliberth Chuquilin Medina egresado(s) del Programa académico de Ingeniería ambiental de la Universidad Científica del Sur, y el asesor de tesis Luis Abraham Gomero Osorio – declaramos que este informe final de tesis/trabajo de investigación titulado "EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE BRÓCOLI (Brassica oleracea var.italica) EN LA CALIDAD DEL SUELO DE LA CUENCA MEDIA DEL VALLE CHILLÓN (LIMA)"que presentamos para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental es original.

En consecuencia, declaramos que el informe no contiene plagio ni total ni parcial; que, cuando se utilizó información de fuentes externas, se reconoció su autoría mediante la citación correspondiente; y que los resultados obtenidos son producto íntegro de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo ello en cumplimiento del Código de ética en la Investigación, Reglamento de Disciplina de Pregrado y Posgrado, 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.

Declaro, además, que no se han utilizado herramientas de inteligencia artificial (IA) generativa, de forma parcial ni total, en ninguna fase del desarrollo de la investigación ni en la redacción del informe final de tesis. Sí declaro haber utilizado herramientas de IA no generativa para corrección ortográfica y de estilo, gestión de referencias y traducción, conforme a la normativa de la Universidad [3]. Todo el material ha sido revisado por la autora, quien asume la responsabilidad de su contenido.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, uso indebido de IA generativa o uso no declarado de IA, nos sometemos al proceso de investigación que establezca la Universidad y aceptamos las sanciones que pudieran corresponder. También declaramos conocer las normativas institucionales que regulan las sanciones aplicables en estos casos, incluido el de la compra y venta de tesis.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



Firma tesista
DNI: 74980296



Firma del asesor de tesis
DNI: 10681962

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD
[2] Los documentos están en: https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/3652
[3] GEA-GIE-POL-05 Política del uso de inteligencia artificial

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Evaluación del impacto de diferentes sistemas de producción de brócoli (*Brassica oleracea var.italica*) en la calidad del suelo de la cuenca media del valle Chillón (Lima)

Autores.
Cleysi Lesliberth Chuquilin Medina

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 3066765374).

Código de registro. PRE-11-2024-00323

Resultado de la evaluación. 9%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

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

Evidencia de evaluación Turnitin:

Evaluación del impacto

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	9%	7%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	dspace.espoch.edu.ec Fuente de Internet	1%
2	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	1%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unach.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.sinergiaacademica.com Fuente de Internet	1%
8	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	Yue Ma, Siwen Guo, Xiaoyan Zhao, Wenting Zhao, Long Xie, Min Zhang, Yuwei Zhao, Dan Wang. "Comparison of processing technology on quality of “Laba” garlic products", CyTA - Journal of Food, 2019 Publicación	<1%
10	repositoriousco.co Fuente de Internet	<1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todas las personas que han sido imprescindibles en mi camino hacia la culminación mi tesis.

A Dios, por darme fuerza y sabiduría para afrontar nuevos retos en mi vida. A mis padres (Max y Marisol), por apoyarme en mis decisiones, celebrar mis triunfos y motivarme en mis fracasos. Gracias por su sacrificio y esfuerzo, para hacer de mí una gran persona y excelente profesional. A mis hermanos (Mavila, Jenner y Edward), por escucharme y animarme en mis momentos de angustia y preocupación, y estar presente de alguna manera cuando más los necesitaba. Al amor de mi vida, Jheferson, por su apoyo constante, criterio profesional y sobre todo por creer en mí y alentarme constantemente para culminar este trabajo. Finalmente, a mi niña interior, por nunca rendirse y convertirse en la persona que soy, puedo decirte que lo logramos y vamos por más.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al personal del Laboratorio de Suelo de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) que hizo un trabajo excelente en los análisis de laboratorio brindando los resultados de evaluación del suelo.

