



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL**

“Determinación del potencial de captura de carbono en los cultivos de plátano  
*Musa paradisiaca* y café *Coffea arabica*, Moyobamba, 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTORES:**

Encina López Thalía

Torres Dávila Mónica Vanessa

**ASESOR:**

Mg. Ruiz Valles Rubén


**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y gestión de los recursos naturales

**MOYOBAMBA– PERÚ**

**2018**

## Acta de aprobación de la tesis

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 3 de 9
---	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Thalía Encina López cuyo título es: "Determinación del potencial de captura de carbono en los cultivos de plátano *Musa paradisiaca* y café *Coffea arabica*, Moyobamba, 2018",

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14, **CATORCE**.

Moyobamba, 13 de diciembre de 2018

  
 .....  
 Ing. Msc. Juan Luis Ruiz Aguilar  
 CIP. N° 80759

PRESIDENTE

  
  
 .....  
 Alfonso Rojas Bardales  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 CIP. N° 75731

SECRETARIO

  
 .....  
 ING. MSc. Rubén Ruiz Valle  
  
 CIP. N° 46809  
 ING. FORESTAL

VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 4 de 9

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Mónica Vanessa Torres Dávila cuyo título es: "Determinación del potencial de captura de carbono en los cultivos de plátano *Musa paradisiaca* y café *Coffea arabica*, Moyobamba, 2018",

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14, **CATORCE**.

Moyobamba, 13 de diciembre de 2018

  
Ing. Msc. Juan Luis Ruiz Aguilar  
CIP. 89759

.....  
PRESIDENTE

  
  
Alfonso Rojas Bardales  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 75731

.....  
SECRETARIO

  
ING. MSC. Rubén Ruiz Valero  
  
CIP. N° 45899  
ING. FORESTAL

.....  
VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## **Dedicatoria**

A mis padres William y Melita, personas especiales, ya que gracias a su apoyo eh logrado llegar a concluir esta etapa de mi vida profesional; a mis hermanos Jarly, Flor y Sinyha, a mis sobrinos, porque son quienes nunca dejaron de creer en mí y siempre estuvieron incentivándome a ser mejor cada día.

Thalía

A mis queridos padres: Walter y Jessica, y a mis hermanas: Karen, Jadde y Danna, quienes son la inspiración para alcanzar esta noble profesión, por todo por el apoyo incondicional, el amor que me brindan día a día y me motivan a lograr mis metas.

Mónica Vanessa

## **Agradecimiento**

*Queremos testimoniar nuestro agradecimiento a la Universidad César Vallejo y a todos los docentes, por haber contribuido en nuestra formación personal y profesional, de manera desinteresada durante todo el periodo de estudio.*

*A los ingenieros Alfonso Rojas Bardalez, Juan Luis Ruíz Aguilar y Rubén Ruíz Valles, por el apoyo incondicional, el tiempo dedicado para el desarrollo de la presente tesis y el fortalecimiento académico.*

*Y sobre todo a nuestras familias por el acompañamiento, amor y confianza de cada día que de una u otro forma contribuyeron para el cumplimiento de nuestros objetivos.*

*Las Autoras*

## Declaratoria de autenticidad

### Declaratoria de autenticidad

Nosotras, Encina López, Thalía identificada con DNI N° 70421052 y Torres Dávila, Mónica Vanessa, identificada con DNI N° 72895159 estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada **“Determinar el potencial de captura de carbono en los cultivos de plátano *Musa paradisiaca* y café *Coffea arabica*, Moyobamba, 2018”**;

Declaro bajo juramento que:

La tesis es de nuestra autoría.

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.

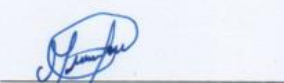
La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 04 de febrero del 2019.

  
Thalía Encina López  
D.N.I. N°: 70421052

  
Mónica Vanessa Torres Dávila  
D.N.I. N°: 72895159

## Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Determinación del potencial de captura de carbono en los cultivos de plátano *Musa paradisiaca* y café *Coffea arabica*, Moyobamba, 2018”, con el propósito de optar el título de ingeniero ambiental.

La división de la investigación es en siete capítulos:

**I. INTRODUCCIÓN.** Considera toda información respecto a la realidad problemática, así como también trabajos previos, precisa teorías relacionadas al tema, manifiesta la formulación del problema, ostenta la justificación del estudio, indica las hipótesis y objetivos de la investigación.

**II. MÉTODO.** Se indica el diseño de la investigación; así como también se concreta las variables, realiza la operacionalización; describe la población y muestra; detalla técnicas e instrumentos de recolección de datos, define la validez y confiabilidad y establece los métodos de análisis de datos.

