



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

**Capacidad de captura de carbono en las especies sanguinaria
“*Sanguinaria canadensis*” y clavel chino “*Dianthus chinensis telstar*”
instaladas en techos ecológicos de la urbanización San Carlos-Comas,
2014.**

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

AUTOR:

PACHERREZ CHIRITO FABIAN ISMAEL

ASESORA:

QF. RETUERTO FIGUEROA, MONICA GUADALUPE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Conservación y manejo de biodiversidad

LIMA-PERU

2014

PÁGINA DEL JURADO

.....
Mg. Rosa Deifilia Rodríguez Anaya
(Presidenta)

.....
Dr. Jhonny Wilfredo Valverde Flores
(Secretario)

.....
QF. Mónica Guadalupe Retuerto Figueroa
(Vocal)

DEDICATORIA

A mi Familia, por su apoyo incondicional; por haberme enseñado que los esfuerzos y tropiezos son la muestra de nuestro empeño en ser mejores cada día.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento principalmente va dirigido a Dios por haber puesto en mi camino personas altamente profesionales y sobre todo con ese don de enseñar y demostrar que con trabajo, esfuerzo y sacrificio se pueden lograr objetivos.

Quiero agradecer especialmente a los docentes vallejanos que me brindaron conocimientos y experiencias de vida a lo largo del desarrollo de mi vida universitaria.

Así también muestro mi gratitud hacia aquellas personas que me brindaron su apoyo, comprensión y sus instalaciones para poder desarrollar el presente trabajo de investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Fabian Ismael Pacherez Chirito con DNI número 47155942, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de ingeniería, Escuela académico profesional de ingeniería ambiental.

Declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño y presento es veraz y autentica.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde 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 Cesar Vallejo.

Lima, Diciembre del 2014

Fabian Ismael Pacherez Chirito

DNI: 47155942

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada "Capacidad de captura de carbono en las especies Sanguinaria *"Sanguinaria canadensis"* y Clavel chino *"Dianthus chinensis telstar"* instaladas en techos ecológicos de la Urbanización San Carlos - Comas, 2014." la cual someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental.

Pacherrez Chirito, Fabian Ismael

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
Título.....	i
Autor.....	i
Asesor.....	i
Línea de investigación.....	i
PÁGINAS PRELIMINARES	
Página del Jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	01
1.1 Realidad Problemática.....	02
1.2 Trabajos previos.....	03
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	04
1.4 Formulación del problema.....	11
1.4.1 Problema General.....	11
1.4.2 Problemas Específicos.....	11
1.5 Justificación del estudio.....	11
1.6 Hipótesis.....	12
1.6.1 Hipótesis General.....	12
1.6.2 Hipótesis Específicas.....	12
1.7 Objetivos.....	12
1.7.1 Objetivo General.....	12
1.7.2 Objetivos Específicos.....	12
II. MÉTODO.....	13
2.1 Diseño de investigación.....	13
2.1.1 Zona de estudio.....	13

2.1.2 Proceso de instalación del techo ecológico.....	17
2.1.3 Tiempo de desarrollo de la investigación.....	18
2.2 Variables, Opeacionalizacion.....	18
2.2.1 Variables.....	18
2.2.2 Unidad de análisis.....	18
2.2.3 Opeacionalizacion de variables.....	19
2.3 Población y muestra.....	20
2.3.1 Población.....	20
2.3.2 Muestra.....	21
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
2.4.1 Técnicas.....	27
2.4.2 Instrumentos.....	27
2.4.3 Procesamiento para la toma de muestras.....	27
2.5 Método de análisis de datos.....	28
2.6 Aspectos éticos.....	28
III. RESULTADOS.....	29
3.1 Estadística descriptiva.....	29
3.1.1 Análisis descriptivo individual.....	29
3.1.1.1 Análisis de captación de carbono orgánico en el techo ecológico N° 01.....	29
3.1.1.2 Análisis de captación de carbono orgánico e el techo ecológico N° 02.....	35
3.1.2 Análisis descriptivo grupal.....	41
3.2 De la hipótesis.....	46
3.2.1 Hipótesis especifica 1.....	46
3.2.2 Hipótesis especifica 2.....	52
IV. DISCUSIÓN.....	59
V. CONCLUSIONES.....	60
VI. RECOMENDACIONES.....	61
VII. REFERENCIAS.....	62
VII. ANEXOS.....	67