Quiero expresar mi especial agradecimiento a los agricultores participantes, Hugo y Adán, por compartir su valiosa experiencia y dedicar su tiempo a explicarme en detalle el manejo de los cultivos durante la investigación. La información que me brindaron ha sido fundamental para el desarrollo de este trabajo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESUMEN

Se evaluó la calidad del suelo y la productividad agrícola del cultivo de brócoli (Brassica oleracea var.italica) bajo tres sistemas de producción: convencional, integrado y agroecológico, en el C.P. Santa Rosa de Macas, ubicado en Santa Rosa de Quives, valle Chillón (Lima, Perú). El estudio tuvo como objetivo comparar las variaciones en los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo, su clasificación mediante el Índice de Calidad (ICS) y la productividad del cultivo de brócoli.

Para ello, se seleccionaron tres parcelas representativas manejadas bajo distintos sistemas de producción agrícola. En cada parcela se realizó un muestreo compuesto de suelo a una profundidad de 30 cm, evaluándose indicadores físicos como densidad aparente, porosidad y conductividad eléctrica; indicadores químicos como pH, materia orgánica (MO), fosforo disponible (P), potasio disponible (K) y capacidad de intercambio catiónico (CIC); e indicadores biológicos relacionadas con la presencia de microorganismos del suelo. Asimismo, se analizaron parámetros productivos del cultivo de brócoli, tales como rendimiento, perímetro, diámetro y peso de la inflorescencia.

Los resultados revelaron variaciones entre los sistemas de producción en los indicadores físicos del suelo, especialmente en densidad aparente y porosidad. En cuanto a los indicadores químicos, los tres sistemas presentaron características estadísticamente similares; sin embargo, el sistema agroecológico registró una tendencia más favorable, destacando un pH cercano a la neutralidad y un mayor contenido de materia orgánica. Respecto a los indicadores biológicos, se evidenció una mayor presencia de hongos y actinomicetos en el sistema agroecológico.

En términos de productividad agrícola, el sistema convencional presentó los mayores valores de rendimiento del cultivo de brócoli, mientras que el sistema agroecológico mostró resultados productivos aceptables y una mejor conservación de las propiedades del suelo. Finalmente, la evaluación mediante el Índice de Calidad del Suelo clasificó al

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

manejo agroecológico como un suelo de alta calidad, mientras que los sistemas convencional e integrado fueron clasificados con una calidad moderada.

Los resultados obtenidos evidencian que los sistemas de manejo agrícola influyen directamente sobre la calidad del suelo y la productividad del cultivo, resaltando la capacidad que tienen los sistemas agroecológicos para producir de manera sostenible.

Palabras clave: manejo agrícola, agroquímicos, salud del suelo, indicadores, productividad agrícola.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT

Soil quality and agricultural productivity of broccoli (Brassica oleracea var. italica) were evaluated under three production systems: conventional, integrated, and agroecological, in the Santa Rosa de Macas Community, located in Santa Rosa de Quives, Chillón Valley (Lima, Peru). The study aimed to compare variations in the soil's physical, chemical, and biological parameters, its classification using the Soil Quality Index (SQI), and the productivity of the broccoli crop.

To this end, three representative plots managed under different agricultural production systems were selected. In each plot, a composite soil sample was taken at a depth of 30 cm, evaluating physical indicators such as bulk density, porosity, and electrical conductivity; chemical indicators such as pH, organic matter (OM), available phosphorus (P), available potassium (K), and cation exchange capacity (CEC); and biological indicators related to the presence of soil microorganisms. Additionally, productive parameters of the broccoli crop were analyzed, such as yield, perimeter, diameter, and weight of the inflorescence.

The results revealed variations among the production systems in the physical soil indicators, especially bulk density and porosity. Regarding chemical indicators, the three systems presented statistically similar characteristics; however, the agroecological system showed a more favorable trend, exhibiting a pH close to neutral and a higher organic matter content. With respect to biological indicators, a greater presence of fungi and actinomycetes was observed in the agroecological system.

In terms of agricultural productivity, the conventional system showed the highest broccoli yields, while the agroecological system demonstrated acceptable productivity and better soil conservation. Finally, the Soil Quality Index assessment classified the agroecological system as having high-quality soil, while the conventional and integrated systems were classified as having moderate quality.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

The results obtained demonstrate that agricultural management systems directly influence soil quality and crop productivity, highlighting the capacity of agroecological systems for sustainable production.

Keywords: agricultural management, agrochemicals, soil health, indicators, agricultural productivity.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis