



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

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

**“Captura de carbono con lechuga (*Lactuca sativa* L.) fertilizada con  
Biol en condiciones ambientales de un biohuerto, Lima, 2015”**

**Autor:**

Michelle Stephanie Barreto Reyes

**Asesor:**

Dr. Abner Chávez Leandro

**Línea de investigación:**

Conservación y manejo de la biodiversidad

LIMA – PERÚ

2015-II

## **JURADO**

.....

**PRESIDENTE**

Dr. Abner Chávez Leandro

.....

**VICEPRESIDENTE**

Mg. Lorgio Valdivieso Gonzales

.....

**VOCAL**

Mg. Verónica Tello Mendevil

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a DIOS, a mis padres, hermanos y amigos. A todos mis profesores que me apoyaron en mi etapa universitaria.

## **Agradecimientos**

A Dios, por demostrarme que aunque yo me aleje de su lado él nunca me ha desamparado. A San Judas Tadeo que me enseñó que lo imposible puede ser posible con paciencia, fe y constancia.

A mis padres Miguel y Marina, a los que espero poder devolverles todo lo que hicieron por mí.

A mi hermano Antonio por apoyarme en mis decisiones y a mi tío Ángel por la orientación brindada en la tesis.

A mis profesores, en especial al Dr. Abner Chávez por brindarme su apoyo incondicional a lo largo de esta investigación.

A mis compañeros de clase por aportar sus conocimientos y compartir sus experiencias para el desarrollo de esta investigación.

## **Declaración de autenticidad**

Yo Michelle Stephanie Barreto Reyes con DNI N° 48159231, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, diciembre de 2015

Michelle Stephanie Barreto Reyes

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Captura de Carbono con Lechuga (*Lactuca sativa* L.) fertilizada con Biol en condiciones ambientales de un biohuerto, Lima, 2015”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Michelle Stephanie Barreto Reyes

## Índice

Jurado .....	I
Dedicatoria .....	II
Agradecimientos.....	III
Declaración de autenticidad .....	IV
Presentación .....	V
Resumen.....	IX
Abstract.....	X
I. Introducción.....	11
1.1 Antecedentes .....	13
1.1.1 Antecedentes en el ámbito internacional.....	13
1.1.2 Antecedentes en el ámbito nacional.....	15
1.2 Justificación.....	16
1.3 Marco Teórico .....	17
1.3.1 El Biol .....	17
1.3.2 Captura de Carbono .....	19
1.4 Marco Legal.....	24
1.5 Problemas .....	26
1.5.1 Problema general .....	26
1.5.2 Problemas específicos .....	26
1.6 Objetivos .....	26
1.6.1 Objetivos general .....	26
1.6.2 Objetivos específicos.....	27
1.7 Hipótesis.....	27
1.7.1 Hipótesis general.....	27
1.7.2 Hipótesis específicas.....	27
II. MARCO METODOLÓGICO .....	29
2.1 Tipo de investigación.....	30
2.2 Diseño de investigación.....	30
2.3 Variables .....	30
2.3.1 Variable independiente.....	30
2.3.2 Variable dependiente .....	30
2.4 Operacionalización de las variables .....	31
2.5 Población, muestra y muestreo .....	32
2.5.1 Población.....	32
2.5.2 Muestras.....	33
2.5.3 Muestreo.....	33
2.5.3.1 Técnica de muestreo.....	33
2.5.3.2 Tipo de muestreo .....	33
2.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .	34
2.7 Metodología de análisis de datos .....	38

2.8 Aspectos éticos .....	38
III. RESULTADOS .....	39
3.1 Resultados descriptivos.....	40
3.1.1 Captura de carbono por la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.) .....	40
3.1.2 Captura de dióxido de carbono por la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.).....	41
3.1.3 Producción de biomasa fresca de la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.).....	42
3.1.4 Producción de biomasa seca de la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.).....	44
3.2 Resultados inferenciales .....	45
3.2.1 Captura de carbono por la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.).....	45
3.2.2 Captura de dióxido de carbono por la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.).....	46
3.2.3 Producción de biomasa fresca de la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.).....	47
3.2.4 Producción de biomasa seca de la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.).....	49
IV. DISCUSIÓN .....	52
V. CONCLUSIÓN .....	52
VI. RECOMENDACIONES .....	57
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
VIII. ANEXOS.....	64

### Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Legislación nacional desarrollada en la investigación.....	24
<b>Tabla 2</b> Operacionalización de la variable independiente.....	31
<b>Tabla 3</b> Etapas desarrolladas en el trabajo de campo. ....	31
<b>Tabla 4</b> Medidas de tendencia central y variación de la captura de carbono con y sin aplicación de Biol en el cultivo. ....	34
<b>Tabla 5</b> Medidas de tendencia central y variación de la captura de dióxido de carbono con y sin aplicación de Biol en el cultivo .....	40
<b>Tabla 6</b> Medidas de tendencia central y variación de la biomasa fresca con y sin aplicación de Biol en el cultivo .....	41
<b>Tabla 7</b> Medidas de tendencia central y variación de la biomasa seca con y sin aplicación de Biol en el cultivo.....	42
<b>Tabla 8</b> Prueba de “T” de Student de la captura de carbono por la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.) con y sin aplicación de Biol expresados en Kg/m <sup>2</sup> .....	46
<b>Tabla 9</b> Prueba de “T” de Student de la captura de dióxido de carbono por la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.) con y sin aplicación de biol expresados en Kg/m <sup>2</sup> .....	47
<b>Tabla 10</b> Prueba de “T” de Student de la producción de biomasa fresca en la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.) con y sin aplicación de Biol expresados en Kg/m <sup>2</sup> .....	48

<b>Tabla 11</b> Prueba de “T” de Student de la producción de biomasa seca en la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.) con y sin aplicación de Biol expresados en Kg/m <sup>2</sup> .....	49
--	----

### Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Orden de bandejas de biohuerto. ....	33
<b>Figura 2</b> Diseño de lechugas ( <i>Lactuca sativa</i> L.) por bandeja. ....	33
<b>Figura 3</b> Diagrama de caja y bigotes de la diferencia de la captura de carbono con y sin aplicación de Biol. ....	40
<b>Figura 4</b> Diagrama de caja y bigotes de la diferencia de la captura de dióxido de carbono con y sin aplicación de Biol. ....	42
<b>Figura 5</b> Diagrama de caja y bigotes de la diferencia de la biomasa fresca con y sin aplicación de Biol. ....	43
<b>Figura 6</b> Diagrama de caja y bigotes de la diferencia de la biomasa seca con y sin aplicación de Biol. ....	44

## RESUMEN

El presente estudio determina la captura de carbono con lechuga (*Lactuca sativa* L.) fertilizada con biol en condiciones ambientales de un biohuerto en Lima, 2015, se estableció como objetivo principal determinar la cantidad de carbono capturado con la lechuga (*Lactuca sativa* L.) fertilizada con Biol. Como respaldo teórico se consignaron conceptos y teorías relacionados con la elaboración de biohuertos, producción de hortalizas, abonos orgánicos y sumideros de carbono. El tipo de estudio corresponde al aplicativo de diseño experimental transeccional, la población de estudio estuvo conformada por el análisis de 96 muestras de lechugas, siendo la mitad de estas cosechada de manera tradicional. El proceso de cuantificación de datos se realizó a través de análisis de laboratorio, los cuales obtuvieron como resultado promedio de carbono capturado 41.89% en la fertilización con Biol y 38.10% en el testigo. La discusión de los resultados obtenidos fue cotejada con los antecedentes, teorías y conceptos desarrollados en el trabajo. Finalmente se propusieron conclusiones y recomendaciones acordes a los datos, y como resultados alcanzados se demostró el incremento significativo de carbono almacenado mediante fertilización con Biol.

**Palabras claves:** Biol, captura de carbono, abono orgánico, biohuerto

## **Abstract**

This study determines the carbon capture with lettuce (*Lactuca sativa* L.) fertilized with Biol in environmental conditions of a bio-garden, Lima, 2015. Was established as the main objective to determine the amount of carbon captured Lettuce (*Lactuca sativa*. L) Biol fertilized with. As theoretical support concepts and theories related to the development of vegetable gardens, vegetable production, organic fertilizers and carbon sinks were recorded. The type of study is the application of transactional experimental design, the study population consisted of analyzing 96 samples of lettuce, half of these traditionally harvested. The process of quantification of data was performed by laboratory analysis, which obtained an average result of 41.89% carbon sequestered in Biol fertilization and 38.10% in the control. Discussion of the results obtained was checked against the background, theories and concepts developed at work. Finally conclusions and recommendations in line with the data is proposed and results achieved as the increase of carbon stored by fertilization Biol.

**Keywords:** Biol, carbon sequestration, composting, family organic garden