**III. RESULTADOS.** En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

**IV. DISCUSIÓN.** Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

**V. CONCLUSIONES.** Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

**VI. RECOMENDACIONES.** Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

**VIII. REFERENCIAS.** Se consigna todos los autores de la investigación.

Las autoras

## Índice

Acta de aprobación de la tesis .....	ii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Declaratoria de autenticidad.....	vi
Presentación.....	vii
Índice.....	viii
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras .....	ix
RESUMEN.....	x
SUMMARY .....	xi
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. Realidad problemática .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. Trabajos previos .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3. Teorías relacionadas al tema .....</b>	<b>16</b>
<b>1.4. Formulación del problema .....</b>	<b>21</b>
<b>1.5. Justificación del estudio.....</b>	<b>21</b>
<b>1.6. Hipótesis.....</b>	<b>23</b>
<b>1.7. Objetivos .....</b>	<b>23</b>
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1. Diseño de estudio .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2. Variables – Operacionalización .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3. Población y muestra .....</b>	<b>26</b>
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....</b>	<b>26</b>
<b>2.5. Métodos de análisis de datos .....</b>	<b>32</b>
<b>2.6. Aspectos éticos .....</b>	<b>32</b>
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
<b>IV. DISCUSIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>VII. REFERENCIAS.....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo 01: Matriz de consistencia .....</b>	<b>44</b>
<b>Anexo 02: Instrumentos de recolección de datos .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo 03: Validación de instrumentos .....</b>	<b>57</b>
<b>Anexo 04: Acta de originalidad de tesis.....</b>	<b>63</b>
<b>Anexo 05: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV .....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo 06: Versión final del trabajo de investigación.....</b>	<b>68</b>



Anexo 07: Revisión gramatical y ortográfica del trabajo de investigación.....	70
---	----

### Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	25
Tabla 2: Técnicas, instrumentos y fuentes.....	26
Tabla 3: Componente, ecuación y fuente para determinar biomasa aérea .....	27
Tabla 4: Validez de instrumentos .....	31
Tabla 5: Diámetros promedios y densidad arbórea para los sistemas de plantaciones de plátano <i>Musa paradisiaca</i> y café <i>Coffea arabica</i> .....	34

### Índice de figuras

Figura 1. Carbono fijado y almacenado en la fuente del sistema de plantación del plátano <i>Musa paradisiaca</i> .....	33
Figura 2. Carbono fijado y almacenado en la fuente del sistema de plantación del café <i>Coffea arabica</i> .....	34
Figura 3. Carbono almacenado y CO <sub>2</sub> fijado en la especie <i>Musa paradisiaca</i> .....	35
Figura 4. Carbono almacenado y CO <sub>2</sub> fijado en la especie <i>Coffea arabica</i> .....	36

## RESUMEN

La presente investigación permitió determinar el potencial de captura de carbono en los cultivos de plátano *Musa paradisiaca* y café *Coffea arabica*, teniendo como objetivos específicos estimar el potencial de carbono capturado en las biomásas aérea, raíz, hojarasca y herbácea, así como la fijación de CO<sub>2</sub> del plátano *M. paradisiaca* y café *C. arabica*. La población de estudio fue una hectárea y la muestra fue en dos parcelas distintas de 1000 m<sup>2</sup> (20m x 50m) de cada especie. El modelo alométrico para el plátano fue establecido por Márquez (1997), y para el café fue establecido por Suarez (2004), fórmulas utilizadas para el desarrollo de la investigación, por medio del cual se determinó el potencial de captura carbono en biomasa total con un resultado de 9.28 tC/ha en los cultivos de plátano, y 9.61 tC/ha en los cultivos de café. Finalmente, estimamos la fijación de CO<sub>2</sub> en los sistemas de plantación, con un resultado de 34.06 en el plátano *Musa paradisiaca* y 35.27 en el café *Coffea arabica*.

**Palabras claves:** Captura de carbono, biomasa, fijación de CO<sub>2</sub>.

## ABSTRACT

The present research allowed determining the potential of carbon capture in the crops of *Paradisiacal Muse* banana and *Arabic Coffea* coffee, having as specific goals to estimate the potential of carbon captured in the aerial, root, leaf litter and herbal biomass, as well as the CO<sub>2</sub> fixation of *Paradisiacal Muse* banana and *Arabic Coffea* coffee. The population of study was a hectare and the sample was in different plots of 1000 m<sup>2</sup> (20m x 50m) for each species. The allometric model for the banana was established by Marquez (1997), and for the coffee was established by Suarez (2004), formulas used for the development of the research, whereby it was determined the potential of carbon capture in total biomass with a result of 9.28 tC/ha in the banana crops, and 9.61 tC/ha in the coffee crops. Finally, we estimate the CO<sub>2</sub> fixation in the plantation systems, with a result of 34.06 in *Paradisiacal Muse* banana and 35.27 in *Arabic Coffea* coffee.

**Key words:** Carbon capture, biomass, CO<sub>2</sub> fixation.



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD  
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, Mg. Ing. **Zadith Nancy Garrido Campaña**, docente de la Facultad de Ingenierías y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada "**Determinación del potencial de captura de carbono en los cultivos de plátano *Musa paradisiaca* y Café *Coffea arabica*, Moyobamba 2018**", del (de la) estudiante **Mónica Vanessa Torres Dávila**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **18%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 08 de Febrero de 2019.



Mg. Ing. **Zadith Nancy Garrido Campaña**  
DNI: 43235341

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------