

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Producción de biocombustible a partir de biorresiduos de pollo  
mediante transesterificación**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

**Autor**

Ney Alejandrina Casas Mozombite

Berny Armando Quispe Apaza

**Asesor:**

Mtro. Juan Eduardo Vigo Rivera

**Juliaca, octubre del 2024**


## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Mtro. Juan Eduardo Vigo Rivera docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLE A PARTIR DE BIORRESIDUOS DE POLLO MEDIANTE TRANSESTERIFICACIÓN”** de los autores Ney Alejandrina Casas Mozombite y Berny Armando Quispe Apaza tiene un índice de similitud de 5 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca los 25 días de octubre del año 2024.



---

Mtro. Juan Eduardo Vigo Rivera

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 25 día(s) del mes de octubre del año 2024 siendo las 12:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Msc. Miguel Angel Salcedo Enriquez el (la) secretario(a): Msc. Miriam Esqueros Oriedo y los demás miembros: Dr. Mateo Alejandro Salinas  
Mona Msc. Loyda Nairaid Bondori Turpo y el (la) asesor(a) Mtro. Juan Eduardo Vigo Rivera

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Producción de biocombustible a partir de bio-residuos de pollo mediante Transfección

del(los) bachiller(es): a) Ney Alejandrina Basas Mezombite  
 b) Benny Armando Quispe Apaza  
 c) \_\_\_\_\_

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero Ambiental  
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Ney Alejandrina Basas Mezombite

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>19</u>	<u>A</u>	<u>Excelente</u>	<u>Excelencia</u>

Bachiller (b): Benny Armando Quispe Apaza

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>19</u>	<u>A</u>	<u>Excelente</u>	<u>Excelencia</u>

Bachiller (c): \_\_\_\_\_

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(\*) Ver parte posterior  
 Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma]  
 President/a  
[Firma]  
 Asesor/a  
[Firma]  
 Bachiller (a)

[Firma]  
 Miembro  
[Firma]  
 Bachiller (b)

[Firma]  
 Secretario/a  
[Firma]  
 Miembro  
 \_\_\_\_\_  
 Bachiller (c)

# Producción de biocombustible a partir de biorresiduos de pollo mediante transesterificación

## Resumen

La industria avícola y la automotriz, contaminan y dañan la salud y el ambiente. Las tecnologías limpias ofrecen soluciones sostenibles y mejoran la calidad de vida. Este escrito aborda la reutilización de biorresiduos de pollo para generar biocombustible mediante transesterificación. La investigación comenzó con la recolección de desechos de pollo (piel, cuellos y otros), en la separación del aceite de pollo, se agregó metanol y un catalizador de hidróxido de potasio al aceite para comenzar el proceso de transesterificación. Como resultado de este procedimiento se obtuvo glicerina y biodiesel, que luego fueron separados, refinados y filtrados, para finalmente obtener el biodiesel. Con el combustible obtenido se experimentó en el motor FD186NFAE de 10HP, haciendo un monitoreo de gases con el TESTO 350 y con una telemetría con sensores de materiales (PM 1.0,2.5 ,10) CO. Se analizaron las propiedades del biodiesel y se obtuvo que el contenido de poder calorífico fue de 40,750.17 kJ kg<sup>-1</sup>, densidad a 15°C es de 0.78 g/cm<sup>3</sup>, la corrosión a lámina de cobre es de 1, el punto de inflamación es de 164 °C y la viscosidad cinemática a 40° es de 7 mm<sup>2</sup>/s. El biodiesel demostró una disminución del 97% en la liberación de monóxido de carbono (CO) frente al diésel convencional, y no se encontraron dióxido de azufre ni óxidos de nitrógeno. El estudio mostró que el biocombustible elaborado a partir de desechos de pollo es una fuente de combustible viable, para reducir las emisiones contaminantes de GEI y también el valor económico del biodiesel en el mercado; sin embargo, se recomienda mejorar la formulación para aumentar la viscosidad y aumentar el rendimiento de la combustión en los motores diésel.

**Palabras clave:** biodiesel, sebo de pollo, transesterificación, catalizadores, metanol, desechos animales, biocombustibles.

# Biofuel production from chicken biowaste through transesterification

## Abstract

The poultry and automotive industries pollute and damage health and the environment. Clean technologies offer sustainable solutions and improve the quality of life. This paper addresses the reuse of chicken biowaste to generate biofuel through transesterification. The research began with the collection of chicken waste (skin, necks and others), the determination of the acidity index, the separation of chicken oil, methanol and a potassium hydroxide catalyst were added to the oil to begin the transesterification process. As a result of this procedure, glycerin and biodiesel were obtained, which were then separated, refined and filtered, to finally obtain biodiesel. The fuel obtained was tested in the 10HP FD186NFAE engine, monitoring gases with the TESTO 350 and with telemetry with particulate matter sensors (PM 1.0,2.5,10) and CO. The properties of biodiesel were analyzed and it was found that the calorific value content was 40,750.17 kJ kg<sup>-1</sup>, density at 15°C is 0.78 g/cm<sup>3</sup>, copper sheet corrosion is 1, flash point is 164 °C and kinematic viscosity at 40° is 7 mm<sup>2</sup>/s. Biodiesel demonstrated a 97% decrease in carbon monoxide (CO) emissions compared to traditional diesel, and no sulfur dioxide or nitrogen oxides were found. The study showed that biofuel made from chicken waste is a viable fuel source, to reduce GHG polluting emissions and also the economic value of biodiesel in the market; however, it is recommended to improve the formulation to increase viscosity and increase combustion efficiency in diesel engines.

**Keywords:** biodiesel, chicken suet, transesterification, catalysts, methanol, animal waste, biofuels.