LISTA DE TABLAS

		Página
Tabla N° 01	Tiempo del desarrollo de la investigación	18
Tabla N° 02	Opeacionalizacion de variable	19
Tabla N° 03	Numero de muestras excluidas	23
Tabla N° 04	Numero de maceteros y códigos de maceteros tomados como muestra en el techo ecológico N° 01	24
Tabla N° 05	Numero de maceteros y códigos de maceteros tomados como muestra en el techo ecológico N° 02	26
Tabla N° 06	Registro de la captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°01 con la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> "	29
Tabla N° 07	Análisis de datos de la captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°01 con la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> "	30
Tabla N° 08	Registro de la captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°01 con la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> "	32
Tabla N° 09	Análisis de datos de la captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°01 con la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> "	33
Tabla N° 10	Registro de la captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°02 con la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> "	35
Tabla N° 11	Análisis de datos de la captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°02 con la especie clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> "	36
Tabla N° 12	Registro de la captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°02 con la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> "	38
Tabla N° 13	Análisis de datos de la captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°02 con la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> "	39
Tabla N° 14	Prueba de normalidad para la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> " ubicadas en el techo ecológico N° 01 y N°02	46

Tabla N° 15	Homogeneidad de varianzas utilizando la Prueba de Levene para la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> " ubicadas en el techo ecológico N° 01 y N°02	51
Tabla N° 16	Prueba t para la igualdad de medias para la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> " ubicadas en el techo ecológico N° 01 y N°02	51
Tabla N° 17	Prueba de normalidad para la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> " ubicadas en el techo ecológico N° 01 y N°02	52
Tabla N° 18	Homogeneidad de varianzas utilizando la Prueba de Levene para la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> " ubicadas en el techo ecológico N° 01 y N°02	57
Tabla N° 19	Prueba t para la igualdad de medias para la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> " ubicadas en el techo ecológico N° 01 y N°02	57
Tabla N° 20	Matriz de consistencia	70

LISTA DE FIGURAS

	Página	
Figura N° 01	Plano de ubicación y zonales del distrito de Comas	14
Figura N° 02	Plano de ubicación de los techos ecológicos	16
Figura N° 03	Proceso de instalación del techo ecológico	17
Figura N° 04	Esquema de ubicación de un sistema de techo ecológico	20
Figura N° 05	Esquema de ubicación de un sistema de techo ecológico N° 01	23
Figura N° 06	Esquema de ubicación de un sistema de techo ecológico N° 02	25
Figura N° 07	Nivel de captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°01 con la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> "	31
Figura N° 08	Histograma de Frecuencia de la captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°01 con la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> "	31

Figura N° 09	Nivel de captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°01 con la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> "	34
Figura N° 10	Histograma de Frecuencia de la captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°01 con la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> "	34
Figura N° 11	Nivel de captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°02 con la especie clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> "	37
Figura N° 12	Histograma de Frecuencia de la captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°02 con la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> "	37
Figura N° 13	Nivel de captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°02 con la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> "	40
Figura N° 14	Histograma de Frecuencia de la captación de carbono orgánico en el Techo Ecológico N°02 con la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> "	40
Figura N° 15	Comparación de captura de carbono orgánico (%) de la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> " en el Techo Ecológico N°01 y N°02	41
Figura N° 16	Comparación promedio de captación de carbono orgánico(%) en la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> " en el Techo Ecológico N°01 y N°02	42
Figura N° 17	Comparación de captura de carbono orgánico (%) en la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> " en el Techo Ecológico N°01 y N°02	43
Figura N° 18	Comparación promedio captación de carbono orgánico en la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> " en el Techo Ecológico N°01 y N°02	44
Figura N° 19	Comparación del promedio captación de carbono orgánico de las especies Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> " y Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> " en ambos techos ecológicos	45
Figura N° 20	Q-Q normal de la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> " en el	47

	techo ecológico N° 01	
Figura N° 21	Q-Q normal de la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> " en el techo ecológico N° 02	48
Figura N° 22	Diagrama caja y bigote del registro de captación de carbono orgánico de la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> " ubicada en el techo ecológico N° 01	49
Figura N° 23	Caja de bigotes del registro de captación de carbono orgánico de la especie Sanguinaria " <i>Sanguinaria canadensis</i> " ubicada en el techo ecológico N° 02	50
Figura N° 24	Q-Q normal de la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> " en el techo ecológico N° 01	53
Figura N° 25	Q-Q normal de la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> " en el techo ecológico N° 02	54
Figura N° 26	Caja de bigotes del registro de captación de carbono orgánico en la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> " ubicada en el techo ecológico N° 01	53
Figura N° 27	Caja de bigotes del registro de captación de carbono orgánico en la especie Clavel chino " <i>Dianthus chinensis telstar</i> " ubicada en el techo ecológico N° 02	54
Figura N° 28	Proceso de instalación de techos ecológicos	67
Figura N° 29	Techos ecológicos instalados	68
Figura N° 30	Toma de muestra de las especies	69

RESUMEN

La presente tesis titulada "Capacidad de captura de carbono en las especies *Sanguinaria "Sanguinaria canadensis"* y Clavel chino "*Dianthus chinensis telstar*" instaladas en techos ecológicos de la Urbanización San Carlos - Comas, 2014" tiene por finalidad, la disminución de la cantidad de gases contaminantes (CO₂) provenientes del parque automotor y de las pequeñas industrias.

La presente investigación se basó en el diseño de un sistema de techos ecológicos, conformados mediante un sistema de riego sencillo, económico y eficiente (en consumo y ahorro de agua), que utiliza especies de plantas; con mayor grado de captura de gases contaminantes (*Sanguinaria "Sanguinaria canadensis"* y el clavel chino "*Dianthus chinensis telstar*") y emplea espacios que generalmente no tienen un uso. Se instalaron dos sistemas, el techo ecológico N° 01 fue instalado en la Av. Universitaria N° 11101, por ser una zona donde hay alta afluencia de tránsito, poca presencia de áreas verdes, presencia de mecánicas y es de alto tránsito debido a que es el único paradero establecido cercano, el techo ecológico N°02 fue instalado en el Jr. San Francisco N° 749, dicho lugar se escogió a fin de realizar la comparación con el Techo Ecológico N°01 ya que esta zona tiene en sus características la poca afluencia de personas, está alejado a 3 cuadras del primer techo Ecológico y no cuenta con las mismas características ya que es un zona residencial .

La investigación se desarrolló durante los meses de Octubre a Noviembre del 2014, donde se determinó la cantidad de carbono orgánico presente en las especies mencionadas, encontrándose que en el techo ecológico N°01 hubo mayor porcentaje de carbono en ambas especies, siendo el Clavel chino "*Dianthus chinensis telstar*" la especie que captó mayor porcentaje de carbono orgánico clavel chino "*Dianthus chinensis telstar*" (en el techo ecológico N° 01 con 32,10% y el techo ecológico N° 02 con 28,83%) , en comparación a la especie *Sanguinaria "Sanguinaria canadensis"* (en el techo ecológico N°01 con 28,28% y el techo ecológico N° 02 con 25,45%) .

Palabras claves: Captura de carbono, techo ecológico, gases contaminantes.

ABSTRACT

This thesis entitled "Capacity carbon sequestration in the *Sanguinaria* species" *Sanguinaria canadensis* "and Chinese Carnation" *Dianthus chinensis* Telstar "installed in green roofs of the urbanization San Carlos - Comas, 2014" aims, decreasing the amount of polluting gases (CO₂) from the vehicle fleet and small industries.

This research was based on the design of a system of green roofs, formed by a system of simple, economical and efficient irrigation (consumption and water savings), which uses plant species; with a greater degree of capture of polluting gases (bloodroot "*Sanguinaria canadensis*" and Chinese carnation "*Dianthus chinensis* Telstar") and employs spaces generally have no use. two systems were installed, the green roof No. 01 was installed on Av. Universitaria No. 11101, as an area where there is high traffic flow, low presence of green areas, the presence of mechanical and high traffic because is the only whereabouts established close, the green roof No. 02 was installed at Jr. San Francisco No. 749, this place was chosen to make the comparison with the green roof No. 01 as this area has its characteristics the small influx of people, is 3 blocks away from the first green roof and does not have the same characteristics as it is a residential area.

The research was conducted during the months of October to November 2014, where the amount of organic carbon was determined in the species mentioned, finding that the green roof No. 01 was a higher percentage of carbon in both species, with the Chinese Carnation "*Dianthus chinensis* telstar" I catch the species higher percentage of organic carbon Chinese carnation "*Dianthus chinensis* telstar" (in the green roof No. 01 with 32.10% and green roof N ° 02 with 28,83%) compared the *Sanguinaria* species "*Sanguinaria canadensis*" (in the green roof No. 01 with 28.28% and green roof N ° 02 with 25.45%).

Keywords: carbon sequestration, green roof, polluting gases.